

PARCO EOLICO SV3 - BRIC CIAN DE VACHÈ

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:

RELAZIONE SPECIALISTICA

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Il Progettista



Ing. Silvio Mario Bauducco

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

SCALA: N.A.

FORMATO: A4

GENNAIO 2024

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
23056	EO	DE	GN	R	09	0001	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: emmecsrsls@gmail.com

Geom. Domenico Bresciano

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA 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 –
BRIC CIAN DE VACHE'

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

DATA: 16/04/2024

IL PROGETTISTA
Dott. Ing.
SILVIO MARIO BAUDUCCO
Ing. Silvio Mario Bauducco



INDICE

1	PREMESSA	5
2	DATI DEL PROPONENTE	6
3	DATI IDENTIFICATIVI DEL PROGETTO	7
	3.1 Identificazione catastale dell'intervento.....	8
	3.2 Coordinate di riferimento inquadramento dell'intervento.....	8
	3.3 Ubicazione	9
	3.4 Normativa di riferimento	11
	3.5 Descrizione dello stato di fatto dell'area di interesse	11
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE	14
	4.1 Definizione del layout di progetto	14
	4.2 Mezzi di trasporto.....	15
	4.3 Descrizione delle opere	17
	4.4 Descrizione delle fasi lavorative.....	18
	4.4.1 Analisi geognostiche	18
	4.4.2 Allestimento cantiere	19
	4.4.3 Disboscamento del tratto di strada di accesso all'area delle turbine e della strada di collegamento tra gli aerogeneratori.....	20
	4.4.4 Realizzazione nuova viabilità di accesso compreso di nuovo ponte di attraversamento del torrente Riobasco.....	20
5.	CARATTERISTICHE DELLE OPERE	21
	5.1 Infrastrutture e opere civili.....	21
	5.1.1 Piazzola di montaggio	22
	5.1.2 Strutture di fondazione	23
	5.1.3 Opere di ingegneria naturalistica.....	25
	5.2 Adeguamento e realizzazione viabilità.....	26
	5.2.1 Strada di accesso.....	27
	5.3 Opere impiantistiche	33
6.	ATTIVITÀ DI CANTIERE	40
7.	CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE	42

8. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE	43
9. PRINCIPALI INTERFERENZE SUGLI ASPETTI AMBIENTALI.	45
9.1 Fase di cantiere	45
9.2 Fase di esercizio	47
10. ATTIVITÀ DI GESTIONE E MONITORAGGIO.....	48
11. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI	49
12. DISMISSIONE IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	50
12.1 Riciclaggio dei materiali nella fase di dismissione dell'impianto.....	51

1 PREMESSA

Per definizione con il termine di *transizione ecologica* si intende il “*Processo tramite il quale le società umane si relazionano con l’ambiente fisico, puntando a relazioni più equilibrate e armoniose nell’ambito degli ecosistemi locali e globali*” insomma è un sistema volto alla riconversione tecnologica finalizzata alla creazione di un cambiamento nella società in grado di limitare l’emissione di agenti inquinanti nell’ambiente.

Lo scopo dell’intervento proposto è quello di perseguire le politiche di investimenti nel campo delle risorse energetiche alternative da fonti rinnovabili ed eco-compatibili, al fine di contribuire nella diminuzione dei consumi di combustibili non rinnovabili (petrolio e gas), e delle relative emissioni inquinanti di gas serra, in sintonia con le richieste del Protocollo di Kyoto, sottoscritto nel 1997 anche dall’Italia, e con gli obiettivi fissati dalle Nazioni Unite per il 2030 a cui l’Italia ha ampiamente aderito:

- Ridurre del 55% le emissioni di gas a effetto serra;
- Raggiungere almeno il 32% di quota di energia rinnovabile;
- Incrementare l’efficienza energetica di almeno il 32,5%;
- “Carbon Neutrality” entro il 2050 mediante zero emissioni.

Nella presente relazione verranno trattati tutti gli aspetti riguardanti la progettazione del nuovo progetto *green* proposto e consistente nella realizzazione di un nuovo parco eolico composto da n. 5 aerogeneratori aventi potenza ciascuno pari a circa 6,2 MW, per una potenza nominale di impianto pari a 31 MW.

