

PARCO EOLICO MONTE GIAROLO

Il Committente:



Sede Legale:

via Aldo Moro n. 28
25043, Breno (BS)
P.IVA e C.F. 04324160987

Oggetto:

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Titolo:

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il Progettista

Ordine Architetti
PPC Torino **ordine**
Architetti
ARCHITETTO
n. 10357
dott. arch. Martina Pelleri

Arch. Martina Pelleri

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
12/2022	MP	Emissione	12/2022	SMB	12/2022	SMB

SCALA - N.A.

DICEMBRE 2022

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
22100	EO	DE	SIA	R	08	0002	A

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA A CURA DI:

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

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)

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.



INDICE

1. Premessa	3
2. Motivazioni del progetto	3
3. Caratteristiche fisiche, dimensionali e localizzative.....	4
4. Modello funzionale e di esercizio.....	11
4.1. Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto	11
5. Modalità e tempi di realizzazione	18
6. Sistema di risorse	19
7. Analisi delle alternative	21
7.1. Alternativa "Zero	21
7.2. Alternativa 01	22
8. Misure di mitigazione	23
9. Piano di Monitoraggio Ambientale	25

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 Piemonte 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 20 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2MW da collocare al di sotto dei crinali montani che vanno da Monte Chiappo a Monte Bogleglio e da Monte Roncasso a Monte Giarolo collocati nei territori comunali di Albera Ligure, Cabella Ligure, Fabbrica Curone e Santa Maria di Staffora.

L'area è collocata nella porzione sud est del Piemonte tra le valli Borbera e Curone a confine con le regioni Liguria, Lombardia ed Emilia Romagna. Le valli sono prevalentemente di carattere agricolo con tuttavia una buona copertura del territorio boscata.

Sotto il profilo morfologico la Val Borbera si incunea tra la val Boreca (Piacenza) ad est, la val Vobbia, Valbrevenna e alta val Trebbia (Genova) e la valle Spinti (Alessandria e Genova) a sud e la val Curone, val Grue e valle Ossona (Alessandria) a nord, è delimitata ad ovest dallo Scrivia. La val Curone invece è una piccola vallata che si trova incuneata tra la valle Staffora (provincia di Pavia) ad est e le valli Borbera e Grue (Alessandria) ad ovest.

Esse sono circondate da alte montagne, che le rendono un luogo isolato dalle vallate circostanti, poco toccate dall'industrializzazione e quindi con una natura ben conservata.

