

# PARCO EOLICO SV3 - BRIC CIAN DE VACHE'

Il Committente: **Duferco**  
**Sviluppo**

Sede Legale DUFERCO Sviluppo S.p.A. :  
via Armando Diaz n. 248  
25010, San Zeno Naviglio (BS)  
P.IVA e C.F. 03594850178

Oggetto:  
**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

Titolo:  
**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

Il Progettista



Ing Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
01/2024	MP	Emissione	01/2024	MP	01/2024	MP

SCALA: N.A.

FORMATO: A4

GENNAIO 2024

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
23056	EO	DE	SIA	R	08	0002	A

RICERCA, SVILUPPO E COORDINAMENTO IMPIANTI EOLICI E FOTOVOLTAICI A CURA DI:

  
**EMME CONSULTING** s.r.l.s.

Sede Amministrativa e Operativa  
via Benessia, 14 12100 Cuneo (CU)  
tel 335.6012098  
e-mail: emmecsrfs@gmail.com

Geom. Domenico Bresciano

PROGETTAZIONE ACUSTICA A CURA DI:

**BAUTEL** s.r.l.

Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)  
tel 011.6052113 - 011.6059915 e-mail: amministrazione@bautel.it  
Sede Operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)  
Sede Operativa Genova - via Banderali, 2/4 16121 Genova (GE)

I Tecnici:

Coord. gruppo di progettazione  
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori

Geom. Benzoni Manuel  
Per. Ind. Biasin Emanuele  
Ing. Occhiuto Felice  
Arch. Ostino Paolo  
Arch. Pelleri Martina

File: testalini relazioni.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dallo stesso progettista.

**Regione Liguria**  
Provincia di Savona

**COMUNI DI STELLA E ALBISOLA  
SUPERIORE**

**PARCO EOLICO SAVONA 3  
SV3 - BRIC CIAN DE VACHE'**

**QUADRO PROGETTUALE**

DATA: 19.04.2024

IL PROGETTISTA  
Ing. Silvio Bauducco



---

**INDICE**

<b>1. Premessa .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Motivazioni del progetto .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Caratteristiche fisiche, dimensionali e localizzative .....</b>	<b>5</b>
3.1. Idoneità territoriale alla realizzazione dell'impianto eolico.....	14
<b>4. Modello funzionale e di esercizio.....</b>	<b>15</b>
4.1. Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto.....	15
<b>5. Modalità e tempi di realizzazione .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Sistema di risorse .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Analisi delle alternative .....</b>	<b>21</b>
7.1. Alternativa "Zero".....	21
7.2. Alternativa 01 .....	22
7.3. Alternativa 02 – Ipotesi di sostituzione impianto eolico con impianto fotovoltaico.....	23
7.4. Alternativa 03 – Ipotesi di modifica turbine da 6,2 MW con turbine da 2,0 MW di pari produzione complessiva .....	28
<b>8. Misure di mitigazione.....</b>	<b>39</b>
<b>9. Piano di Monitoraggio Impianto.....</b>	<b>41</b>

## 1. Premessa

Il quadro di riferimento progettuale è volto a “*descrivere il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l’inquadramento del territorio, inteso come sito e come area vasta*” (art. 4 DPCM 27.12.1988), l’obiettivo della relazione sarà dunque quello di mettere in evidenza le motivazioni progettuali e i diversi profili derivanti dalle scelte operate.

## 2. Motivazioni del progetto

L’Unione Europea, già dai primi anni 2000, ha adottato una serie di nuove politiche energetiche basate sulla volontà di favorire una economia a basso consumo di energia più sicura, competitiva e sostenibile redando Piani strategici specifici e fissandosi ogni volta ambiziosi obiettivi.

I nuovi obiettivi europei al 2030 “Clean Energy for all Europeans Package”, in continuità con il protocollo energia e clima 2020, puntano ad ottenere una Europa economicamente competitiva sotto il profilo delle risorse mediante:

- Riduzione del 55% delle emissioni di gas serra rispetto ai valori del 1990;
- Miglioramento del 32,5% dei consumi di energia primaria;
- Produzione del 32% dell’energia attraverso l’impiego di fonti rinnovabili (FER)

Per quanto riguarda gli obiettivi a lungo termine l’Unione Europea si pone quello di arrivare al 2050 alla neutralità climatica. Tale obiettivo diviene dunque il target di riferimento per la programmazione di investimenti e riforme in materia di Transizione verde contenuto nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Inoltre quanto sta avvenendo negli ultimi anni, ovvero la crisi energetica dettata dal rincaro del costo delle materie prime e dalla guerra in atto e i repentini cambiamenti climatici che portano a disastri ambientali ad ogni manifestarsi di fenomeni atmosferici sempre più frequenti e sempre più violenti, sta accelerando il processo di ricerca e messa in esercizio di nuove centrali elettriche capaci di sfruttare le fonti di energia rinnovabili.

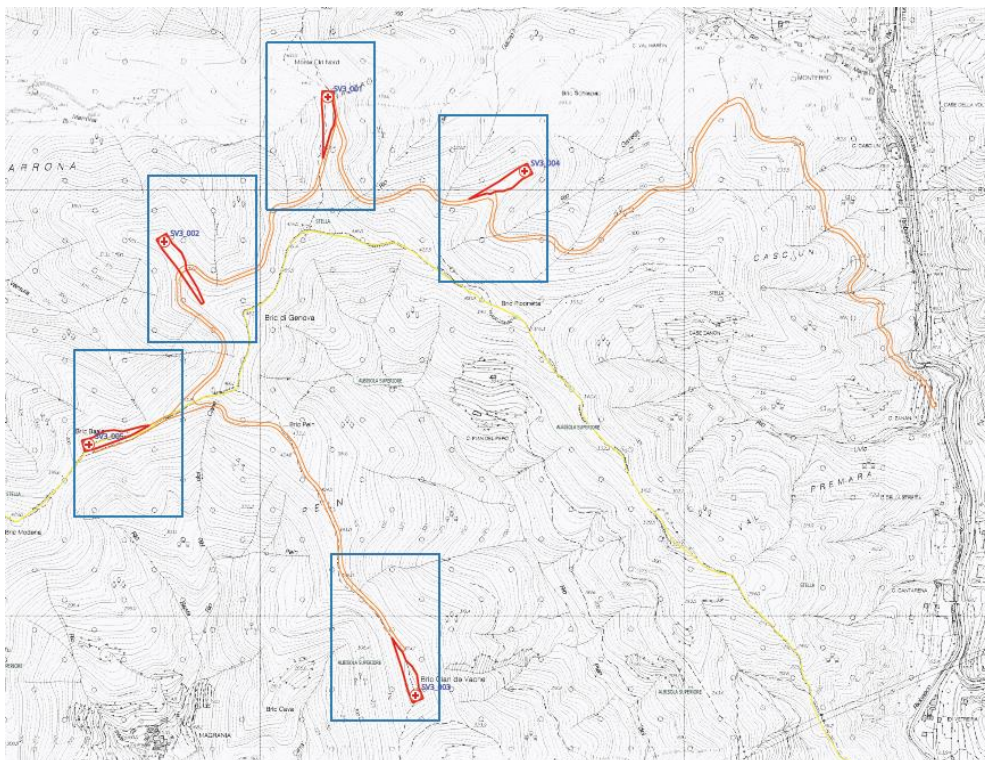
Anche a livello Nazionale il tema della transizione ecologica viene affrontato al fine di intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio e minimizzare l’impatto delle attività produttive sull’ambiente. La transizione ecologica diviene dunque uno strumento ad alto potenziale per accrescere la competitività del sistema produttivo nazionale, in linea con quello Europeo, incentivare l’avvio di attività

imprenditoriali nuove, e ad alto valore aggiunto, e favorire la creazione di occupazione stabile.

Per le ragioni sopra esposte e poiché ad oggi la produzione di energia eolica in Liguria rappresenta una quota residuale della produzione elettrica complessiva, quando sul territorio vi sarebbero le condizioni per poter sfruttare aree potenzialmente interessanti dal punto di vista anemologico, il progetto oggetto di valutazione si pone come precursore dello sviluppo eolico a livello regionale ma anche come nuova fonte di produzione energetica a livello Nazionale. L'energia prodotta verrebbe infatti immessa nella rete elettrica nazionale andando a sommarsi alle azioni necessarie per il raggiungimento degli obiettivi Europei e aiutando il territorio con un contributo energetico non indifferente.

### 3. Caratteristiche fisiche, dimensionali e localizzative

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 5 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2 MW da collocare al di sotto dei crinali montani compresi tra le località Bric Schiapao (293,2 m.s.l.m.) e Bric Cian de Vachè (370,9 m.s.l.m.), passando nei pressi delle località Monte Ciri Nord (460,9 m. s.l.m.), Bric di Genova (482,4 m. s.l.m.), Bric Basia (420,0 m s.l.m.), e Bric Pein (432,2 m s.l.m.).

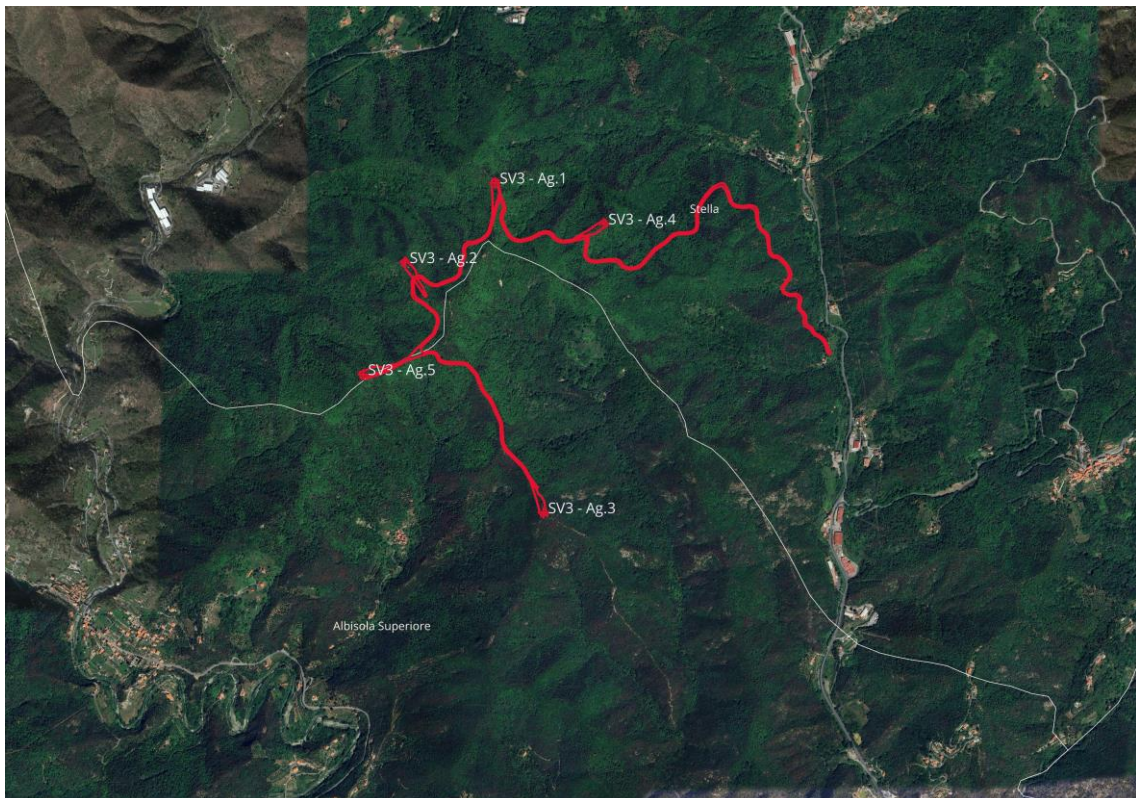


Individuazione del parco eolico rispetto al territorio Regionale



Il Comune di Stella è raggiungibile dalla strada provinciale 334 del Sassello che attraversa il centro abitato e permette il collegamento stradale con Sassello, a nord, ed Albisola Superiore a sud. Altre arterie viari del territorio sono la provinciale 542 per Pontinvrea, la provinciale 37 per Gageragna e la provinciale 22 di Bras.

Il comune di Albisola Superiore invece è facilmente raggiungibile dall'autostrada A10 prendendo successivamente l'uscita Albisola e successivamente la Strada Provinciale 2 via R. Poggio.