2 DATI DEL PROPONENTE

Denominazione della Società: **DUFERCO SVILUPPO S.p.A.**

Codice Fiscale: **03594850178**

Sede legale

Comune: **San Zeno Naviglio**

Provincia: **Brescia**

Indirizzo: **via Armando Diaz n. 248**

CAP: **25010**

pec: **as.dufenergyitalia@pec.duferco.it**

Legale Rappresentante (in caso di Società)

Nome: **Agostino**

Cognome: **Calcagno**

Residenza per la carica: **San Zeno Naviglio**

Provincia: **Brescia**

Indirizzo: **via Armando Diaz n. 248**

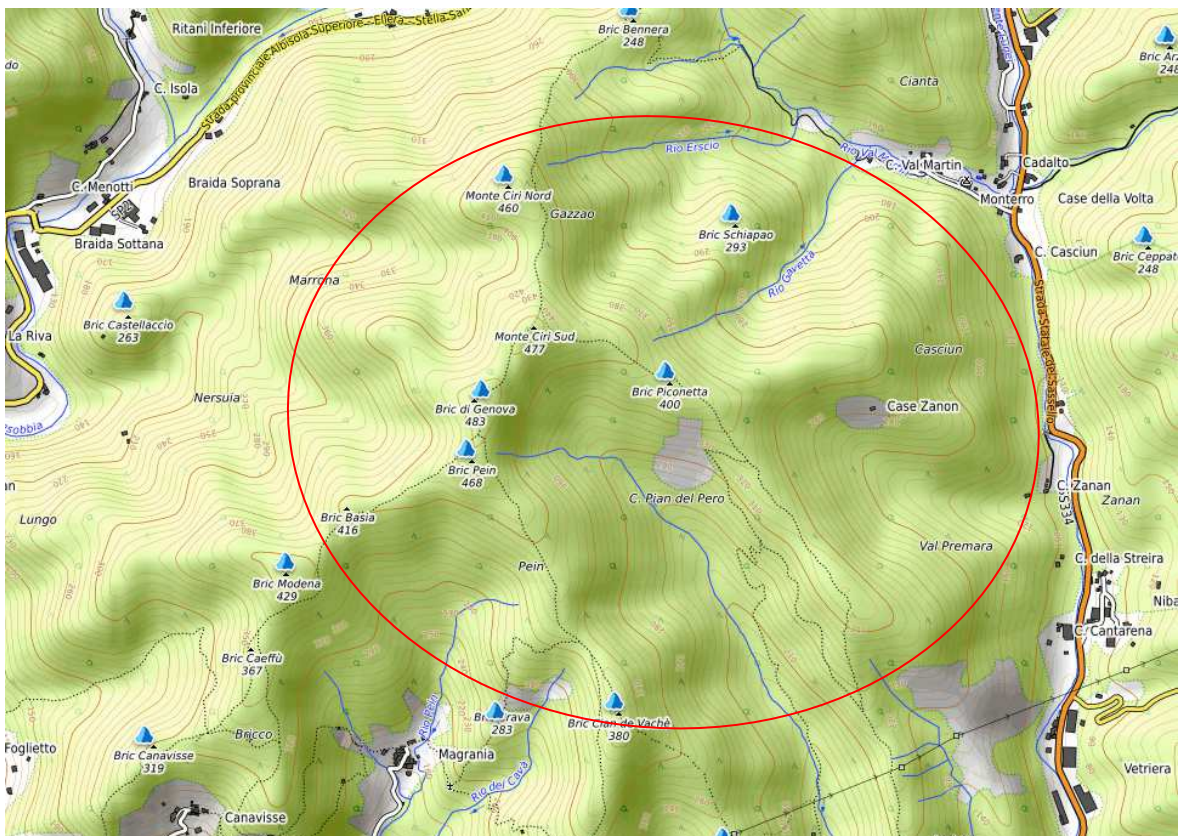
pec: **as.dufenergyitalia@pec.duferco.it**

3 DATI IDENTIFICATIVI DEL PROGETTO

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 sui crinali montani che da Monte Ciri Nord giungono fino a Bric Modena e a Monte Casella nei territori comunali di Stella e Albisola Superiore.

Le opere civili da realizzare sono state progettate per essere quanto più possibile compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio, tenendo conto delle potenzialità delle infrastrutture già presenti sul territorio e progettando, dove necessario, piccole varianti permanenti, nell'ottica di tutelare centri abitati o situazioni stradali critiche.

La stessa posizione delle turbine, e delle relative piazzole, deriva da uno studio approfondito dei vincoli che gravano sull'area e che hanno determinato la conformazione come qui presentata.



3.1 Identificazione catastale dell'intervento

Gli aerogeneratori e le relative opere accessorie, costituenti il parco eolico, sono localizzati su terreni di proprietà di soggetti privati di cui si rimanda al piano particellare per una migliore comprensione. Vista l'entità del progetto, il proponente si avvale della procedura espropriativa, così come previsto dal D.P.R. n. 327 del 2001, in quanto opera di pubblica utilità ossia un'opera realizzata da soggetti diversi da quelli pubblici, destinata al conseguimento di un pubblico interesse e dunque indifferibili ed urgenti.

In particolare le aree oggetto dell'installazione delle turbine e della strada di accesso e collegamento interessano i seguenti fogli catastali del comune di Stella: 32,33,36 e i fogli n. 14,15,16,17 del Comune di Albisola Superiore.

Per la realizzazione delle opere accessorie al campo eolico, come le opere di connessione elettrica e gli adeguamenti stradali, saranno stipulati appositi accordi con le Amministrazioni comunali.