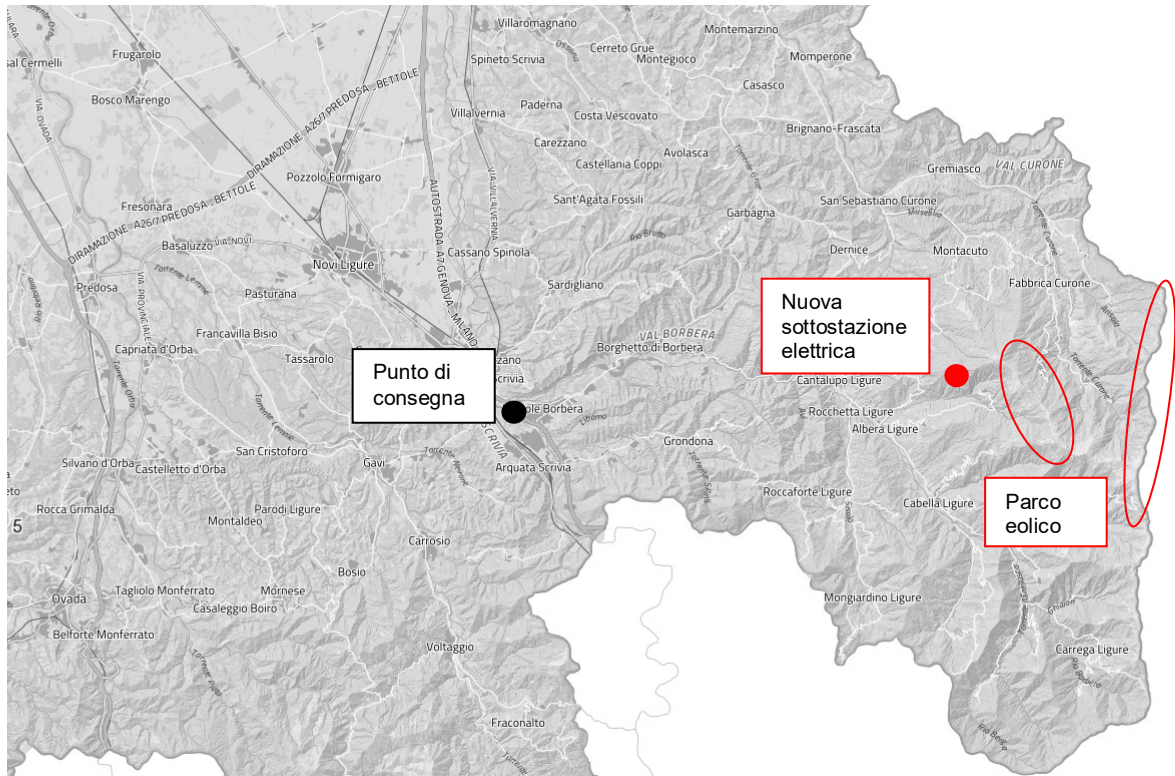


Figura 1 - cartografia inquadramento territoriale (Fonte PPR Piemonte)

I Comuni sono raggiungibili: dalla Liguria, dal Piemonte e dalla Lombardia percorrendo l'autostrada A7, in entrambe le direzioni, e successivamente imboccando la SP140, mentre dall'Emilia Romagna percorrendo la SP140 in senso opposto.

Gli aerogeneratori verranno collocati alle seguenti coordinate:

Aerogeneratore 01

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.133990° E	510611.78 m E
44.724506° N	4952353.90 m N

Aerogeneratore 02

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.137635° E	510900.30 m E
44.720706° N	4951934.31 m N

Aerogeneratore 03

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.140492° E	511127.52 m E
44.715917° N	4951402.80 m N

Aerogeneratore 04

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.147530° E	511685.40 m E
44.713416° N	4951125.97 m N

Aerogeneratore 06

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.154304° E	512224.18 m E
44.703142° N	4949985.69 m N

Aerogeneratore 08

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.149634° E	511856.01 m E
44.694203° N	4948991.98 m N

Aerogeneratore 09

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.143409° E	511362.60 m E
44.695116° N	4949092.57 m N

Aerogeneratore 10

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.137122° E	510864.34 m E
44.695904° N	4949179.22 m N

Aerogeneratore 11

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.202424° E	516038.85 m E
44.693915° N	4948969.04 m N

Aerogeneratore 12

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.204614° E	516211.10 m E
44.698278° N	4949454.15 m N

Aerogeneratore 13

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.207783° E	516460.78 m E
44.703226° N	4950004.43 m N

Aerogeneratore 14

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.205377° E	516268.95 m E
44.707773° N	4950509.06 m N

Aerogeneratore 15

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.204057° E	516162.88 m E
44.713138° N	4951104.67 m N

Aerogeneratore 16

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.203252° E	516097.84 m E
44.717705° N	4951611.86 m N

Aerogeneratore 18

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.202125° E	516005.77 m E
44.727758° N	4952728.39 m N

Aerogeneratore 19

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.209810° E	516613.32 m E
44.731358° N	4953129.74 m N

Aerogeneratore 20

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.209858° E	516615.94 m E
44.735390° N	4953577.68 m N

Aerogeneratore 21

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.211369° E	516734.34 m E
44.739795° N	4954067.30 m N

Aerogeneratore 22

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.213470° E	516899.33 m E
44.744412° N	4954580.66 m N

Aerogeneratore 23

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
9.212889° E	516851.85 m E
44.749426° N	4955137.51 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 PAI, geomorfologici, ambientali che oltretutto hanno portato alla necessità di togliere dall'idea originaria n. 3 turbine eoliche) 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 comprensione.

Nel complesso si avranno dunque n.20 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 ogni singola piazzola avrà una superficie totale di 2970 mq durante la fase di cantiere, per poi essere ridotta a 1508 mq per la fase di esercizio. Tale superficie non subirà opere di permeabilizzazione del terreno ma solamente un rimodellamento atto a mettere in piano l'area antistante la turbina eolica. Come già richiamato nelle altre relazioni specifiche, la superficie verrà inverdita e mantenuta sgombera da piante al fine di preservare la fauna locale.