Individuazione del parco eolico rispetto al contesto territoriale compreso tra i comuni di Stella e Albisola Superiore

Detto parco eolico interesserà la regione Liguria e i territori appenninici centro-meridionali della provincia Savonese, nell'ambito dei territori comunali di Stella e Albisola Superiore.

Il territorio oggetto di analisi è situato nell'Appennino Ligure a nord della Provincia di Savona lungo territori prossimi alle zone costiere della Regione. Parte del territorio rientra all'interno del comprensorio chiamato Riviera del Beigua e all'interno del bacino del torrente Sansobbia.





Individuazione del parco eolico rispetto al territorio Regionale



Individuazione del parco eolico rispetto al contesto dell'Italia Nord Occidentale

Tutta l'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico a progetto risulta essere

soggetta sia al vincolo idrogeologico, come d'altronde tutto il territorio montano della zona, che dal vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. g) del D.Lgs 42/04 per territori coperti da boschi

Gli aerogeneratori verranno collocati alle seguenti coordinate:

Aerogeneratore 01

<b>Geografiche</b>	<b>Metriche (UTM WGS84)</b>
8.486944° E	459129.60 m E
44.379950° N	4914202.41 m N

Aerogeneratore 02

<b>Geografiche</b>	<b>Metriche (UTM WGS84)</b>
8.482133° E	458744.15 m E
44.376866° N	4913862.31 m N

Aerogeneratore 03

<b>Geografiche</b>	<b>Metriche (UTM WGS84)</b>
8.489658° E	459337.00 m E
44.367282° N	4912794.00 m N

Aerogeneratore 04

<b>Geografiche</b>	<b>Metriche (UTM WGS84)</b>
8.492798° E	459594.86 m E
44.378402° N	4914027.56 m N

Aerogeneratore 05

<b>Geografiche</b>	<b>Metriche (UTM WGS84)</b>
8.479932° E	458565.75 m E
44.372554° N	4913384.42 m N

Il numero e la collocazione degli aerogeneratori è derivata dalla disponibilità del territorio di poter ospitare un numero specifico di macchine sia per la complessità normativa che grava sul territorio (vincoli Bacino, geomorfologici e ambientali) che per le norme specifiche che regolamentano la loro collocazione sul posto, ponendo ad esempio specifiche distanze tra gli stessi e limitando automaticamente lo sfruttamento delle superfici libere.

Per quanto concerne la collocazione del progetto su riferimenti catastali si rimanda agli elaborati grafici di progetto per una migliore identificazione e comprensione.

Nel complesso si avranno dunque n. 5 aerogeneratori totali aventi potenza unitaria pari a 6,20 MW l'uno, ogni aerogeneratore sarà collocato all'interno di spiazzi denominati piazzole che permetteranno, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, il



raggiungimento di ogni singola macchina e lo stazionamento del mezzo contenente il materiale necessario per effettuare le opportune manutenzioni o, in fase di cantiere, procedere con il montaggio dei singoli componenti.

Le dimensioni delle piazzole devono seguire degli standard minimi forniti dal produttore degli aerogeneratori o, se già noto, dall'azienda che provvederà al trasporto e montaggio. Per tale motivo quasi ogni singola piazzola avrà una superficie totale di circa 2.500 mq. Tale superficie non subirà ad ogni modo opere di impermeabilizzazione del terreno ma solamente un rimodellamento atto a mettere in piano l'area antistante la turbina eolica così da permettere lo stallo di mezzi di lavoro e del materiale necessario sia al montaggio dei singoli elementi che alla futura manutenzione delle componenti. Come già richiamato nelle altre relazioni specifiche, la superficie verrà inverdita e mantenuta sgombera da piante al fine di preservare la fauna locale.

Si precisa che benchè le dimensioni da garantire siano importanti, ma tuttavia necessarie a garantire la sicurezza sul lavoro degli operai che verranno coinvolti nelle opere di realizzazione, in fase progettuale si è comunque posta particolare attenzione alla loro localizzazione sul territorio. Come infatti possibile vedere nelle planimetrie di layout, ogni singola piazzola, e conseguentemente ogni singola strada di accesso alle stesse, è stata posizionata tenendo conto di tre fattori ambientali:

- Preservare quanto più possibile le aree boscate limitrofe ad ogni singolo aerogeneratore, laddove presenti;
- Contenere il rapporto scavi e riporti, limitando allo stretto necessario le opere di riporto;
- Adattarsi quanto più possibile alla morfologia del terreno prevedendo piazzole dalla forma non geometrica.

Per gli stessi motivi la viabilità di accesso e di collegamento interna passa, dove è stato possibile procedere all'identificazione, lungo tracciati sentieristici e interpoderali esistenti. Anche in questo caso si rende necessario precisare che, benchè vengano realizzati nuovi tratti stradali in aree sottoposte a tutela, queste vedranno grosse percorrenze solo in fase di cantiere, per poi essere percorse dal personale addetto solo in caso di manutenzione e/o fruite dai turisti che accedono all'area dai sentieri escursionistici esistenti.

Per quanto concerne la cabina elettrica, all'interno della quale sono previsti quattro cabinati di tipo prefabbricato e ad uso tecnico (locale distributore, locale utente MT, locale utenze servizi ausiliari con gruppo elettrogeno integrato e locale utente per monitoraggio e

controllo), quale opere accessoria al parco eolico, questa sarà collocata sul territorio comunale di Stella, nei pressi dell'aerogeneratore 04.

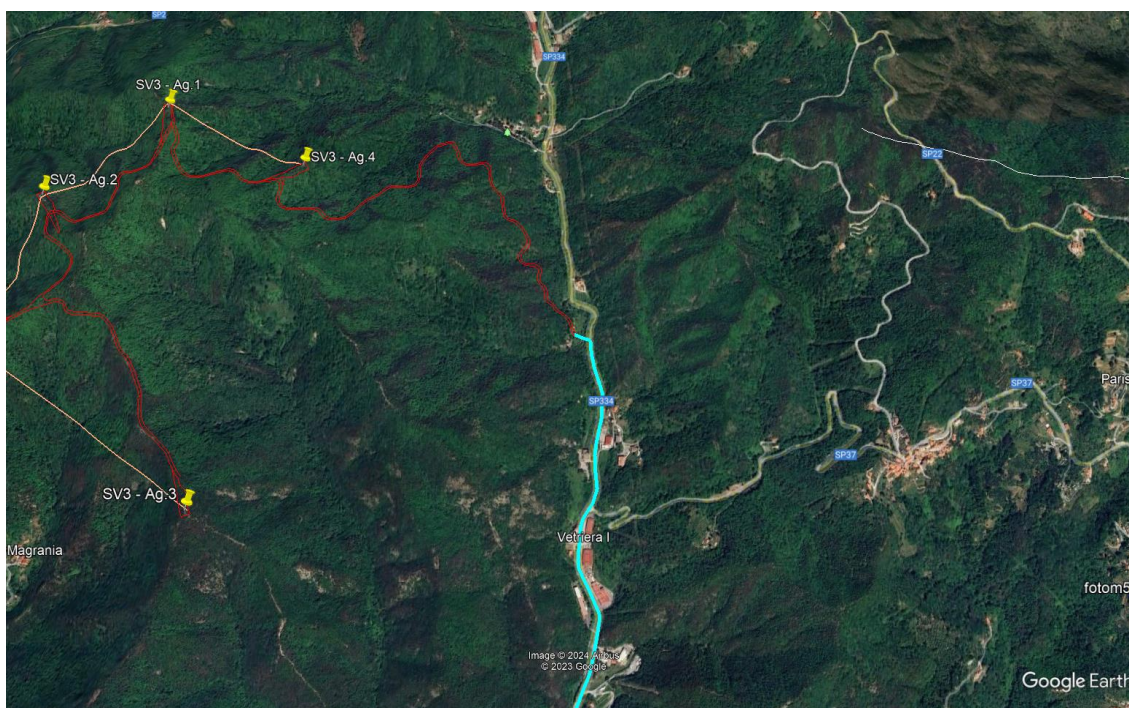


Inserimento della cabina elettrica a progetto e relativa piazzola nei pressi dell'aerogeneratore n. 04.

La sua collocazione è stata principalmente definita nel tentativo di rimanere nelle zone adiacenti alla piazzola dell'aerogeneratore evitando altresì la creazione di situazioni di eccessive dispersioni elettriche e di ulteriori modificazioni non necessarie del paesaggio. Tale soluzione permette inoltre di poter sfruttare la pista di accesso alla turbina eolica anche per questa area tecnica, limitando di fatto la necessità di realizzazione di ulteriori nuove strade. Viste le caratteristiche dei territori, benchè questi cabinati siano prefabbricati, caratteristica importante dal punto di vista di impatto di cantiere in quanto non richiede l'utilizzo di materiali edili comportanti molti viaggi e polveri in termini di inquinamento, verranno comunque mitigati mediante rivestimento in finta pietra per renderli più coerenti con il paesaggio.

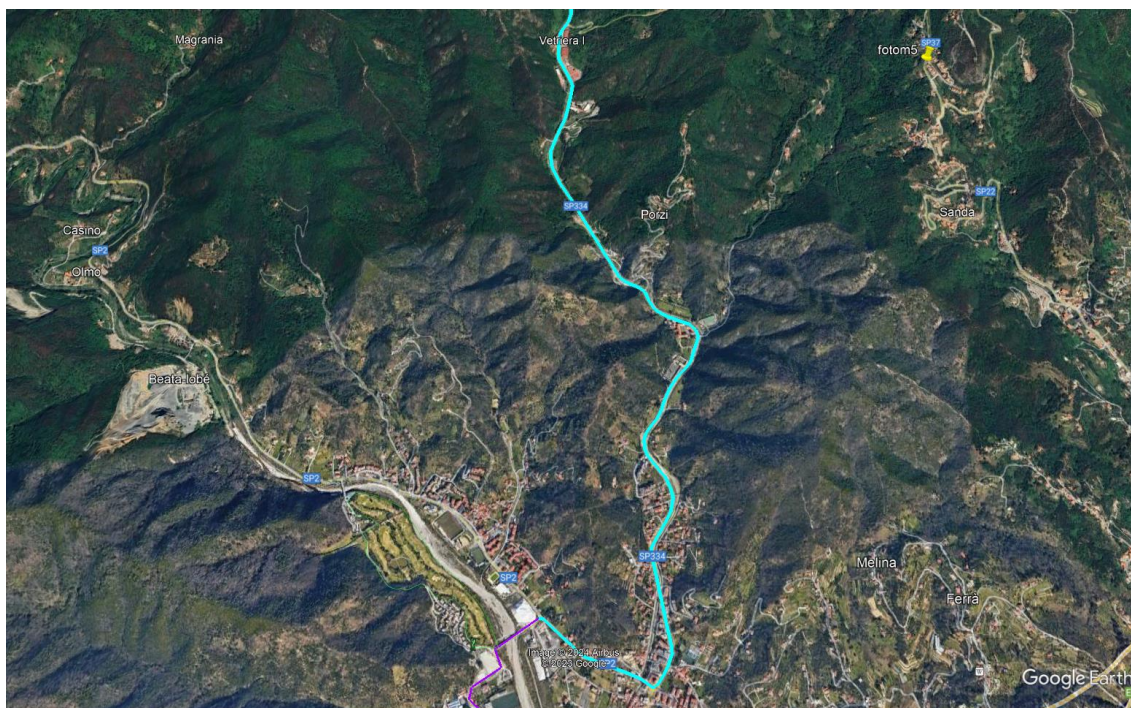
Il percorso di connessione alla rete elettrica è stato definito in base alle risultanze della STMG precedentemente presentata agli enti di competenza e alla possibile condivisione

di uno stallo in progetto, con altro progetto di altro Proponente, approvato dalla stessa Terna. La collocazione del punto di consegna è dunque previsto nel comune di Mallare in quanto costituente punto più vicino sul territorio limitrofo in grado di assorbire la quantità di energia prevista dal nuovo parco eolico. Il tracciato seguirà interamente la viabilità Provinciale e comunale esistenti e i cavidotti richiesti in fase di rilascio del preventivo verranno interamente interrati così da non essere percepibili. Nelle figure seguenti si riportano i tratti e le aree interessate per la connessione dell'impianto eolico a progetto con la rete elettrica di Terna.