Si rimanda al piano particellare per una corretta identificazione delle particelle catastali che interessano l'intervento ed alle relative tavole illustrative.

3.2 Coordinate di riferimento inquadramento dell'intervento

Aerogeneratore 01

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
8.486944° E	459129.60 m E
44.379950° N	4914202.41 m N

Aerogeneratore 02

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
8.482133° E	458744.15 m E
44.376866° N	4913862.31 m N

Aerogeneratore 03

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
8.489658° E	459337.00 m E
44.367282° N	4912794.00 m N

Aerogeneratore 04

Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
8.492798° E	459594.86 m E
44.378402° N	4914027.56 m N

Aerogeneratore 05

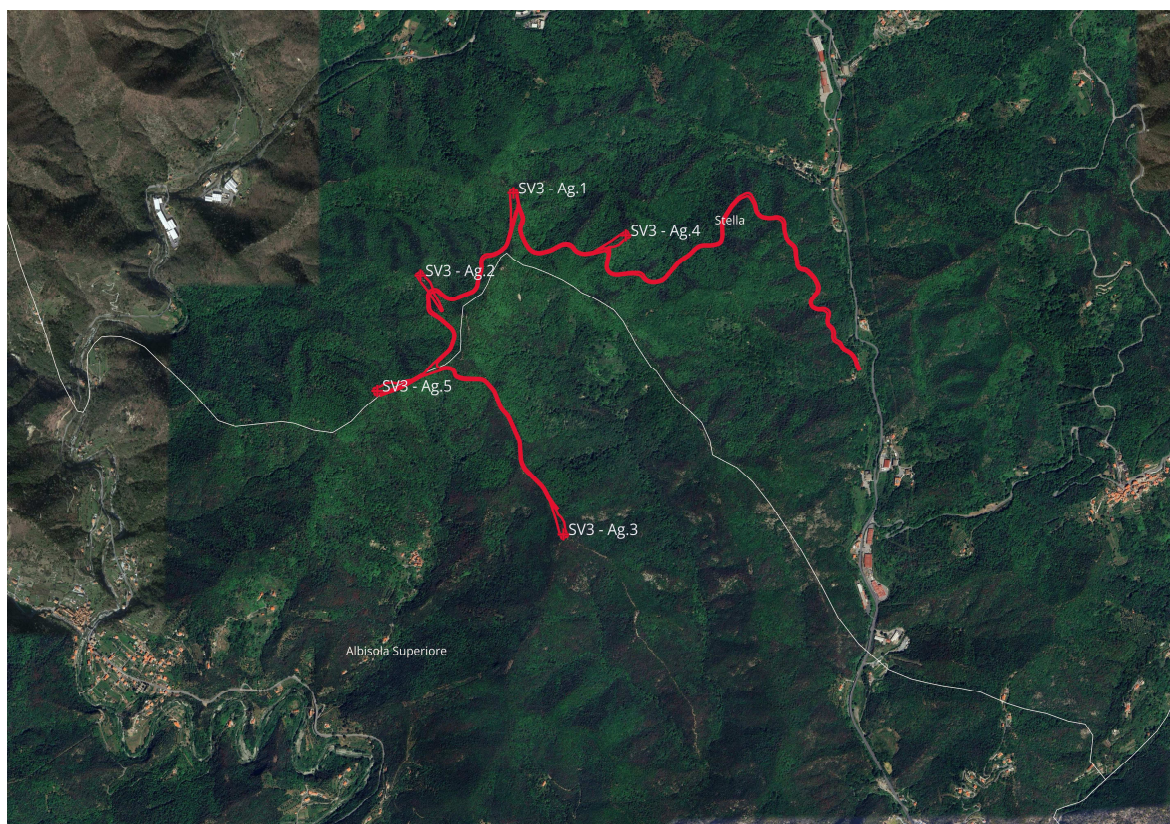
Geografiche	Metriche (UTM WGS84)
8.479932° E	458565.75 m E
44.372554° N	4913384.42 m N

3.3 Ubicazione

Il progetto in esame consta di un parco eolico formato da 5 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2 MW da collocare in corrispondenza dei crinali che da Monte Ciri Nord giungono fino a Bric Modena e a Monte Casella nei territori comunali di Stella e Albisola Superiore.

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 viarie del territorio sono la provinciale 542 per Pontinvrea, la provinciale 37 per Gameragna e la provinciale 22 di Bras.