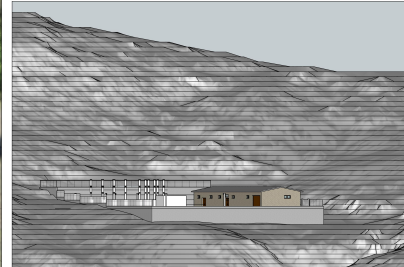
Si precisa che benchè le dimensioni da garantire siano importanti ma tuttavia necessarie a garantire la sicurezza sul lavoro degli operai che verranno coinvolti nelle opere di realizzazione, in fase progettuale si è comunque posta particolare attenzione alla loro localizzazione sul territorio. Come infatti 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;
- 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 collegamento interna passa, per la maggior parte del suo tratto, lungo strade interpoderali e forestali esistenti. Inoltre, vista la presenza di una zona sottoposta a tutela speciale, ZPS IT1180025, Dorsale Monte Ebro - Monte Chiappo, al fine di limitare le situazioni di rottura di continuità dell'area si è provveduto a progettare il tratto di collegamento tra l'area 01 del parco eolico, comprendente le turbine numerate dalla 01 alla 10, con l'area 02 cercando di perimetrare l'area restando quando più possibile sul margine estremo.

Anche in questo caso si rende necessario precisare che, benchè venga realizzata una nuova strada in area sottoposta a tutela questa vedrà grosse percorrenze solo in fase di cantiere, per poi essere percorsa solo in caso di manutenzione o fruita dal turista che accede all'area dai sentieri escursionistici esistenti.

Per quanto concerne le opere accessorie al parco eolico, la nuova sottostazione elettrica sarà collocata sul territorio comunale di Albera Ligure, nei pressi della frazione Vendersi, su terreni identificati al Catasto Terreni al Fg.4 Mapp.li 45,47,49 e 50. Tale area risulta essere soggetta solamente a vincolo idrogeologico, come d'altronde tutto il territorio montano della zona. La sua collocazione è stata principalmente definita nel tentativo di evitare le aree assoggettate dai vincoli del PAI e IFFI presenti in zona, cercando tuttavia di rimanere nelle zone adiacenti il parco eolico e in aree poco visibili.



Rispetto a quanto percepibile dalla planimetria generale delle opere, la sottostazione risulta essere collocata al di sotto del piano stradale viario che unisce l'abitato di Vendersi con la valle e pertanto la sua visuale rimarrà limitata a pochi coni ottici presenti lungo la strada. Si rimanda a tale proposito alla tavola di intervisibilità specifica della sottostazione elettrica da cui è possibile avere una panoramica dei pochi punti di confronto diretto che la nuova infrastruttura avrà con il suo contesto.

Il percorso di connessione alla rete elettrica è stato definito in base alle risultanze della STMG precedentemente presentata agli enti di competenza. La collocazione del punto di consegna previsto nel comune di Vignole Borbera è il punto più vicino sul territorio limitrofo e in grado di assorbire la quantità di energia prevista dal nuovo parco eolico. Il tracciato seguirà interamente la viabilità Provinciale e comunale esistente e i cavidotti richiesti in fase di rilascio del preventivo verranno interamente interrati così da non essere percepibili.

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 sono delle varianti stradali, delle aree di stoccaggio materiale e delle nuove strade di accesso a Monte Giarolo aventi strutture idonee a sopportare il passaggio di mezzi di trasporto eccezionale e mezzi di cantiere. Tali aree verranno comunque ripristinate al termine dei lavori, salvo richiesta contraria degli Enti.

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 forniti da n.2 stazioni anemometriche, aventi altezza pari a 30 metri e 15 metri, e collocate rispettivamente a nord/ovest dell'impianto, ovvero tra il Monte Giarolo

e l'arrivo della seggiovia esistente e a sud/est del parco, presso le Bocche di Crenna (ad ovest del Monte Ebro).