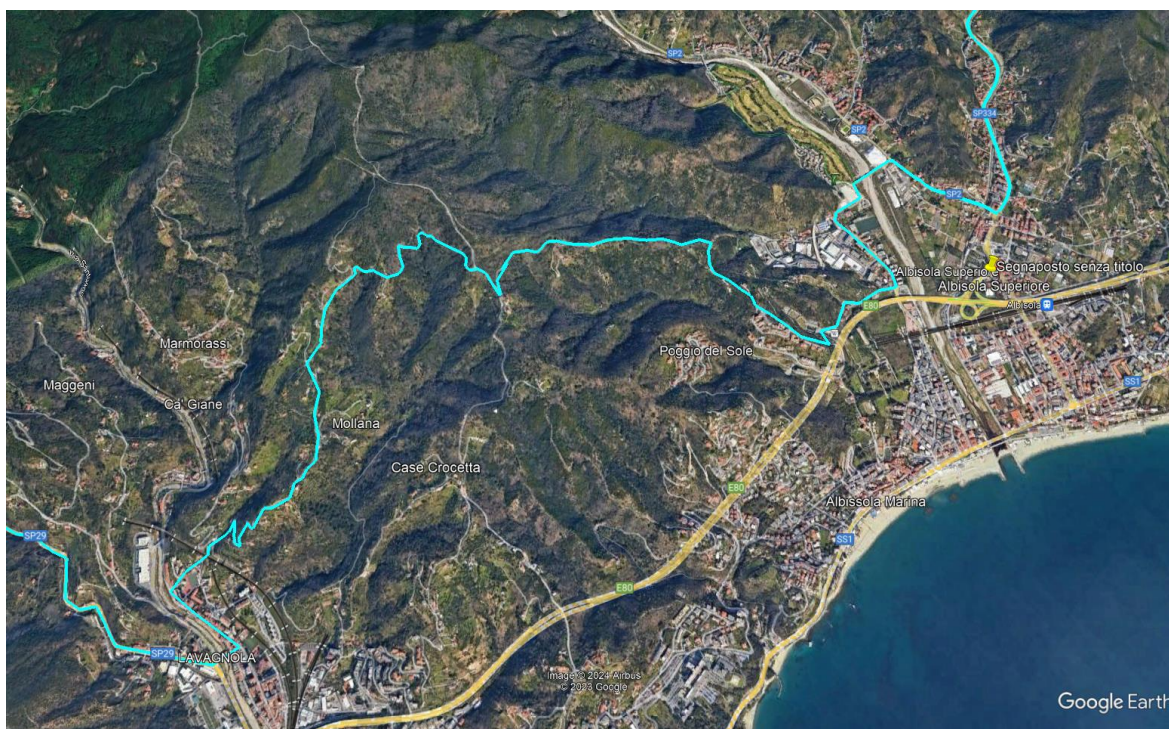


Tratto di connessione dall'impianto eolico alla S.P. 334



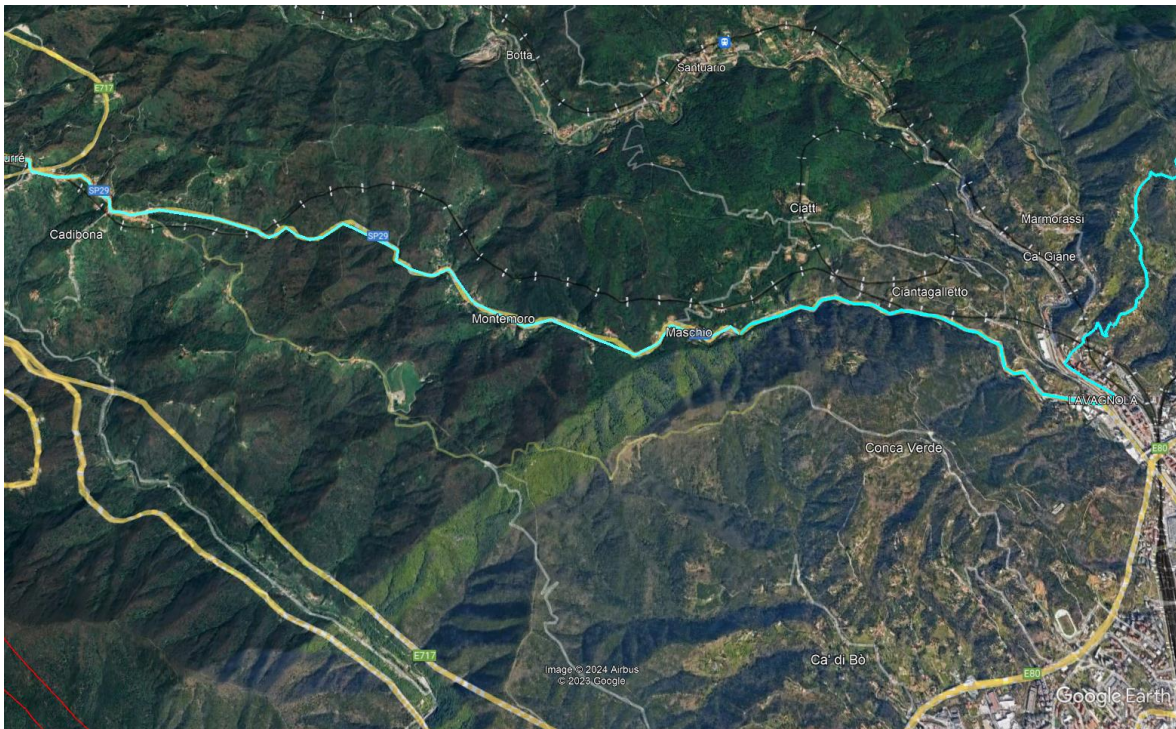


Tratto di connessione sulla Sp3334 e nell'abitato di Albisola prende la SP2 fino al nuovo ponte sul Sansobbia



Tratto di connessione dalla SP2 a Lavagnola





Tratto di connessione tra Lavagnola e Cadibona sulla SP29



Tratto di connessione tra Cadibona e l'area della nuova sottostazione Terna

Si evidenzia che si è optato per fare un percorso su strade secondarie in luogo che lungo l'Aurelia al fine di limitare i disagi ai residenti e chi utilizza la SS1.

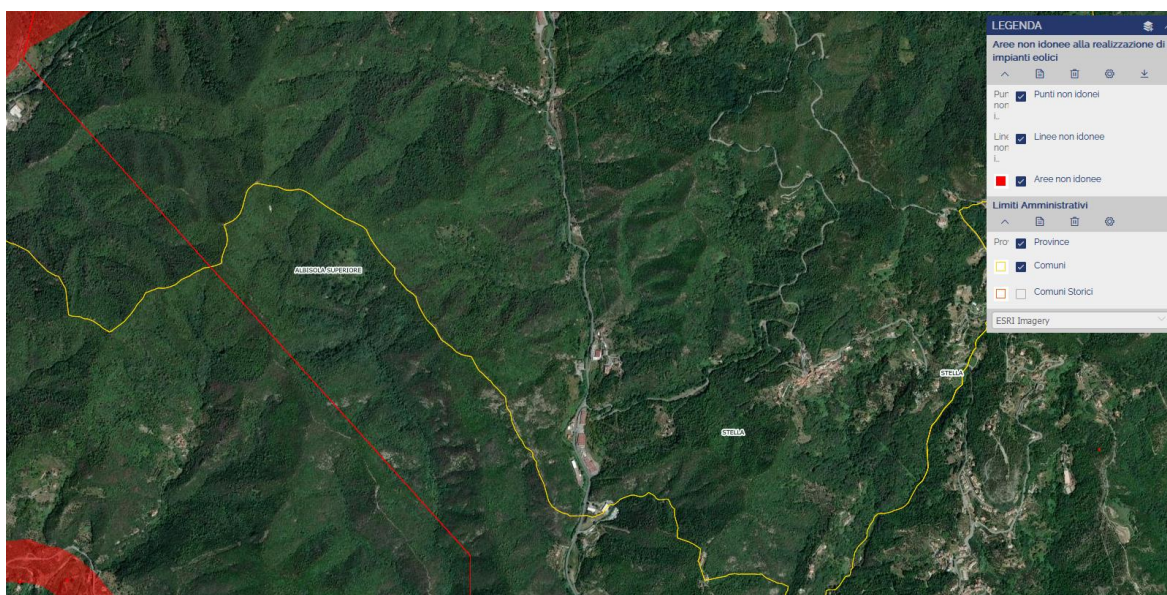


Infine tra gli interventi che caratterizzano il progetto, almeno nella fase di cantiere dello stesso, vi sono una serie di opere provvisorie ma necessarie sia allo stoccaggio del materiale che al transito dei mezzi evitando la creazione di situazioni di disagio alle comunità vicine.

Tra queste opere vi è una variante stradale, delle aree di stoccaggio materiale e delle nuove strade di accesso agli aerogeneratori dimensionate per avere strutture idonee a sopportare il passaggio di mezzi di trasporto eccezionale e mezzi di cantiere. Parte di queste aree, come ad esempio le aree di stoccaggio materiale, verranno comunque ripristinate al termine dei lavori, salvo richiesta contraria degli Enti.

### 3.1. Idoneità territoriale alla realizzazione dell'impianto eolico

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico, così come descritta e dettagliata nel paragrafo precedente risulta idonea alla realizzazione degli impianti eolici nell'ambito della Regione Liguria, come evidenziato dalla figura seguente.



Stralcio carta circa l'individuazione delle aree idonee alla realizzazione impianti eolici in Regione Liguria



## 4. Modello funzionale e di esercizio

All'interno di questo capitolo verranno analizzate le condizioni che hanno portato ad un dimensionamento dell'impianto per come possibile vedere nelle tavole progettuali, al fine di giustificare scelte che, se non opportunamente spiegate, possono non essere comprese e ritenute non necessarie.

### **4.1. Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto**

Il parametro fondamentale che determina l'individuazione di un sito rispetto ad un altro, e quindi la conseguente progettazione di un parco eolico, è il regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

I fattori che determinano la capacità di un sito di essere idoneo ad ospitare un parco eolico sono fondamentalmente due:

- Ventosità del sito;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori per il tipo di zona.

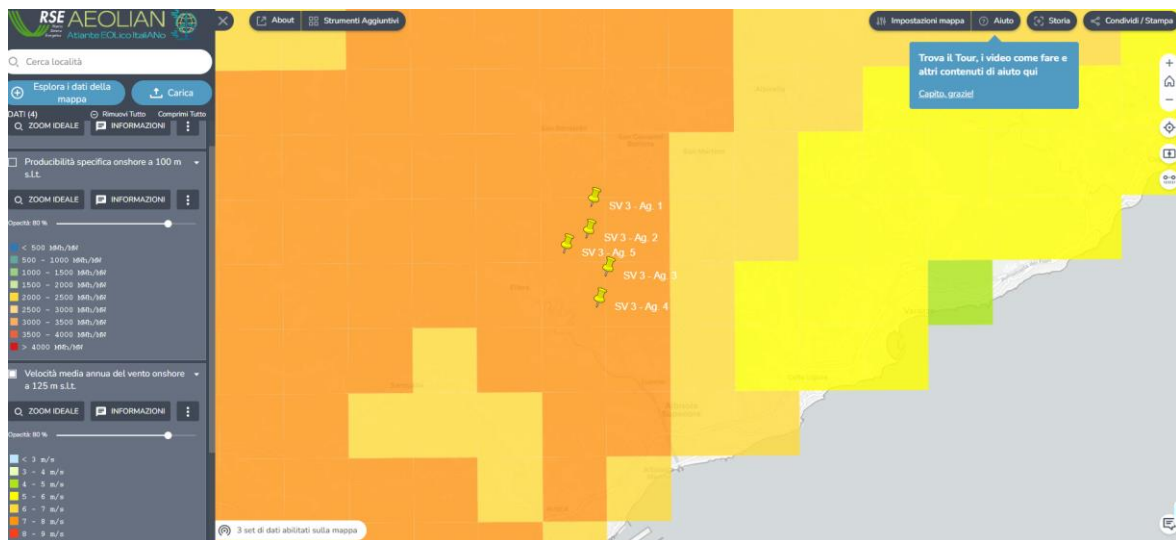
In riferimento al primo fattore, ovvero alla ventosità del sito, già da una prima analisi dei dati disponibili sull'Atlante Eolico Italiano è possibile notare come l'area rientri nell'intervallo tipico di ventosità delle centrali eoliche italiane che hanno dunque portato ad approfondire le analisi mediante installazione di strumentazione specifica.

La verifica dell'effettiva quantità di vento disponibile viene effettuata mediante avvio di una campagna di misurazione anemometrica; a tal proposito le indagini effettuate sul sito si sono basate sui dati anemometrici di una stazione di misura esistente e confrontati con dati storici di riferimento della zona di interesse che hanno portato alla valutazione positiva dell'area.