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

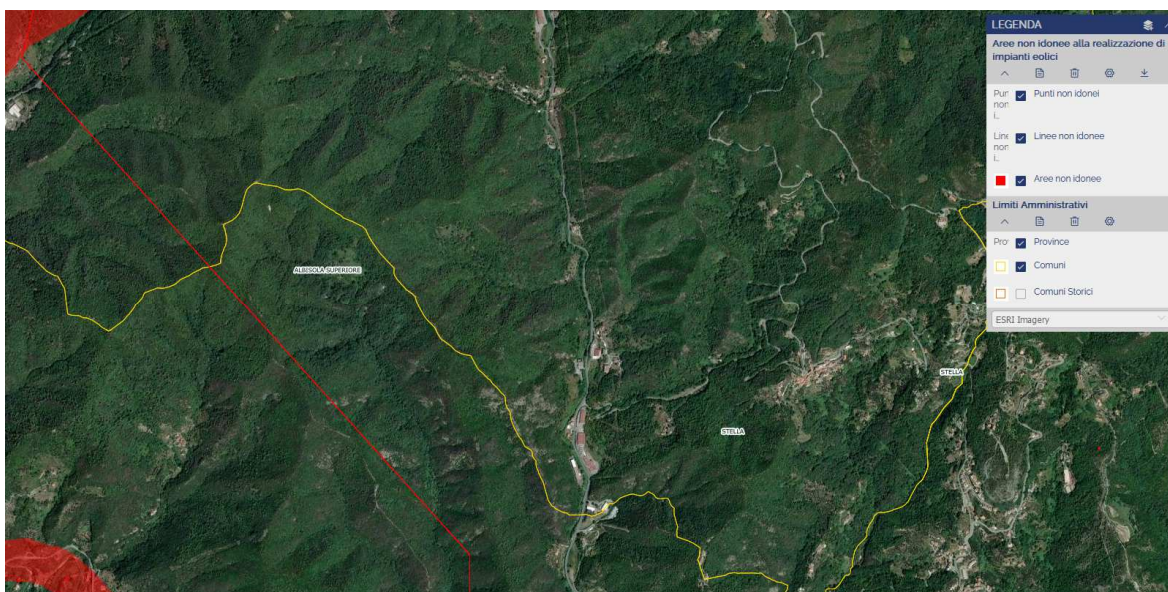


Per raggiungere l'area prevista per la realizzazione del parco eolico si renderà necessaria l'apertura di una nuova strada carrabile in quanto, in fase di sopralluogo, non è stata

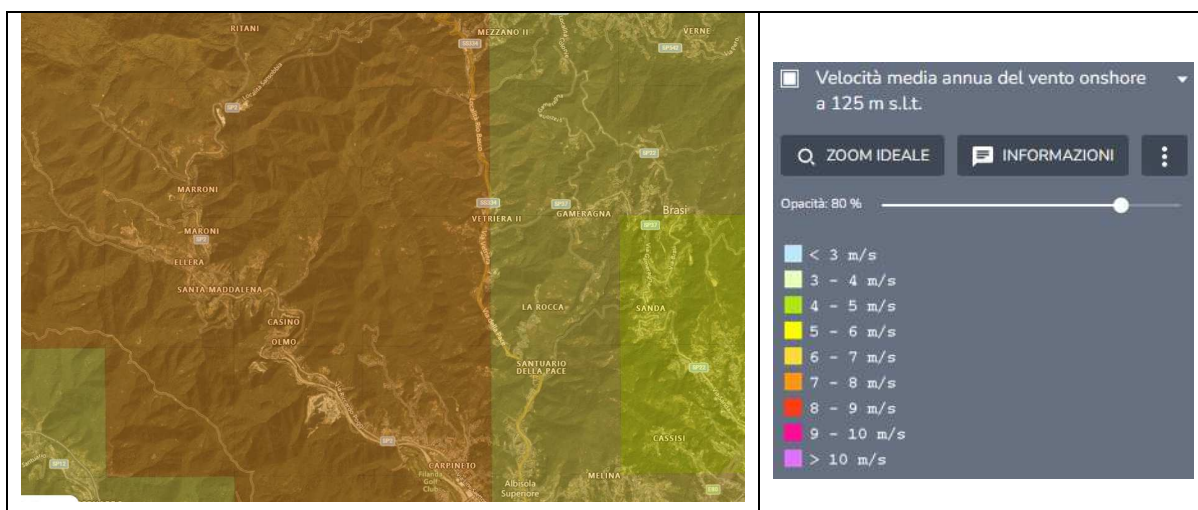
rilevata la presenza di strade interpoderali e/o dei sentieri che potessero essere ripercorsi senza portare disagi alle frazioni ed alla viabilità presenti nell'area.

Si evidenzia che risulta necessario predisporre un ponticello in grado di superare il torrente Riobasco per permettere la realizzazione della nuova strada di accesso alle turbine.

L'area è ubicata in una zona idonea per la realizzazione degli impianti eolici della Regione Liguria.



Inoltre è naturalmente vocata proprio per la presenza di un vento abbastanza costante e valutabile dall'atlante eolico a 125 m di altezza dal terreno in 7 m/s.



Tali valori sono inoltre confermati dallo studio di ventosità effettuato da Tecnogaia in base ad anemometri posti nelle vicinanze e di cui si riporta lo studio come allegato al progetto.

3.4 Normativa di riferimento

Il presente progetto è stato elaborato sulla base della normativa europea, nazionale e regionale vigente con particolare riferimento a quella della Regione Liguria.