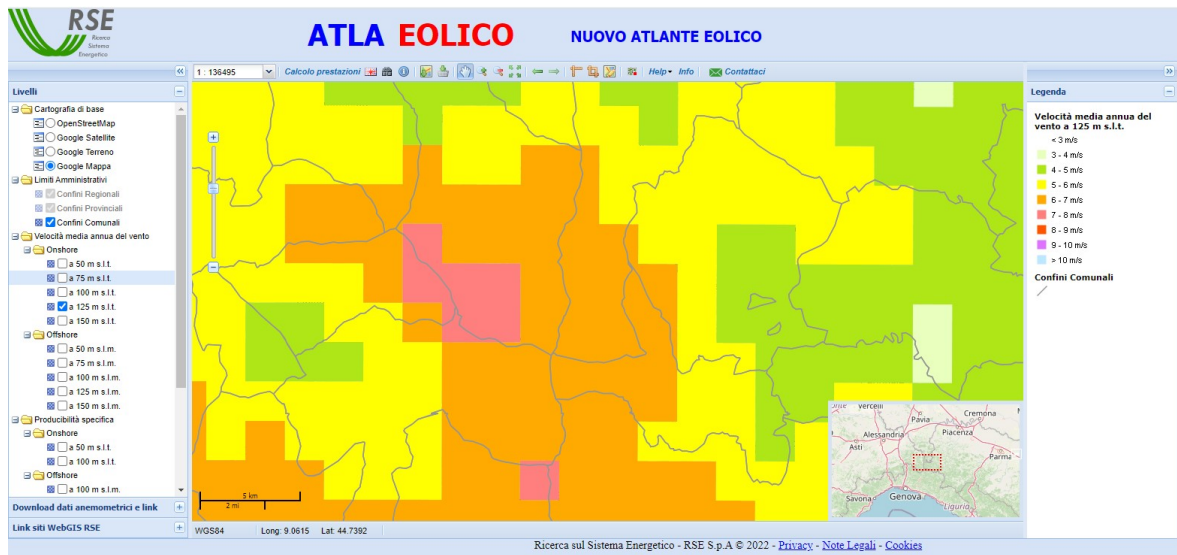
Al termine di questa campagna è inoltre partita una seconda campagna di studio, ancora in corso, mediante l'utilizzo di n. 3 anemometri di altezza pari a 40 metri con sodar e ultrasuoni in grado di restituire dati più precisi e certi per tutta l'estensione del parco eolico.

Come detto quindi la scelta di posizionare delle stazioni anemometriche è necessaria per un valutare i fattori di ventosità del territorio, tuttavia 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. Inoltre, degli anemometri da 40 metri precedentemente menzionati e autorizzati con pratiche specifiche, solo uno di questi verrà smantellato in sostituzione del traliccio da 125 metri mentre gli altri due contribuiranno a restituire i dati di produttività anche in fase di esercizio dell'impianto.

ATLANTE EOLICO ITALIANO

L'Atlante eolico italiano 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 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).

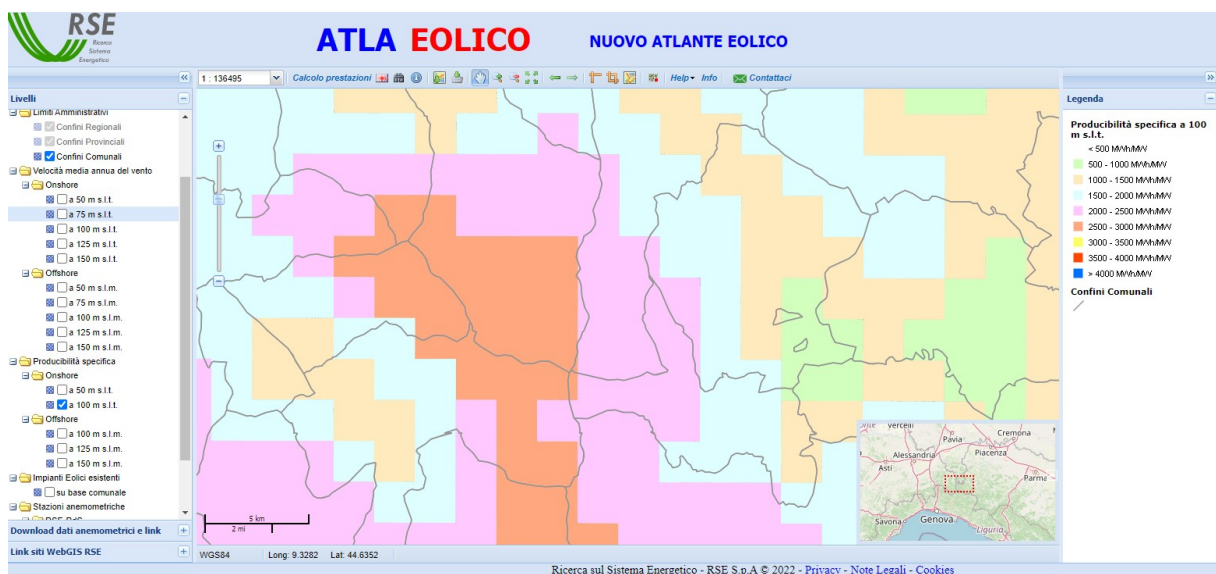
Nell'area oggetto di studio ad una altezza di 125 metri (ovvero all'altezza del mozzo degli aerogeneratori) l'Atlante stima una velocità media tra i 6 e i 7 m/s con picchi fino ai 8 m/s sul crinale che da Monte Giarolo arriva al Roncasso.