#### ATLANTE EOLICO ITALIANO

L'Atlante eolico italiano, gestito dalla Società Ricerca sul Sistema Energetico, costituisce una fonte di informazione importante a supporto della pianificazione di queste tipologie di interventi; esso riporta stime relative alla distribuzione della velocità media e della producibilità, sull'intero territorio nazionale, sotto forma di mappe. Per ciascuna tipologia di mappa è prevista una serie di dati suddivisa a seconda dell'altezza al suolo presa in considerazione ( 50, 75 e 100, 125 e 150 metri).

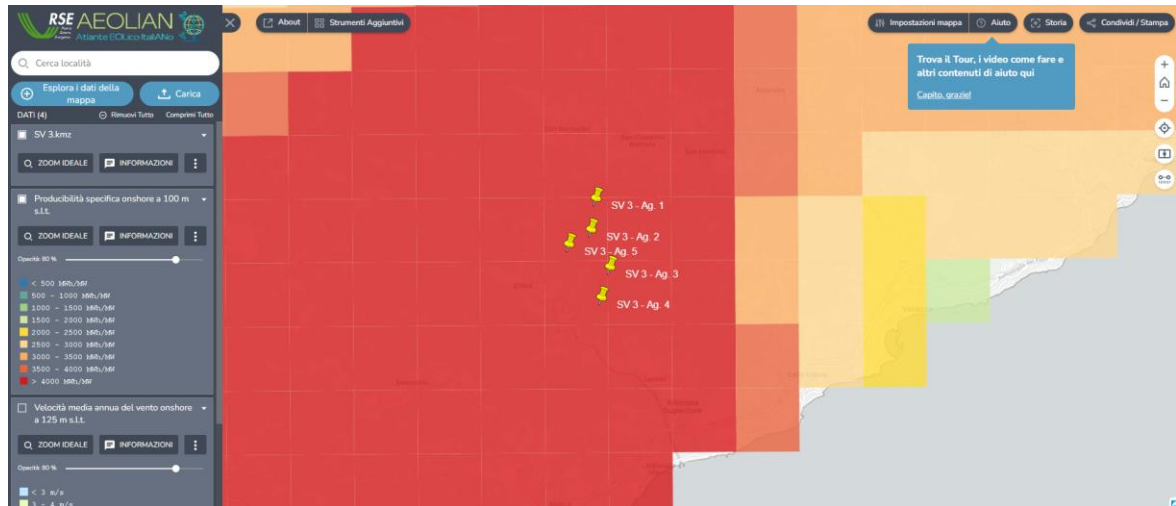
Nell'area oggetto di studio ad una altezza di 125 metri (ovvero all'altezza del mozzo degli aerogeneratori) l'Atlante stima una velocità media del vento ricompresa tra i 7 e i 8 m/s.



Tali valori, confrontati con parchi eolici simili, rientrano nella media delle condizioni di ventosità tipiche e necessarie per poter essere sfruttate.

Sempre all'interno del medesimo Atlante, anche se con un minor ventaglio di dati a disposizione, vi è la possibilità di analizzare le stime di producibilità dell'impianto.

Alla quota massima resa disponibile, ovvero a 100 metri da terra on-shore, la producibilità prevista supera i 4000 MWh/MW attestandosi a livello puntuale sui 5700 MWh/MW.



### CAMPAGNA DI MISURA

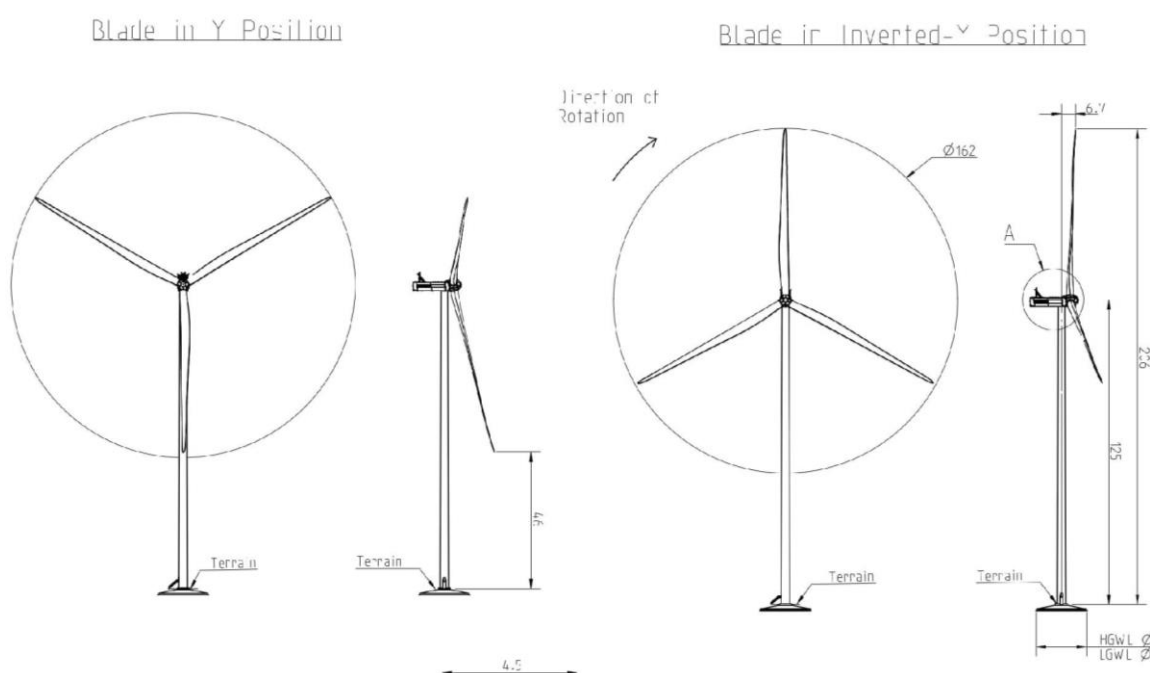
Una delle prime azioni necessarie all'avvio della campagna di misura consiste nella identificazione delle rose dei venti prevalenti, tale operazione avviene mediante la creazione di un anemometro virtuale oppure basandosi, come in questo caso, su dati anemometrici di stazioni esistenti presenti nei pressi dell'area oggetto di studio. Le rose dei venti sono normalmente frutto di una combinazione della velocità media del vento con

la rose delle frequenze; tale rapporto, oltre ad identificare i venti prevalenti, è possibile individuare anche i venti con maggiore energia e quindi definire il settore energeticamente più importante.

Da tale analisi è possibile constatare che le frequenze sono prevalentemente relative ai settori Nord/Nord est e Sud/Est mentre la direzione sud/est è quella caratterizzata da un maggior contributo energetico ai fini eolici.

Sebbene lo stato dell'analisi condotta dalla società Tecnogaia s.r.l. e allegata alla pratica Ministeriale sia ancora da considerarsi in uno stato preliminare in quanto verrà ulteriormente approfondita con i dati rilevati da un anemometro di prossima installazione in area, in quanto la campagna di raccolta dati al momento è basata su dati anemometrici di alcune stazioni di misura esistenti poste nelle vicinanze e corretti con dati storici dell'area, ne emerge una producibilità del sito netta pari a circa \*\*\*\*\* h/eq anno (dato sensibile ai sensi art. 19 D.Lsg. 152/2006) che, se confrontata ai requisiti minimi richiesti (1.800/2.000 H/eq.), risulta essere abbondantemente al sopra degli stessi.

L'elaborazione di queste condizioni ha portato alla scelta di utilizzare degli aerogeneratori di grosso taglio aventi le caratteristiche geometriche illustrate nell'immagine seguente.



Tale soluzione permette di poter raggiungere quote altimetriche sufficientemente alte da poter sfruttare al massimo le condizioni di ventosità di cui l'area è caratterizzata ottimizzando sul numero di aerogeneratori necessari per poter ottenere gli stessi risultati. Inoltre, i dati forniti dalle analisi anemologiche hanno portato anche all'identificazione dei crinali più produttivi circoscrivendo l'intervento alle sole aree necessarie.



## 5. Modalità e tempi di realizzazione

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta in forma tabellare.

ATTIVITÀ (GENERALE)	ATTIVITÀ (DETTAGLIO)
a) Allestimento cantiere	Rilievi topografici e tracciamento dei confini
	Taglio vegetazione arborea ed arbustiva
	Sistemazione strade di accesso e creazione strade interne
	Installazione dei servizi al cantiere
b) Realizzazione opere civili	Posa di recinzione di cantiere
	Scavi e sbancamenti per piazzole e plinti
	Realizzazione dei micropali ove necessario
	Realizzazione delle strutture di fondazione
	Ritombamenti
c) Posizionamento aerogeneratori	Trasporto e montaggio gru
	Trasporto elementi torri e aerogeneratori
	Montaggio aerogeneratori
	Posa cavi di trasporto energia
d) Realizzazione cavidotti	Scavo trincea per cavidotti
	Realizzazione cavidotto
	Posa dei conduttori elettrici di connessione
e) Costruzione stazione di partenza cavidotto di allaccio	Sbancamenti e realizzazione area posa cabine
	Opere strutturali fabbricato tecnico
	Posa impiantistica elettrica
f) Opere di compensazione ambientale	Piantumazione arbusti e alberi
	Inerbimento aree piazzola e scarpate
g) Opere di finitura	Completamento opere
	Rimozione piazzali temporanei
	Inerbimento aree piazzale temporaneo

Per un maggiore dettaglio delle attività previste si rimanda alla specifica relazione in allegato.

## 6. Sistema di risorse

L'approvvigionamento del materiale in cantiere prevede l'utilizzo di camion aventi 3, 4 assi, bilici, mezzi speciali.

La zona di stoccaggio prevede il deposito momentaneo del materiale nel piazzale dell'autotrasportatore e nel campo posto all'inizio della strada di accesso al parco e per quanto possibile, previa una programmazione d'uso del materiale just in time, il trasporto ed uso diretto nel cantiere.

In base alle quantità di materiale calcolate, alle strutture da realizzare, alle turbine da montare ed ai mezzi utilizzati si suppone che vengano eseguiti i seguenti trasporti (si usa come metro di misura del trasporto tipo il carico di un camion a 3-4 assi o il container da 40 piedi) e quando serve, un bilico:

– Allestimento cantiere	10 viaggi
– Macchinari	25 viaggi
– Gru cingolata	60 viaggi
– Taglio piante:	30 viaggi
– Cippatura materiale di sfrido e erba:	30 viaggi
– Recinzione di cantiere:	5 viaggi
– Misto naturale per sistemazione piste	250 viaggi
– Calcestruzzo	600 viaggi
– Armatura per fondazioni	40 viaggi
– Armatura per pali	30 viaggi
– Casseri	10 viaggi
– Turbine:	55 viaggi eccezionali
– Cavidotti	25 viaggi
– Cls magro per cavidotti	50 viaggi
– Materiale per terre armate	20 viaggi
– Materiale elettrico	5 viaggi
– Sistemazione antierosione	10 viaggi
– Rimboschimento	10 viaggi
– Disallestimento cantiere	10 viaggi
– Rifiuti	5 viaggi

- Trasporto a discarica materiale scavato 8500 viaggi

Dalle analisi eseguite risulta pertanto che si abbia, escluso i mezzi per il trasporto del personale, un flusso di automezzi pesanti per circa 30 mesi pari a 9780 trasporti approssimabile per eccesso a 10000, per tener conto anche di eventuali viaggi non eseguiti a pieno carico, pari a circa 15 viaggi al giorno lavorativo.

Per quanto concerne i materiali di risulta, questi verranno opportunamente selezionati e dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta, prodotto e non utilizzato, dovrà invece essere trasportato a discarica autorizzata.

La disponibilità delle discariche sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

<b>Codice</b>	<b>CER Descrizione rifiuto</b>
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato



## 7. Analisi delle alternative

In fase di progetto sono state vagliate differenti ipotesi che tenessero conto delle problematiche ambientali e progettuali che man mano si manifestavano.

All'interno di questo capitolo verranno dunque analizzate le alternative progettuali definite e richieste dal D.Lgs 152/2006 a motivazione della scelta progettuale finale che ha portato il progetto alla presentazione agli Enti.