In particolare la parte Terza delle Linee Guida Nazionali emanate con D.M. 10/09/2010 “Linee guida per il procedimento di cui all’art. 12 del D.Lgs 29 dicembre 2003 n. 287 per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi” fornisce i contenuti minimi che la relazione tecnica, inclusa nel progetto definitivo, deve contenere e sulla base dei quali si basa la stessa.

Essi sono:

- Dati generali del proponente;
- Descrizione delle caratteristiche della fonte utilizzata con l’analisi di producibilità attesa. Per gli impianti eolici si richiede la descrizione delle caratteristiche anemometriche del sito, le modalità e la durata dei rilievi e le risultanze sulle ore equivalenti annue di funzionamento;
- Descrizione dell’intervento comprensivo di fasi, tempistiche e modalità di esecuzione dei lavori previsti, del piano di dismissione e di ripristino dei luoghi;
- Stima dei costi di dismissione dell’impianto e di ripristino dei luoghi;
- Analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell’intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1MW.

3.5 Descrizione dello stato di fatto dell’area di interesse

Per una migliore comprensione del territorio che andrà ad ospitare il parco eolico in progetto viene di seguito redatta una fotografia dei luoghi mediante identificazione dei principali vincoli ambientali insistenti sull’area, delle normali vie di accesso e all’idoneità delle reti esterne dei servizi.

L’ambito di paesaggio in cui sarà ubicato l’impianto è costituito da territori prevalentemente montano/collinari non insediati; esso interessa la valle Sansobbia, sui territori liguri della provincia di Savona. Il territorio in oggetto è situato a nord della fascia costiera di Albisola Superiore, a sud del passo del Giovo e del parco del Beigua ed ad est dell’effettiva valle Sansobbia. Parte del territorio comunale del comune di Stella è inserito

nel Parco naturale regionale del Beigua le cui aree protette tuttavia non vengono interessate dalle opere.

Gli interventi nel complesso si svolgeranno lungo i crinali montuosi che da Monte Ciri Nord giungono fino a Monte Casella e collocati sui territori comunali di Stella e Albisola Superiore; a livello orografico il crinale insiste su una quota altimetrica variabile tra i 390 e i 420 m s.l.m..

Gli accessi all'area avvengono mediante fruizione, per quanto possibile, delle Strade Comunali e Provinciali esistenti che si immettono successivamente in arterie primarie quali ad esempio le autostrade.

A seguito di una verifica dei principali strumenti urbanistici, nazionali, regionali, provinciali e comunali, l'intera area interessata dall'intervento risulta ricadere in zone vincolate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04, così come risulta essere presente il vincolo idrogeologico. Per quanto concerne invece i vincoli ambientali inerenti le aree tutelate, le turbine eoliche e le relative opere connesse, non risultano essere collocate all'interno di aree protette come Natura 2000, parchi regionali o nazionali, aree SIC, ZPS.

Come analizzato all'interno del quadro programmatico non sono molti i vincoli di carattere paesaggistico che insistono su tutto il territorio direttamente interessato alle opere.

aree	vincoli gravanti sul territorio					
	comuni	vincoli art. 136 D.Lgs 42/04	vincoli art. 142 D.Lgs 42/04	aree Natura 2000 e aree protette	idrogeologico	altri vincoli
strada di collegamento	Stella		att.g) aree occupate		si	
turbina 1	Stella				si	
strada di collegamento	Albisola Superiore		att.g) aree occupate		si	
turbina 2					si	
turbina 3					si	
turbina 4					si	
turbina 5					si	
connessione elettrica	Stella		att.c) opere edificate att.g) aree occupate		si	
	Albisola Superiore	SONA PANORAMICA NEL TERRITORIO DI ALBISOLA SUPERIORE DU 01/07/1984	att.c) opere edificate att.g) aree occupate		si	
	Albisola Marina	LA PASSA VALLE SANSSOCCA SITUAZIONE COMUNICAZIONE ALBISOLA SUPERIORE NOUANTO LOCALITA' PROSPETTIVE DU 24/04/1988	att.g) aree occupate	Area Protetta d'Interesse Provinciale Torretta Sanssocca	si	
	Sevone		att.c) opere edificate att.g) aree occupate		si	
	Quiliano		att.g) aree occupate		si	
	Altare		att.g) aree occupate			
	Mellare					

Si rimanda alla relazione paesaggistica ed al quadro programmatico per una migliore comprensione dei vincoli che gravano sul luogo e su come il progetto si rapporti con questi.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

4.1 Definizione del layout di progetto

La scelta del sito, insistente sui territori comunali di Stella e Albisola Superiore, è stata dettata principalmente dalla vocazione eolica che l'area possiede naturalmente.