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, la producibilità prevista si attesta sui 2500-3000 MWh/MW.



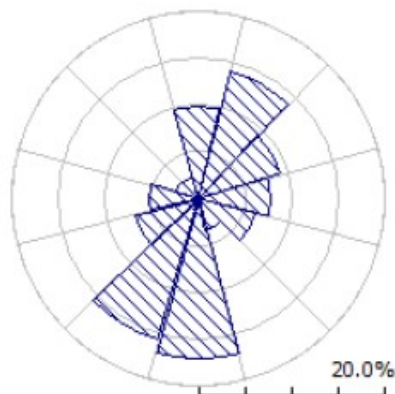
CAMPAGNA DI MISURA

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 creato in sito in corrispondenza del primo aerogeneratore che, come ventosità, si ritiene essere rappresentativo dell'interno parco eolico. 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 il settore sud, sud-ovest è quello caratterizzato da un maggior contributo energetico ai fini eolici.

'ANEMOMETRO VIRTUALE'- Observed Wind Climate

Stazione: RIFERIMENTO 1 – Site description: AL AG01 – Anemometer height: 119.8 m a.g.l.



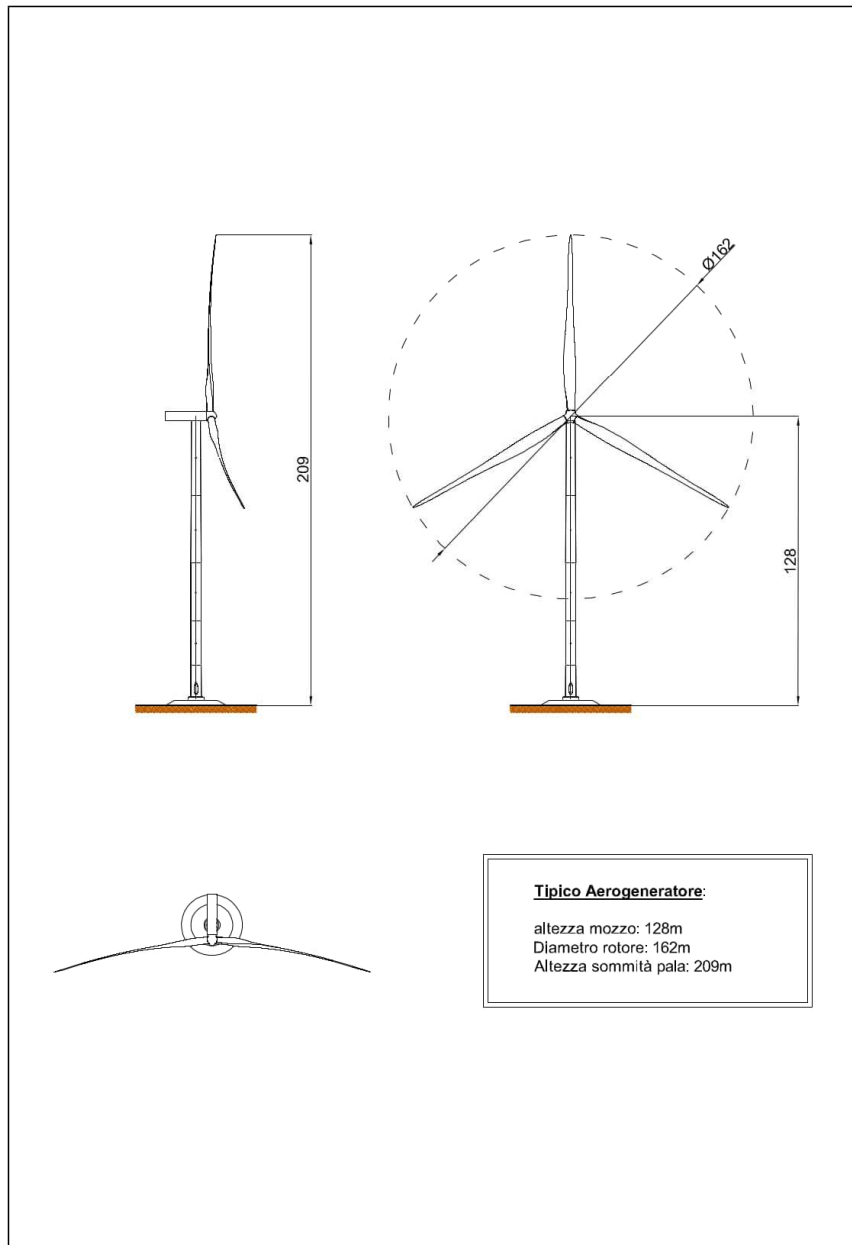
	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
A	7.1	6.8	6.0	5.9	6.1	8.2	10.6	8.8	4.9	4.5	3.9	6.9
K	1.97	1.97	2.05	1.85	1.55	1.20	2.02	1.74	2.09	2.04	1.73	1.91
U	6.30	6.03	5.32	5.25	5.50	7.72	9.39	7.84	4.35	3.99	3.50	6.12
P	297	260	172	184	263	1130	960	658	93	73	59	282
f	9.8	14.0	9.1	7.8	6.3	3.3	16.9	15.6	7.0	5.2	2.6	2.3