### 7.1. **Alternativa “Zero”**

L'alternativa “zero” costituisce la situazione originaria dove il progetto del parco eolico non troverebbe la sua realizzazione e lo stato dei luoghi rimarrebbe pari allo stato attuale degli stessi. In questa ipotesi l'ambiente, inteso come sistema che comprende sia i fattori antropici che naturali, non sarebbe perturbato da alcun tipo di azione invasiva e non vi sarebbero impatti ambientali. In questo scenario tutti gli effetti negativi che il progetto potrebbe apportare al *sistema* verrebbero annullati, tuttavia anche gli effetti benefici e le potenzialità che tale progetto potrebbe portare al sistema, e alla sua economia, non troverebbero luogo, lasciando le condizioni delle valli interessate dai lavori intonse.

Considerando tuttavia le motivazioni che hanno spinto alla progettazione di questo nuovo parco eolico, applicare questa alternativa, significherebbe continuare a sfruttare ancora nelle stesse misure le fonti fossili mantenendo inalterato il rilascio in atmosfera, e nel suolo, degli inquinanti che negli ultimi anni sono stati pesantemente incriminati e ritenuti responsabili della situazione che stiamo vivendo.

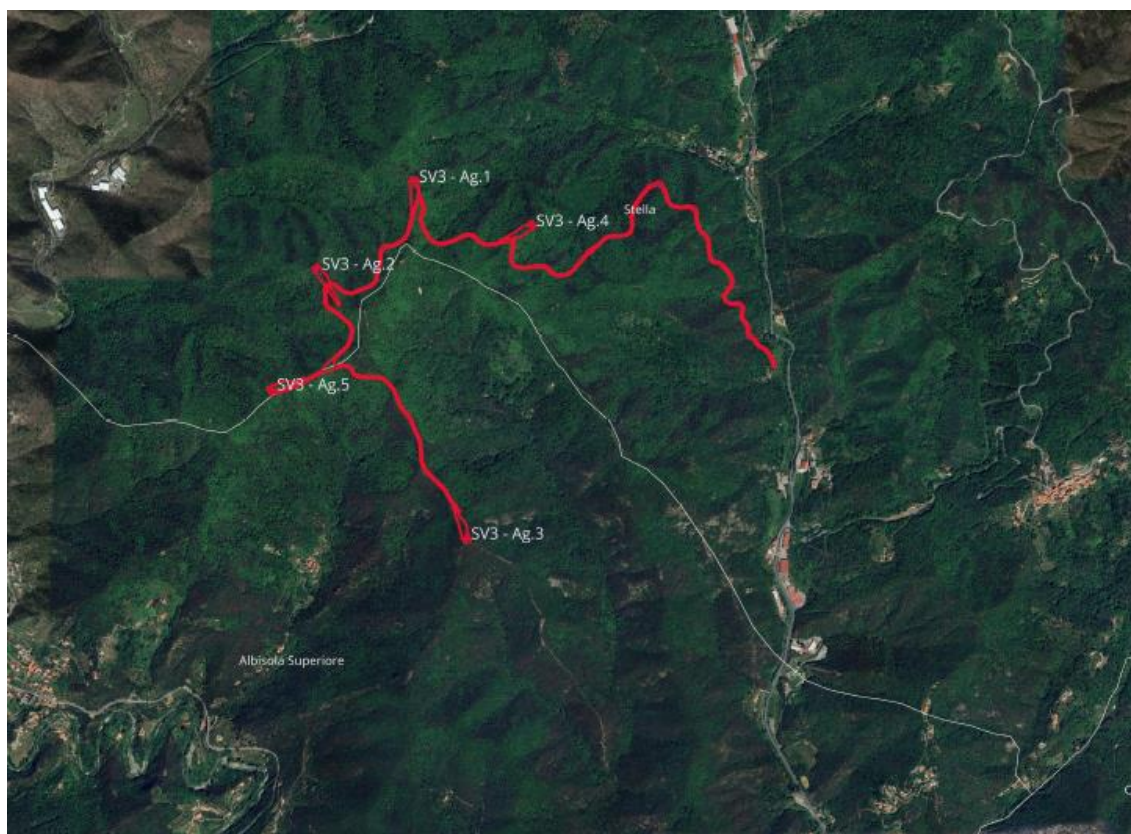
Inoltre l'alternativa zero non permetterebbe di poter godere dei benefici socio economici che si potrebbero generare mediante la realizzazione del nuovo parco, l'occupazione primaria rimarrebbe l'agricoltura e non vi sarebbero sbocchi per l'avvio di nuove professioni o il tentativo di sfruttare le risorse che il nuovo parco metterebbe a disposizione provando a migliorare il servizio turistico prefissato oltretutto tra gli obiettivi provinciali.

Per tali ragioni si ritiene che l'alternativa zero, in un contesto come questo, non sia una soluzione auspicabile e giustificata.

## 7.2. Alternativa 01

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 5 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2MW da collocare al di sotto dei crinali montani che da Monte Ciri Nord giungono fino a Bric Modena e a Monte Casella nei territori comunali di Stella e Albisola Superiore.

Ogni singolo aerogeneratore installato, di tipo VESTAS162, ha potenza singola di 6,20 MW per una potenza complessiva pari a 31 MW.



Inquadramento dell'impianto eolico a progetti nell'ambiente di riferimento

Ad ogni aerogeneratore corrisponderà la realizzazione di opere accessorie e tuttavia necessarie per permetterne il funzionamento e la manutenzione nel corso della sua vita. Tra le opere strettamente legate vi è la realizzazione di piazzole delle dimensioni di circa 2.500 mq che verranno collegate alla viabilità di collegamento interna. Al fine di risparmiare sui movimenti terra non necessari e per preservare quanto più possibile il contesto in cui vengono inserite le turbine eoliche la strada seguirà, laddove esistente, i tracciati delle strade interpoderali e comunali mediante opere di adeguamento viario, mentre dove non presenti verranno realizzati nuovi tratti di collegamento.

L'altezza massima degli aerogeneratori sarà di 206 metri il che le renderà visibili dal

passo del Giovo a nord e dalla fascia costiera e dal mare a sud.

Tra le ulteriori opere connesse al suo funzionamento si prevede inoltre la realizzazione di quattro cabine elettriche da collocare in prossimità dell'aerogeneratore n.04.

Tale soluzione rappresenta, per definizione, un impianto di produzione di energia pulita; la sua realizzazione consentirebbe di diminuire le emissioni nell'aria di CO<sub>2</sub> e la sottrazione di energia equivalente dalla combustione di petrolio. Inoltre la collocazione degli aerogeneratori in questi territori potrebbe aprire un ragionamento sullo sfruttamento delle nuove strade realizzate nella possibilità di rendere maggiormente accessibili luoghi normalmente praticati da sportivi, anche ai soli curiosi in cerca di nuovi scorci o turismi alternativi.

### **7.3. Alternativa 02 – Ipotesi di sostituzione impianto eolico con impianto fotovoltaico**

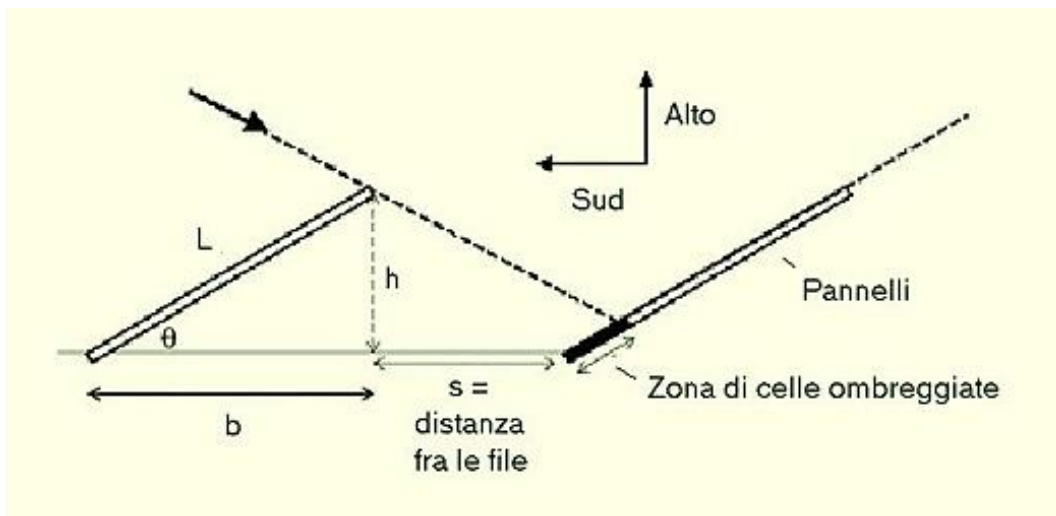
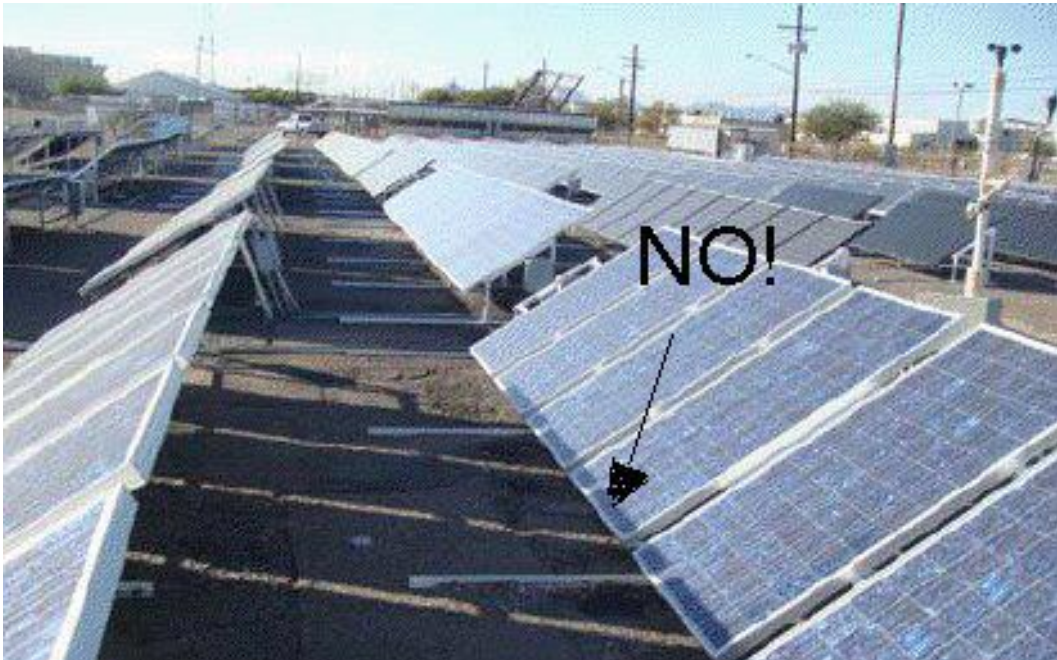
Tra le varie ipotesi di progetti alternativi, si può considerare quella della completa sostituzione dell'impianto eolico con un impianto fotovoltaico.

L'impianto fotovoltaico deve avere, per essere coerente con l'impianto eolico, una capacità produttiva analoga a quella prevista per l'impianto eolico, pertanto si procederà nel seguito alla determinazione teorica della superficie di occupazione dell'impianto con egual produzione di energia, fermo restando che l'impianto eolico ha un funzionamento anche nelle ore notturne mentre il fotovoltaico ovviamente no, ma la produzione prevista per l'impianto eolico tiene già conto di questo fattore.

Utilizzando alcune fotografie e descrizioni prese dal sito internet <http://www.consulente-energia.com/d-spazio-occupato-da-impianto-fotovoltaico-a-terra.html> possiamo valutare l'occupazione della superficie di terreno per l'impianto fotovoltaico equivalente.