Il parco eolico, come possibile vedere all'interno delle tavole di progetto, si estende lungo un unico crinale che da Monte Ciri Nord giunge fino a Monte Casella. La scelta di collocare le n. 5 turbine eoliche su questi rilievi montani con una estensione aerea e lineare di circa 2,3 km deriva alla necessità di mantenere delle distanze di sicurezza tra gli stessi aerogeneratori affinché la loro producibilità non vada in contrasto e sia garantita l'eventuale misura di sicurezza in caso di ribaltamento.

La scelta del layout dunque si può dire essere il risultato di un approfondito studio delle normative regionali, statali e comunali che ne hanno determinato e influenzato la progettazione.

Anche la viabilità di accesso e collegamento è stata studiata con criterio e nel rispetto sia della normativa che del contesto ambientale in cui viene ospitata. A seguito di sopralluoghi effettuati in loco durante le fasi di rilievo, è emerso che l'area non risulta percorsa da strade che garantiscano il transito di mezzi anche di piccole dimensioni, tuttavia vista l'ottima propensione eolica della zona, si è ritenuto che fosse comunque importante prevedere l'installazione delle turbine in tale area predisponendo idonea strada carrabile che permetta la realizzazione del parco eolico.

Per la connessione elettrica invece si è fatto riferimento alle strade comunali presenti e che garantiscono il collegamento tra il parco eolico e la futura sottostazione Terna di Mallare.

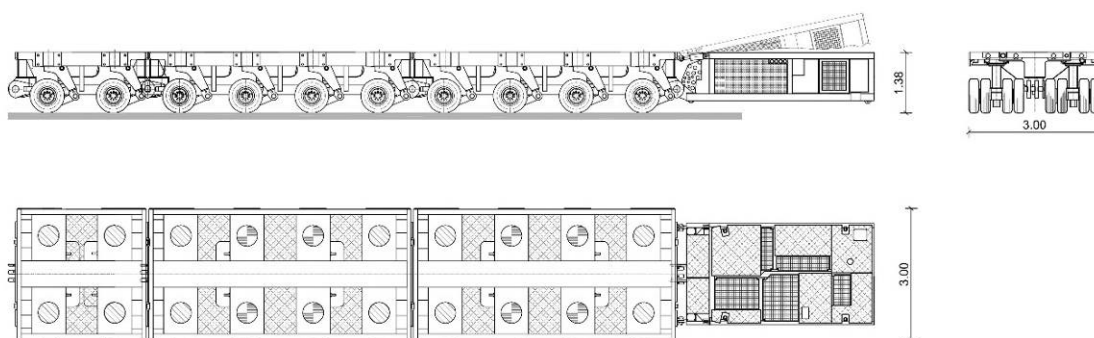
Ad ogni modo l'obiettivo principale della progettazione viaria è stato lo sfruttamento massimo delle risorse sul territorio esistente al fine di limitare quanto più possibile la creazione di nuove superfici deforestate e di una movimentazione di terreno non necessaria. In particolare si è volutamente cercato l'installazione delle turbine in corrispondenza della cresta poiché tale soluzione riduce drasticamente gli scavi e sbancamenti e migliora la non visibilità della strada di collegamento delle turbine. Tale affermazione è giustificata dal fatto che, essendo l'area completamente boscata, se si esegue un taglio a mezza costa, è necessario un notevole sbancamento del versante ed un altrettanto taglio della vegetazione nel tratto a monte della strada dove è necessario

eseguire lo sbancamento. Se si opera in cresta, le piante sono tagliate per il minimo indispensabile per la realizzazione della strada e, considerato che i versanti delle montagne sono particolarmente scoscesi, risulta automaticamente mitigata la strada in quanto coperta dalle punte delle piante poste sui 2 versanti opposti all'asse della strada e non toccate dal taglio boschivo.

4.2 Mezzi di trasporto

Trattandosi di opere complesse aventi dimensioni dei singoli pezzi oltre il limite di sagoma dei mezzi di trasporto e pesi oltre lo standard ammesso dal codice della strada, è bene specificare che i termini di trasporto delle turbine all'area cantiere rientrano nel trasporto di tipo eccezionale. Il mezzo di trasporto eccezionale più importante e sul quale viene basata la progettazione di adeguamento stradale è il "semovente". Esso è un mezzo flessibile caratterizzato da un'unica unità motrice collocata nella parte anteriore del mezzo e da un numero variabile di assi, a seconda del carico. Questi macchinari, date le loro caratteristiche, possono essere anche modulati affinché la superficie complessiva su cui andrebbe a gravare il carico dei conci trasportati possa raddoppiare e/o allungarsi in rapporto alla lunghezza dei singoli elementi.

Nel caso specifico il mezzo previsto è un 12 assi.