Anche se suddetta relazione è basata sul layout iniziale di 23 WTG Enercon E 160 EP 5 (layout che ha subito delle modifiche nell'ottica di uniformare il parco eolico alla normativa vigente) e, pur con tutte le riduzioni prudenziali del caso P50%, scie, ecc., ne emerge una



producibilità del sito netta pari a 2.327 h/eq. Anno che, se confrontata ai requisiti minimi richiesti (1.800/2.000 H/eq.), risulta essere al sopra degli stessi.

L'elaborazione di queste due condizioni ha portato alla scelta di utilizzare degli aerogeneratori di tipo VESTAS162 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.

La scelta di utilizzare suddetti crinali inoltre viene avvallata anche dalle analisi svolte dalla Regione Piemonte ed esposte all'interno del PEAR.

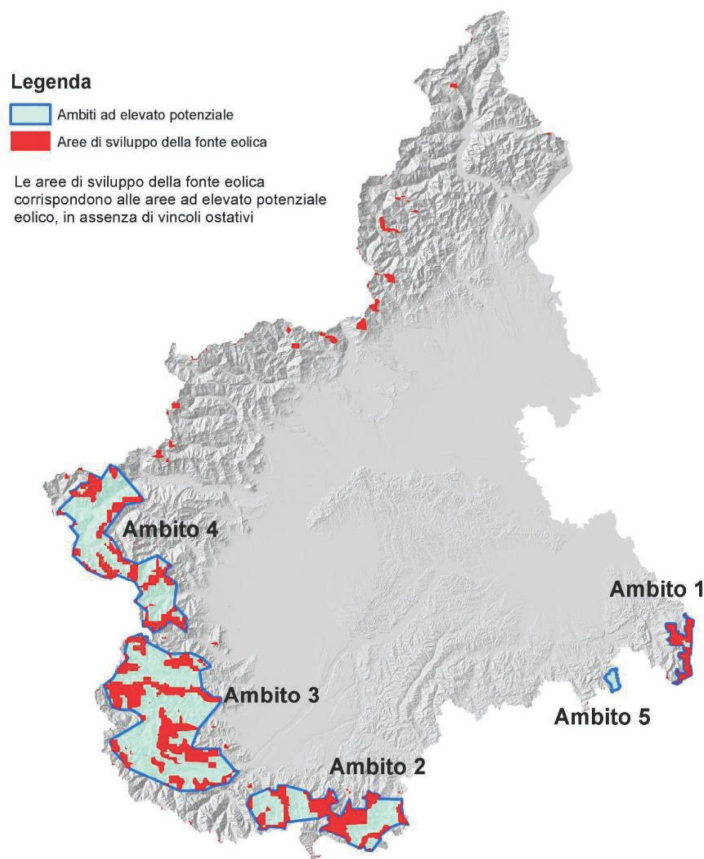


Figura 71 - Identificazione delle aree di sviluppo della fonte eolica

All'interno del piano la Regione identifica una serie di aree le cui caratteristiche orografiche e anemologiche le rendono ad elevato potenziale ad ospitare centrali eoliche.

Come possibile vedere nell'immagine a lato, suddette aree, identificate con il colore rosso, sono state successivamente comparate con la presenza di zone vincolate ostative che, secondo la normativa vigente, le farebbero declassare in aree non idonee.

Dal rapporto dato dall'analisi della ventosità e dei vincoli gravanti sull'area sono derivati 5 ambiti strategici per lo sviluppo della generazione eolica:

- Ambito 1: Appennino settentrionale alessandrino
- Ambito 2: Regione delle Alpi Marittime
- Ambito 3: Regione delle Alpi Marittime e Cozie
- Ambito 4: Regione delle Alpi Cozie
- Ambito 5: Appennino settentrionale alessandrino (comune di Fraconalto)

L'area oggetto della presente relazione ricade all'interno del primo ambito sopra citato e pertanto la localizzazione del futuro parco eolico risulta essere in linea anche con le linee guida regionali.