Innanzitutto è necessario considerare il fattore di riempimento del terreno che esprime la percentuale di spazio che i pannelli di un impianto FV possono occupare tenendo conto delle ombre. L'impianto a file multiple ideale prevede che le file di pannelli fissi (direzionati verso Sud e inclinati rispetto al terreno dell'angolo di latitudine, pari a circa 30°) siano distanziate fra loro in modo che non vi siano ombreggiamenti reciproci, che oltre ad abbattere del 95% la performance potrebbero danneggiare i pannelli. Per ottenere ciò, considerato che i possibili ombreggiamenti dipendono sia dalla distanza  $s$  fra due file adiacenti di pannelli sia dall'altezza  $h$  del pannello (che a sua volta dipende dalla sua lunghezza e dalla latitudine), gli studi sull'argomento raccomandano - per le latitudini dell'Italia - un rapporto  $s/h$  minimo di 2.4 per avere perdite da ombreggiamento inferiori al

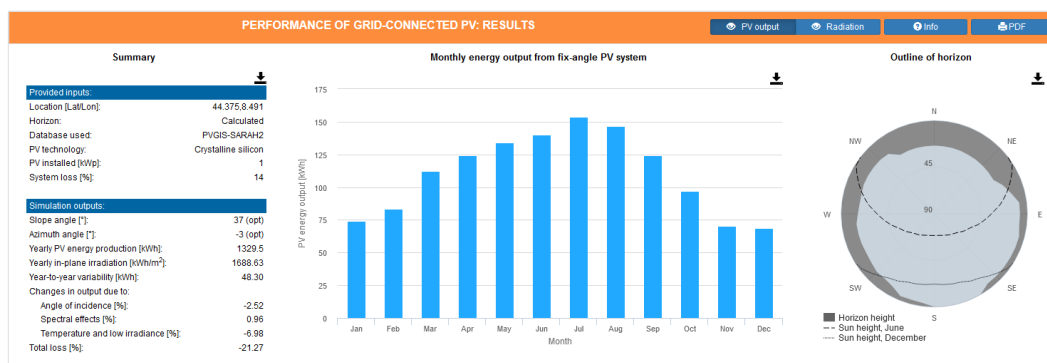
5%. Se il pannello è lungo 238 cm, ciò corrisponde in pratica (poiché  $s = 2,3$  m e  $b = 1,30$  m, vedi la figura qui sotto) ad un fattore di riempimento pari al 35% del terreno.



Da questa preliminare analisi è necessario procedere alla valutazione dello spazio occupato da un grande impianto fotovoltaico, ad es. un tipico parco da 1 MW con file multiple di pannelli fissi. Supponendo quindi di usare pannelli fotovoltaici posizionati a Stella o ad Albisola Superiore, si ottiene una resa ottimizzata come orientamento e inclinazione come calcolata dal programma di utilizzo internazionale PVGIS (si adotta un punto di calcolo posto al confine dei 2 Comuni)



- Per il comune di Albisola Superiore



Da cui si evince che la produzione è pari a 1329 kWh/KW annui installati.

Si procede quindi alla determinazione degli spazi necessari:

- Pannello da 680W (uno dei più efficienti ora presenti sul mercato) inclinato a 37° avente lunghezza di 2.38 m per non mandare in ombra il pannello successivo a dicembre con il sole alla minima altezza sull'orizzonte, la fila adiacente deve distare 5.45 m dalla base del pannello (b+s)

Tenendo conto di una larghezza di 1.30 m a pannello per 680 W di potenza cadauno pannello necessitano quindi di  $1.30 \times 5.45 = 7.085 \text{ mq}/680\text{W} \rightarrow 10.42 \text{ mq}/\text{kW}$

A tali superfici vanno inoltre aggiunte le fasce perimetrali del campo dove vi è la distanza dai confini di proprietà e la siepe di mitigazione.

Considerato che l'impianto eolico previsto si ipotizza, in base alla ventosità rilevata, che produca 80.000.000 kWh, necessitano di kW di fotovoltaico installato pari a:

Prod. Eolico (kWh) / Kprod.FV  $\rightarrow 80.000.000 / 1.329 = 60195.6 \text{ kw}$  di fotovoltaico da installare

Si ottiene quindi che un impianto fotovoltaico che sia in grado di produrre all'anno quanto è in grado di produrre l'impianto eolico, necessita di una potenza di 60.2 MW.

In termini di superficie occupata dall'impianto occorrono quindi 627238 mq equivalenti a circa 63 ha di superficie, senza considerare ovviamente la superficie perimetrale che occupa la siepe e la distanza dalle proprietà confinanti.

Ipotizzando in via assolutamente irrealistica che l'impianto occupi una superficie pari ad un quadrato, avremmo un lato di 792 m a cui corrisponde una striscia perimetrale di 6 m (1m per la recinzione e 5 m per una via perimetrale per la manutenzione) e quindi pari ad una superficie di 19008 mq, a cui si devono ancora aggiungere delle cabine distribuite che portano ad arrotondare, a 25.000 mq la superficie persa per i servizi. Avremmo pertanto una superficie complessiva di 65 ha, introvabile con giacenza pianeggiante nelle aree dei comuni di Albisola Superiore e Stella.



Si ritiene più plausibile che, suddividendo gli impianti in sottoimpianti di 4-6 MW o anche solo 1 MW, le aree occupate possano facilmente raggiungere se non superare i 80 ha.

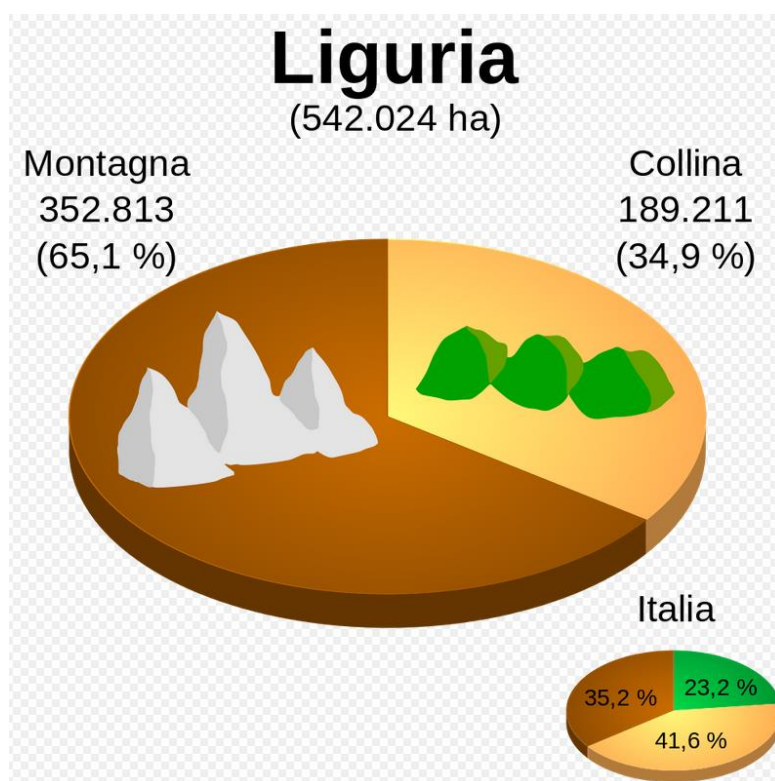
Ne consegue quindi una superficie di impianti fotovoltaici di 800000 di mq a fronte, se si considerano solo l'occupazione fisica delle turbine, di 5x20mq ogni turbina (superficie del fusto alla base) = 100 mq a cui si aggiungono le cabine elettriche per un totale di 200 mq.

Considerando che le piazzole, che come si evince dalle tavole integrative, sono parzialmente adibite a parco turistico eolico, si può ritenere che rimanga ad uso piazzola di accesso una superficie di circa 1500 mq per ogni turbina da cui risultano quindi  $5 \cdot 1500 = 10500$  mq, poco più di un ettaro.

Anche considerando l'intera larghezza della strada di manutenzione, peraltro in cresta sentiero già esistente ma allargata e lasciata larga perché ha funzione di tagliafuoco per i boschi presenti in area, si ottengono complessivamente un'occupazione di 5 ha a fronte dei 63 ha ma ragionevolmente 80ha del fotovoltaico.

Si evidenzia che se il terreno da utilizzare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è utilizzato per l'agricoltura, si avrebbe una sottotrazione di 63 ha di terreno utilizzato per la produzione a fronte di 5 ha per l'eolico. L'eventuale posa di impianti agrivoltaici comporta un incremento delle superfici perché è necessario far passare dei trattori di medie dimensioni tra le file e quindi sarebbe ancora peggiorativo rispetto a quello ora calcolato. Qualora il terreno fosse bosco e quindi si rendesse necessario la trasformazione per rendere installabile l'impianto fotovoltaico, il consumo di terreno sarebbe 12.6 volte maggiore rispetto a quello dell'impianto eolico.

In termini di visibilità, un impianto fotovoltaico ovviamente risulta meno percettibile, se posto al fondo valle in territori in piano, fermo restando che dalle alture risulterebbe molto visibile, essendo un'area (63ha) decisamente di grandi dimensioni e pari a 105 campi da calcio accorpati e con un impatto decisamente importante visto che la percentuale di territorio pianeggiante che comunemente si intende avere la Liguria è pari a zero (desumibile dal Rapporto territoriale finale; Università degli Studi di Palermo, giugno 2004).



e le percentuali divise per fasce altimetriche dei 2 comuni sono – rapporto ISTAT :

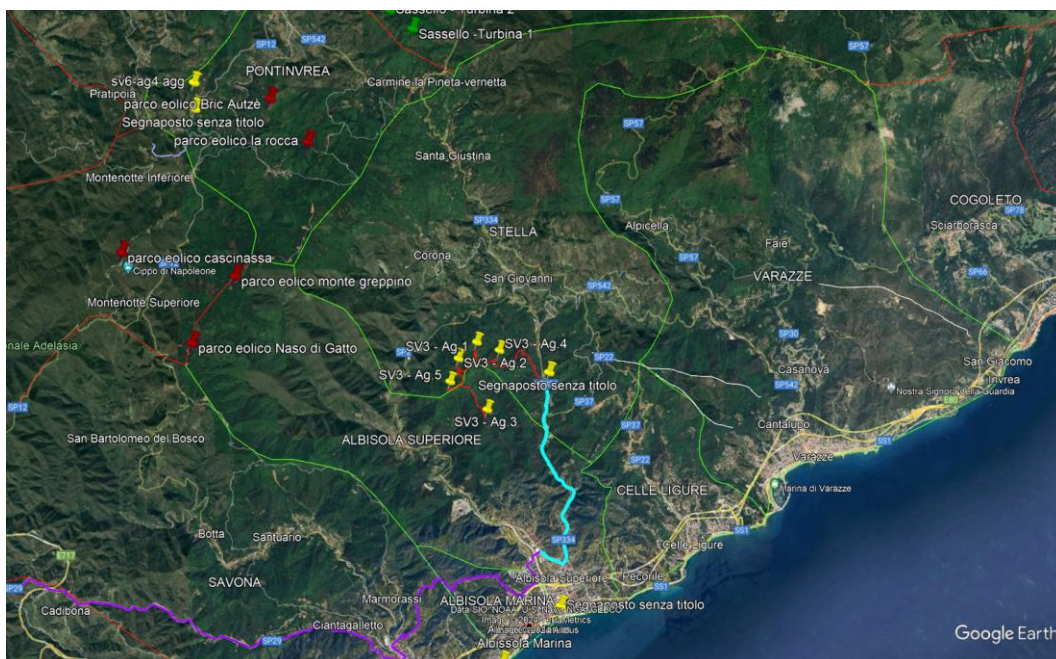
NOME	PERIMETRO_KM	AREA_KMQ.	%Fasce altimetriche					% Totale
			0-299 (%)	300-599 (%)	600-899 (%)	900-1199 (%)	1200-1499 (%)	
Albisola Superiore	29.75	28.68	62.06	29.84	8.10	0.00	0.00	100.00
Stella	37.18	43.68	30.08	43.84	18.36	6.76	0.95	100.00

Risulta quindi acclarato che è necessario posizionare l'eventuale impianto di pari producibilità sulle colline dei 2 Comuni, producendo quindi una maggiore invasività in termini di diffusione della compromissione del territorio, oltre all'uso del suolo.

Si evidenzia che la superficie per l'ipotetico impianto fotovoltaico corrisponde al 20% dell'intera superficie del comune di Albissola Marina.

In termini di visibilità, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sempre ipotizzando che vi sia una superficie unica utilizzabile, in quanto se si impiantassero tanti impianti piccoli, si avrebbe un territorio ricoperto a macchia di leopardo da parte degli impianti fotovoltaico, con la conseguenza che, percorrendo le strade, in molteplici punti sarebbero visibili, modificando sostanzialmente la visione del paesaggio presente nelle aree dei 2 comuni.

Si evidenzia inoltre che l'area dei 2 comuni non ha superfici così grandi pianeggianti o senza aree boscate.