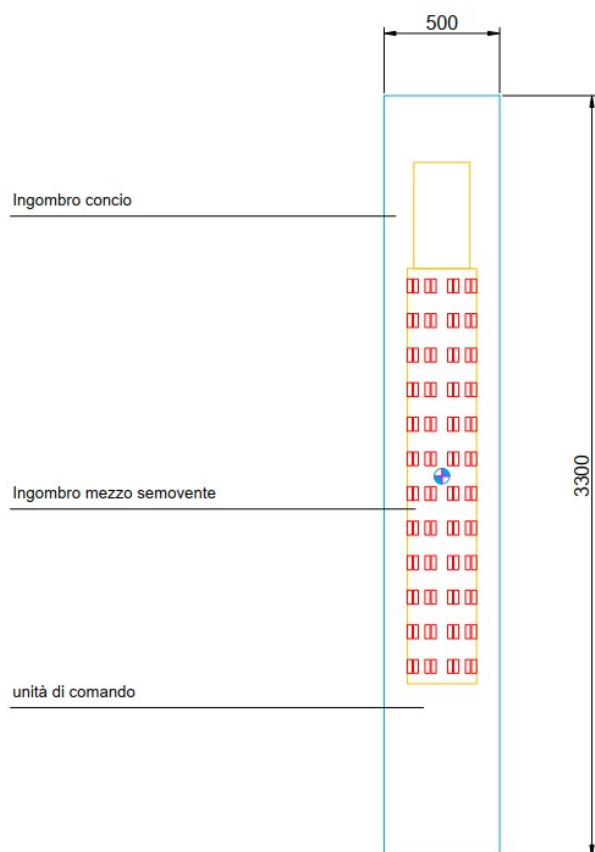
Esempio di mezzo semovente per il trasporto dei conci della torre

Nel complesso il mezzo avrà una larghezza di circa 3 metri per una lunghezza complessiva di circa 22,6 metri ed una altezza da terra di circa 1,50 metri.

Tuttavia essendo un mezzo di trasporto di carichi speciali durante le fasi di verifica e progettazione si è tenuto conto anche degli ingombri dei conci e delle pale; in questo caso

si è stimata una larghezza pari a 5,00 metri e una lunghezza pari a 33,00 metri ovvero la lunghezza massima del carico trasportabile.

Per tale motivo negli elaborati grafici si è deciso di considerare l'insieme "semovente-concio/pala" attraverso la definizione della sagoma limite come da immagine a lato.



Rappresentazione semovente con carico speciale

A differenza di altri mezzi, il semovente è caratterizzato da un centro di rotazione variabile a seconda del movimento impresso ai singoli assi per cui, a seconda delle esigenze, questo potrà essere interno o esterno alla proiezione della sagoma limite sul piano orizzontale, garantendo di fatto numerose possibilità di movimenti.

Altro fattore non meno importante è l'angolo di inclinazione trasversale massimo a cui questi mezzi possono essere sottoposti. Trattandosi di mezzi con capacità di carico fino a 12 t/asse la possibilità che si generino condizioni di limitata aderenza al suolo del mezzo e di perdita del baricentro del carico aumentano esponenzialmente. Per tale motivo si rende necessario limitare la presenza del maggior numero di

condizioni sfavorevoli per cui subentri il rischio.

Poiché le condizioni possono essere sia dovute a fenomeni atmosferici, si consideri ad esempio la presenza di forti raffiche di vento, che dovute alla morfologia del terreno (importanti inclinazioni del terreno modificano il baricentro del mezzo transitante) si andrà ad operare principalmente su questi fattori poiché, rispetto a quelli atmosferici, si possono governare e correggere.

Lo stesso mezzo finora analizzato verrà utilizzato anche per il trasporto delle pale eoliche che, a differenza dei concii che verranno trasportati in posizione orizzontale e statica, queste, grazie all'impiego di un sistema idraulico di fissaggio, potranno variare la loro inclinazione fino a 60° in funzione dell'ostacolo da superare.

Al fine dunque di individuare la migliore soluzione progettuale e i punti critici lungo la viabilità di accesso al cantiere e di connessione tra le turbine eoliche, si è provveduto in fase progettuale alla simulazione del transito del mezzo come è possibile vedere sugli elaborati grafici specifici.

4.3 Descrizione delle opere

La progettazione di un parco eolico è composta sia da opere di carattere puntuale che da elementi civili di carattere areale, come la progettazione di strade.

Per quanto concerne le opere di carattere puntuale troviamo: la posizione degli aerogeneratori e le cabine elettriche. Questi vengono successivamente collegati da una viabilità di servizio, solitamente nuova, e da cavi di alimentazione interrati lungo la predetta strada.

In questa seconda categoria di opere, quindi tra le infrastrutture e le opere civili, fanno parte:

- Le piazzole e le aree di stoccaggio;
- Le opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Le opere di posa dei cavidotti;
- La realizzazione di nuove viabilità;
- Le opere inerenti la cabina elettrica;
- Il convogliamento delle acque meteoriche;
- Lo smaltimento dei rifiuti;
- Terre e rocce da scavo.

Infine, per permettere all'impianto di entrare in produzione vi è una terza categoria di opere definibili impiantistiche:

- Installazione aerogeneratori;
- Opere di collegamento dei cavi.