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
	Stabilizzazione pendii e strade con apertura varianti, opere di consolidamento, costruzioni banchettoni, allargamenti
	Sistemazione strade di accesso e creazione strade interne
	Installazione dei servizi al cantiere
	Allestimento di depositi e zone per stoccaggio materiali
b) Realizzazione opere civili	Posa di recinzione di cantiere
	Scavi e sbancamenti per piazzole e plinti
	Realizzazione dei pali di grande diametro
	Realizzazione delle strutture di fondazione
	Ritombamenti
	Scavi e posa di cavidotti fino alla strada
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 sottostazione	Sbancamenti e realizzazione strada di accesso
	Opere strutturali dei muri di contenimento e fabbricato tecnico
	Posa impiantistica elettrica
f) Opere di compensazione ambientale	Riduzione sezioni stradali
	Piantumazione arbusti e alberi
	Inerbimento aree
g) Opere di finitura	Completamento opere
	Rimozione piazzali temporanei
	Inerbimento aree piazzale temporaneo

Poiché l'intervento è di grosse dimensioni e si estende su una superficie piuttosto ampia (20 turbine da 6.2 MW di impianto) le aree di lavoro verranno suddivise in zone da 3-5 turbine per meglio coordinare i lavori.

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 una lunghezza massima pari al 4 assi, in quanto la zona non è accessibile da autotreni/autoarticolati.

La zona di stoccaggio prevede il deposito momentaneo del materiale nel campo base posto alla base dell'area di intervento sulla zona dismessa della S.S. 28 bis, previa una programmazione d'uso del materiale just in time.

In base alle quantità di materiale calcolate, alle strutture da montare, ai pannelli da collocare nell'impianto 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):

Allestimento cantiere	12 viaggi
Macchinari	75 viaggi
Taglio piante:	70 viaggi
Cippatura materiale di sfrido e erba:	30 viaggi
Recinzione:	10 viaggi
Misto naturale per sistemazione piste	90 viaggi
Palificate	32 viaggi
Strutture supporto pannelli	65 viaggi
Pannelli	110 viaggi
Cabine:	70 viaggi
Cavidotti	40 viaggi
Allontanamento acqua	50 viaggi
Allestimento cabine	45 viaggi

Materiali edili	130 viaggi
Materiale elettrico	50 viaggi
Sistemazione antierosione	30 viaggi
Rimboschimento	21 viaggi
Disallestimento cantiere	10 viaggi
Rifiuti	26 viaggi

Dalle analisi eseguite risulta pertanto che si abbia, escluso i mezzi per il trasporto del personale, un flusso di automezzi pesanti per circa 7 mesi pari a 966 trasporti approssimabile per eccesso a 1100, per tener conto anche di eventuali viaggi non eseguiti a pieno carico.

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.

Codice	CER Descrizione rifiuto
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 due valli 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.