*Stralcio carta circa l'individuazione delle aree idonee alla realizzazione impianti eolici in Regione Liguria*

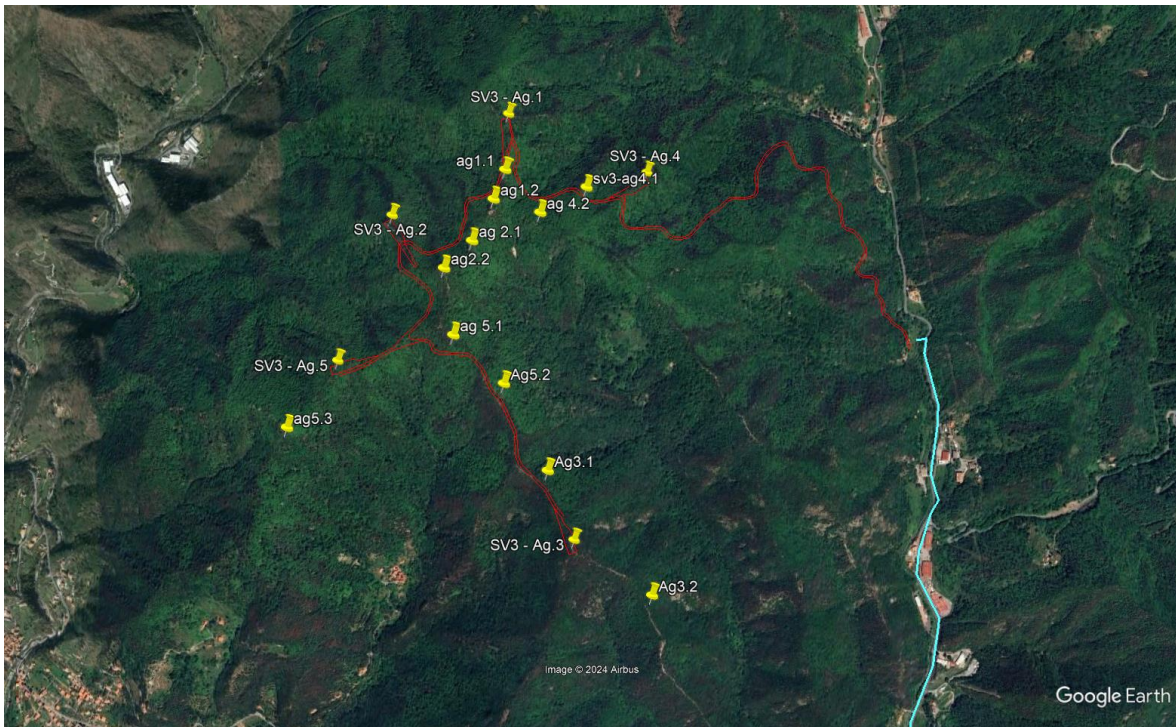
In conclusione appare evidente che l'impianto fotovoltaico a terra è decisamente più impattante ed occupa in maniera permanente grandi superfici, veicolando l'acqua di pioggia, in punti ben precisi e che quindi, comporta certamente maggiori influenze a livello idrogeologico rispetto a quanto possano fare le turbine eoliche.

La naturale conseguenza è che è una soluzione non perseguibile a meno di impatti decisamente superiori rispetto a quelli dell'eolico.

#### **7.4. Alternativa 03 – Ipotesi di modifica turbine da 6,2 MW con turbine da 2,0 MW di pari produzione complessiva**

Tra le varie ipotesi di progetti alternativi, si può considerare quella della sostituzione delle turbine da 6.2 MW con altre da 2 MW, aumentandone il numero così da ottenere la stessa potenza installata. Il vantaggio apparente di tale sostituzione è quello di avere torri di altezza inferiore. Utilizzando infatti le VestasV110 con altezza al mozzo di 110 m, aerogeneratori attualmente disponibili, risultano necessarie n. 16 turbine disposte sui crinali a circa 200 m le une dalle altre.





*Ipotesi realizzazione impianto eolico con n. 16 aerogeneratori da 2,0 MW*

Fermo restando il punto di connessione in quanto la potenza installata sarebbe analoga al progetto proposto con turbine da 6.2 Mw.

Si può constatare che le turbine di minor potenza avrebbero un'altezza a pala verticale di 150 a fronte dell'altezza di 206 m prevista per le turbine da 6.2 MW, tuttavia sarebbero poste a circa 250 m le une dalle altre. Si riporta a lato una fotografia tratta dal sito: <https://www.scienzaverde.it/energia-eolica-blog/pro-e-contro/> dove vi è una moltitudine di turbine su di un crinale per evidenziare bene l'effetto barriera.



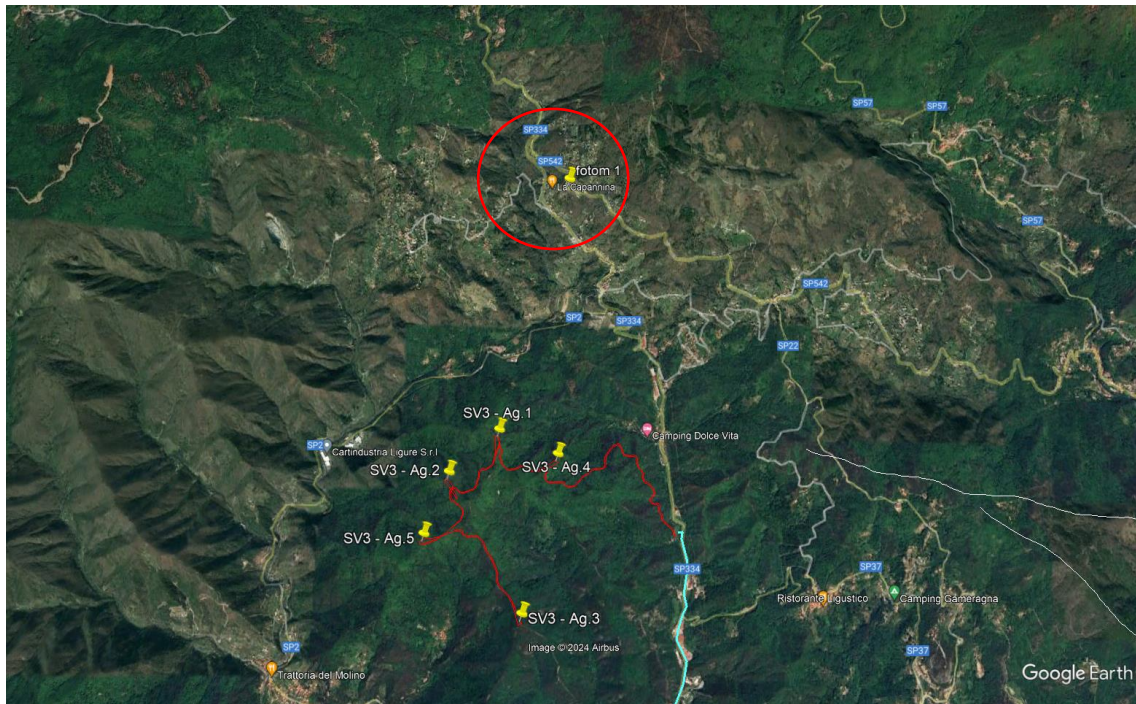
*Panoramica impianto eolico con aerogeneratori di bassa potenza e minore altezza*

Tale soluzione se, apparentemente rende meno visibile l'impianto, in realtà snatura molto di più i crinali in quanto si viene a creare una fila interminabile di turbine, saturando completamente l'orizzonte con un effetto barriera notevole. Inoltre tale situazione di barriera in movimento sarebbe certamente più problematica anche sotto l'aspetto dell'avifauna che troverebbe certamente un ostacolo maggiore una barriera di turbine rispetto a elementi puntuali come nel progetto da 6.2Mw caduna.

Si è provveduto a fare una simulazione fotografica delle turbine da 2 MW in alcuni punti del territorio da cui si possono vedere le turbine così da poterle paragonare alla soluzione degli aerogeneratori da 6.2 MW.



- Punto panoramico per visione crinale zona Reverditalamberta



*Indicazione punto panoramico crinale Reverdita Lamberta*

Si riporta quindi il fotoinserimento con la soluzione con 16 turbine da 2 MW:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 2,0MW*

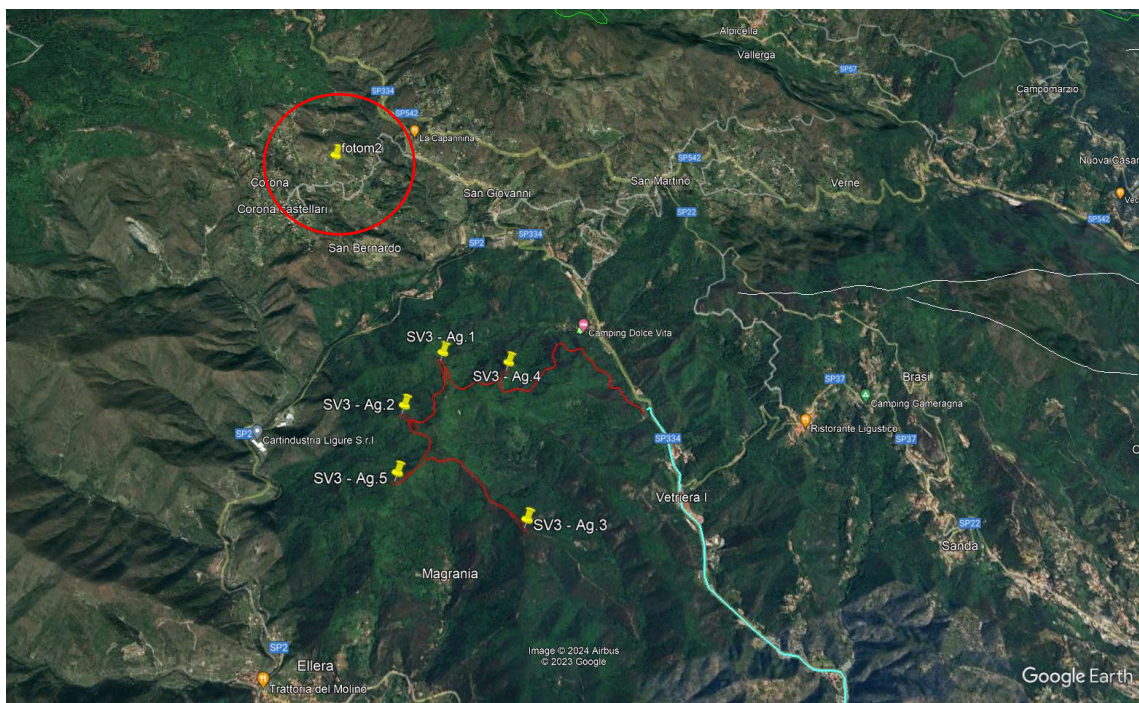


A fronte del fotoinserimento della soluzione con 5 turbine complessive per l'impianto eolico:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 6,2 MW*

- Punto panoramico per il crinale da area Contrada



*Indicazione punto panoramico crinale area Contrada*



Si riporta quindi il fotoinserimento con la soluzione con 16 turbine da 2 MW:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 2,0MW*

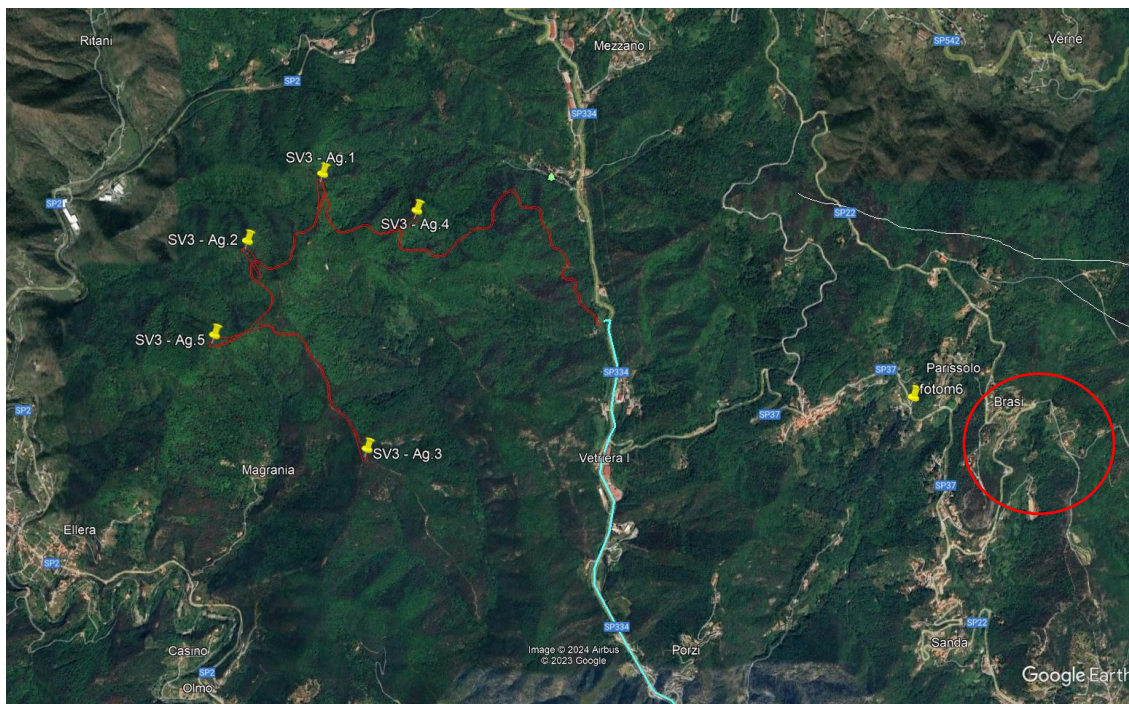
A fronte del fotoinserimento della soluzione con 5 turbine complessive per l'impianto eolico:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 6,2 MW*



- Punto panoramico per il crinale dall'area Parissolo



*Indicazione punto panoramico crinale area Parissolo*

Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con 16 turbine da 2 MW:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 2,0MW*

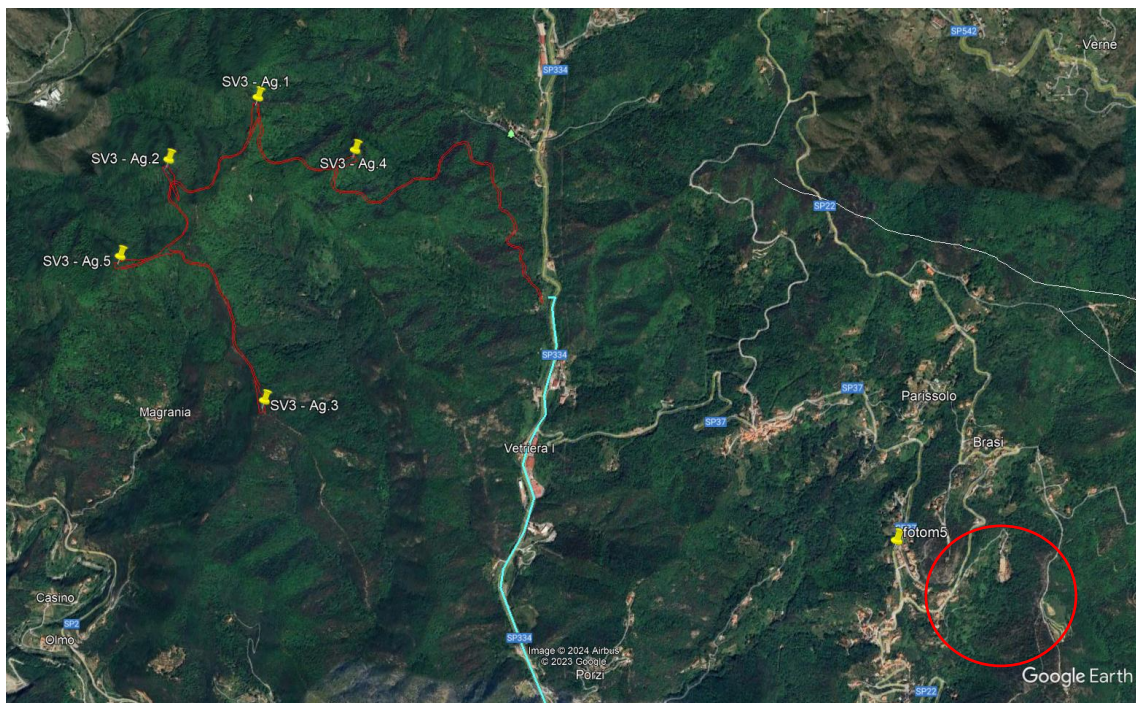


A fronte del fotoinserimento della soluzione con 5 turbine complessive per l'impianto eolico:



Fotoinserimento impianto con turbine a 6,2 MW

- Punto panoramico per il crinale tra Sanda e Brasi



Indicazione punto panoramico crinale tra Sanda e Brasi



Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con 16 turbine da 2 MW:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 2,0MW*

A fronte del fotoinserimento della soluzione con 5 turbine complessive per l'impianto eolico:



*Fotoinserimento impianto con turbine a 6,2 MW*

I fotoinserimenti sono stati realizzati con il software Windpro che permette di inserire le turbine, mediante le coordinate geografiche nella corretta posizione e scegliendo il tipo di turbina, realizza il fotoinserimento come vista, in qualunque punto della strada che sia coperto da streetview.

L'impianto con turbine di altezza inferiore inoltre, oltre alla creazione dell'effetto barriera, avrebbe anche altri punti che non ottemperano alle indicazioni di legge. Risulta infatti che le indicazioni per gli impianti eolici riportati nell'allegato n. 4 del D.M. 10/9/2010 portino ad evitare (punto 3.2 let. m) l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali e la riduzione può essere ottenuta aumentando la potenza degli aerogeneratori e diminuendone il numero. Un crinale con 16 macchine sono certamente più problematici di 5 macchine disposte a 600-800 m di distanza le une dalle altre.

Si evidenzia in aggiunta che una moltitudine di aerogeneratori comporta necessariamente una moltitudine di piazzole, che, benché di dimensioni inferiori, tendono a creare una sorta di nastro continuo non vegetato, tenendo conto della necessità di lasciare comunque una strada di accesso alle turbine, rispetto ad un numero inferiore di accessi dettati dal minor numero di turbine.

Parimenti l'uso di aerogeneratori di dimensioni inferiori comporta necessariamente la posa di cabine a terra di raccolta della corrente tra le varie turbine poiché non hanno in navicella le celle di media per il raggruppamento dei cavi di più aerogeneratori.

Con 16 aerogeneratori diviene difficile far divenire il parco eolico come "parco del vento" poiché si avrebbero troppe stazioni di sosta per la lettura dei totem e diventerebbe controproducente per l'attrattiva turistica in quanto i visitatori, ricordiamo improntati al turismo lento o legati alle scuole - tenderebbero a stancarsi ad interrompere il percorso ogni 200-250 m per leggere le descrizioni riportate sui totem e quindi farebbe venir meno l'obiettivo del parco stesso.

Risulta quindi evidente come l'uso di turbine di dimensioni inferiori come potenza e altezza comporti molteplici svantaggi rispetto all'uso di turbine come quella proposte da 6.2 MW.

Ultima considerazione riguarda il fatto che l'ipotesi di installare turbine più piccole occupando la medesima lunghezza dei crinali, di fatto, non è realizzabile, oltre che per i motivi già esposti in precedenza, anche per il fattore tecnico dell'effetto scia che verrebbe generato dal ridotto distanziamento.

Le norme tecniche di riferimento, alla cui stesura hanno anche contribuito i Costruttori delle turbine, dettate da quanto previsto con il regolamento IEC 61400:12:1 del 2017 e



successive modifiche ed integrazioni del 2022, stabilisce un distanziamento minimo pari a tre volte il diametro del rotore dunque, nel caso ipotizzato, sarebbero circa 330 metri anziché 250 metri, quindi circa il 25% in più di distanziamento.

Ovviamente più la distanza aumenta e maggiore è l'efficienza dell'aerogeneratore, anche in funzione del maggiore diametro della turbina che si pensa di utilizzare per la costruzione della centrale.

In definitiva solo ipotizzando di utilizzare turbine di taglia minore, senza scendere in valutazioni tecniche, economiche e di efficienza progettuale, che sarebbero impietosamente a vantaggio delle turbine di taglia maggiore, dovremmo considerare anche una maggiore incidenza di occupazione del territorio in quanto passeremmo da uno sviluppo della centrale su circa 4 Km ad almeno 5 Km pari al +25% applicando la regolamentazione tecnica di riferimento.

## 8. Misure di mitigazione

Si riportano di seguito le misure di mitigazione previste e trattate sia all'interno della relazione paesaggistica che all'interno della specifica relazione allegata alla pratica.

### Aerogeneratori

Benché non sia effettivamente una misura in grado di poter limitare l'impatto visivo del singolo aerogeneratore, tra le misure di mitigazione proposte vi è quella di tinteggiare con vernici ultraviolette di colore nero una delle tre pale eoliche.

Tale accorgimento deriva dalla necessità di salvaguardare i chiroterteri presenti in zona permettendogli di recepire la presenza dell'ostacolo e abbassando il tasso di mortalità che ne deriverebbe. Uno studio norvegese "*Paint it black Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities*", pubblicato su *Ecology and Evolution* ha infatti dimostrato che la tinteggiatura di nero di una pala eolica può ridurre fino al 70% le collisioni dell'avifauna. Un altro accorgimento che verrà applicato sarà quello di installare dei sistemi acustici per allontanare gli uccelli dalle turbine.

### Piazzole aerogeneratori

Le piazzole necessarie allo stoccaggio e monitoraggio degli aerogeneratori verranno rinverdite mediante posa di terreno vegetale accantonato in loco e applicazione di idrosemine/ semine degli stessi.

Benché a livello locale possa essere naturale pensare di mitigare le piazzole mediante la piantumazione di arbusti o alberi al loro margine, a seguito delle considerazioni effettuate a livello faunistico e opportunamente trattate nella relazione specifica, vista la capacità delle piante di attirare le specie nidificanti, non si prevedono opere ulteriori al rinverdimento precedentemente trattato.

### Cabina elettrica

Le cabine di consegna previste nei pressi dell'aerogeneratore 04, dal punto di vista architettonico, saranno costituite da container prefabbricati ai quali saranno applicate opportune misure di mitigazione atte ad inserirle nel contesto ambientale nella maniera meno invasiva possibile.



*Esempio di cabina elettrica mitigata*

Le pareti dei fabbricati, come da immagine soprastante, verranno rivestite con pannelli di pietra a richiamo delle tipiche architetture di montagna, mentre materiali di finitura dei vari elementi edilizi presenteranno cromie idonee al contesto paesaggistico, in accordo anche con il regolamento edilizio che grava sul territorio.

### **Realizzazione nuovi tratti viari**

Come approfondito nella relazione tecnica specifica di riferimento, due sono i principali interventi viari previsti in progetto per permettere sia il collegamento del parco eolico con la normale viabilità che i collegamenti interni al parco eolico per la connessione degli aerogeneratori tra loro.

Tra le principali misure preventive di mitigazione considerate si segnalano:

- Sfruttamento massimo della viabilità esistente, laddove presente;
- Viabilità di servizio resa transitabile con materiali drenanti naturali.

Inoltre, tutte le opere di contenimento dei terreni verranno eseguite mediante l'utilizzo di



materiali quanto più possibile naturali e compatibili con il contesto come:

- Utilizzo di terre armate;
- Utilizzo di geostuoie;
- Piantumazione, dove necessario, di specie pioniere per la mitigazione delle scarpate rimodellate.

A seguito della fase di cantiere si prevede inoltre di sistemare la viabilità di collegamento, mantenendola sterrata e garantendone la permeabilità, affinché essa possa tuttavia essere fruibile anche dai turisti e dagli sportivi che popolano le montagne nel periodo estivo.

Inoltre, le linee elettriche di collegamento e connessione saranno totalmente interrato in modo da limitare la necessità di inserire ulteriori elementi visivi invasivi.

## **9. Piano di Monitoraggio Impianto**

La gestione del parco eolico verrà affidata a ditte specializzate nella conduzione di questa tipologia di impianti. L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili della produzione dello stesso nell'arco delle 24 ore dando la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto. Gli aerogeneratori verranno dotati di sistemi di autodiagnosi in grado di fornire riscontri sullo stato di salute propria e di rilevare eventuali anomalie presenti; fondamentale sarà l'utilizzo di sistemi SCADA di controllo, supervisione e acquisizione dei dati che verranno gestiti e archiviati in un server centrale.

Inoltre, al fine di monitorare l'attendibilità dei dati che verranno forniti dai singoli aerogeneratori in fase di esercizio verrà installata una torre tralicciata di altezza pari a circa 125 metri come ulteriore fattore di monitoraggio dell'impianto e verrà mantenuto in funzione l'anemometro con il quale sono state effettuate le campagne di rilevazione.

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a manutenzione ordinaria, mediante pianificazione di interventi periodici, e straordinaria intesa come specifica di componenti.

Si rimanda alla relazione tecnica descrittiva per un approfondimento circa le tipologie di interventi di manutenzione previsti.