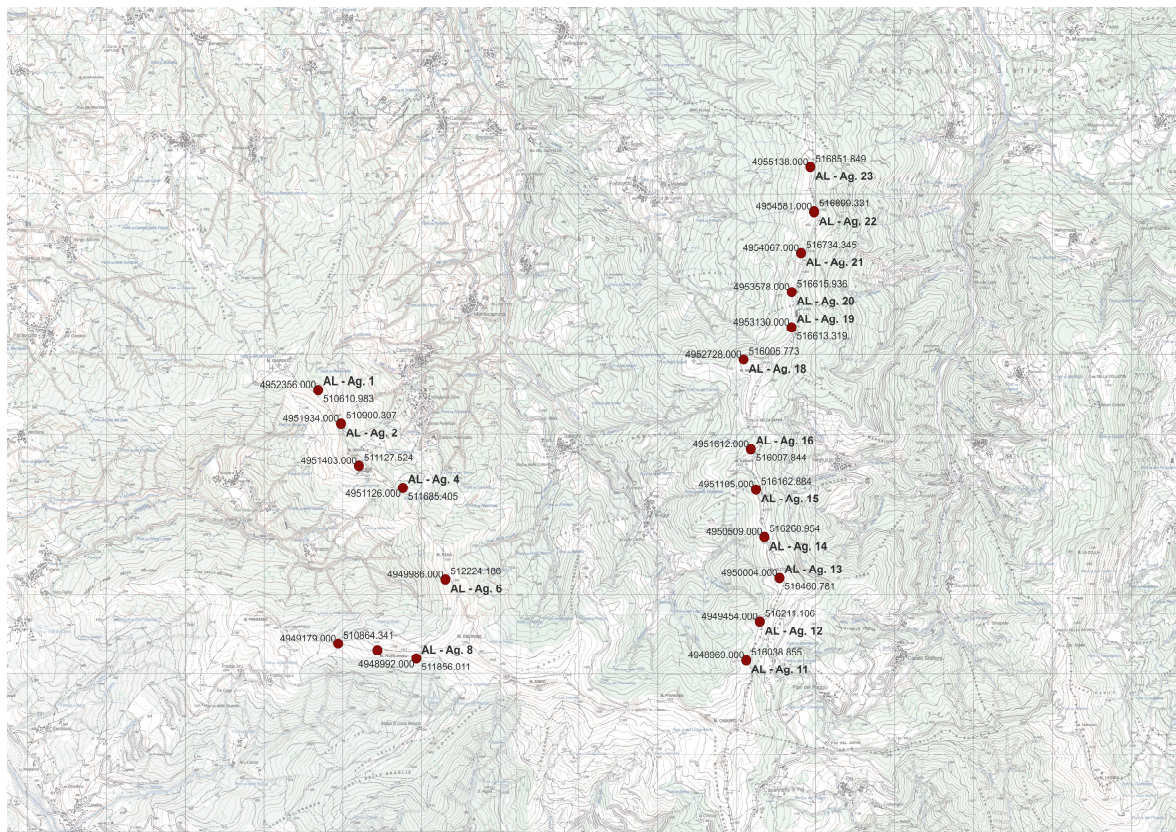
Inoltre l'alternativa zero non permetterebbe di poter godere dei benefici socio economici che si potrebbero generare mediante la realizzazione del nuovo parco, l'occupazione primaria rimarrebbe l'agricoltura e non vi sarebbero sbocchi per l'avvio di nuove

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; il territorio fortemente chiuso e privo di grandi centri attrattivi o insediamenti importanti necessita comunque di qualche massiva opera di ripristino delle principali infrastrutture e potenziamento delle reti socio-economiche.

7.2. *Alternativa 01*

Il Layout di progetto è costituito da n. 20 aerogeneratori localizzati tra i comuni di Fabbrica Curone, Cabella Ligure, Albera Ligure e Santa Maria di Staffora. Ogni singolo aerogeneratore, VESTAS162, ha potenza singola di 6,20 MW per una potenza complessiva di 124 MW.



Ad ogni aerogeneratore corrisponderà la realizzazione di una piazzola delle dimensioni finali di 1508mq che verrà collegata 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 forestali mentre verrà realizzato un nuovo tratto di collegamento tra le due aree.

L'altezza massima degli aerogeneratori sarà di 209 metri il che le renderà visibili, in condizioni meteo ottimali, già dalla pianura tortonese.

Tale soluzione rappresenta, per definizione, un impianto di produzione di energia pulita; la sua realizzazione consentirebbe di diminuire le emissioni nell'aria di CO₂ e la sottrazione di energia equivalente dalla combustione di petrolio.

8. Misure di mitigazione

Si riportano di seguito le misure di mitigazione previste e trattate all'interno della relazione paesaggistica.

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 chiropteri 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, a seguito della fase di cantiere, verranno ridimensionate e 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 di consegna

La cabina di consegna prevista in località Vendersi, dal punto di vista architettonico, verrà realizzata mediante applicazione di misure di mitigazione atte ad inserirla nel contesto ambientale nella maniera meno invasiva possibile.

Le pareti del fabbricato verranno rivestite in finta pietra, a richiamo delle tipiche baite di montagna, gli infissi delle stesse saranno tinteggiati di colore marrone a ricordare il legno e la copertura del fabbricato verrà realizzata in tegole.

Inoltre, siccome la posizione della cabina sarà lungo la strada e all'interno delle sue pertinenze saranno presenti dei piccoli tralicci di media tensione, si prevede inoltre la piantumazione di vegetazione lungo la recinzione.

Adeguamenti viari

Come approfondito nella relazione tecnica specifica di riferimento, diversi sono gli 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;
- Viabilità di servizio resa transitabile con materiali drenanti naturali.

Inoltre, per quanto concerne le nuove viabilità e le varianti previste a progetto, 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, non essendoci controindicazioni di carattere archeologico, 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 Ambientale

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. Inoltre, degli anemometri presenti solo uno di questi verrà smantellato in sostituzione del traliccio precedentemente descritto.

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.