4.4 Descrizione delle fasi lavorative

In generale la fase di cantiere verrà articolata in una serie di fasi lavorative che si possono riassumere nel seguente modo:

1. Analisi geognostiche;
2. Allestimento cantiere
3. Disboscamento del tratto di strada di accesso all'area delle turbine e della strada di collegamento tra gli aerogeneratori;
4. Realizzazione nuova viabilità di accesso compreso di nuovo ponte di attraversamento del torrente Riobasco;
5. Posa del cavidotto interrato di connessione tra le cabine elettriche e gli aerogeneratori (contestualmente alla realizzazione della strada);
6. Realizzazione piazzole di stoccaggio;
7. Esecuzione opere di fondazione per gli aerogeneratori;
8. Realizzazione nuove cabine elettriche;
9. Posa del cavidotto interrato di connessione alla rete Nazionale;
10. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
11. Passaggio cavi elettrici;
12. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
13. Esecuzione opere di ripristino ambientale;
14. Smobilitazione del cantiere.

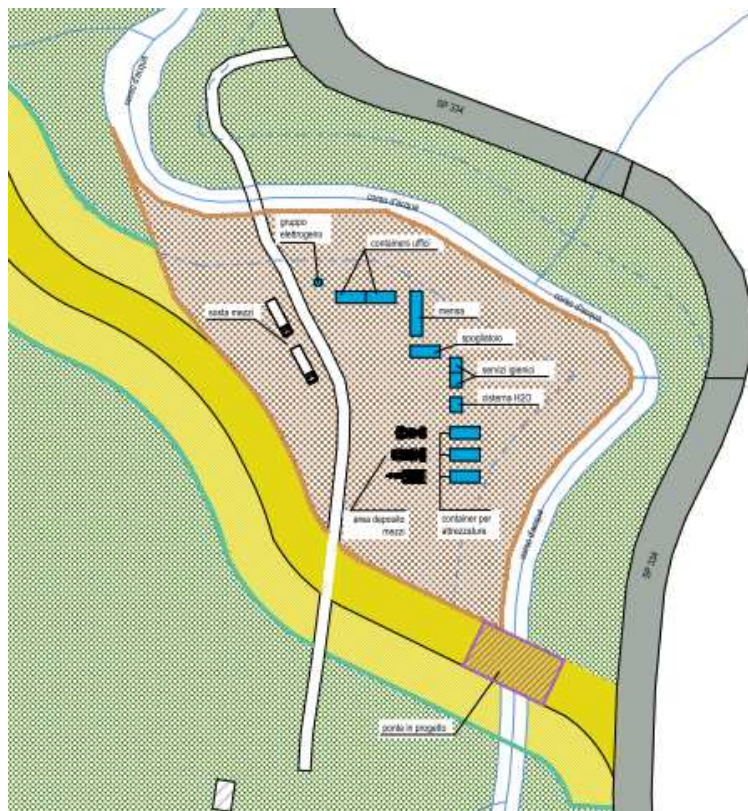
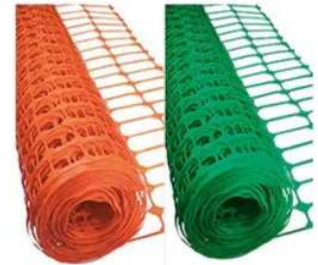
4.4.1 Analisi geognostiche

Le analisi geognostiche saranno eseguite a valle delle autorizzazioni e prima dell'esecuzione degli interventi in quanto è necessario avere sia la disponibilità dei terreni per eseguire i sondaggi, sia i risultati della capacità portante del terreno per definire compiutamente il basamento delle turbine. In termini di analisi saranno condotte delle campagne di carotaggi per definire la tipologia e consistenza del terreno alle varie profondità, con i relativi parametri geotecnici i cui valori sono indispensabili per la corretta progettazione delle fondazioni ma anche dell'acclività delle scarpate.

4.4.2 Allestimento cantiere

Il cantiere si prevede che venga recintato con la classica rete plastificata, a mano a mano che si avvanza e si procede nel disboscamento. La recinzione è prevista verde al fine di meglio mimetizzare il cantiere garantendo comunque la sicurezza della segregazione delle aree dal personale esterno ai lavori.

Si evidenzia che si prevede una piccola area di stoccaggio e posa dei baraccamenti immediatamente a valle del nuovo ponte al fine di permettere la gestione del cantiere. Si prevede di ubicare alcuni baraccamenti, i servizi igienici, un locale mensa e dei container per il rimessaggio delle attrezzature manuali previste in uso per il cantiere. L'area potrà anche essere utilizzata come parcheggio per i mezzi. A lavoro concluso si procederà al ripristino dell'area con uno strato di terreno vegetale di non meno di 1 m, mantenendo pendenze inferiori rispetto alle attuali così da facilitare la coltivazione della zona ripristinata.



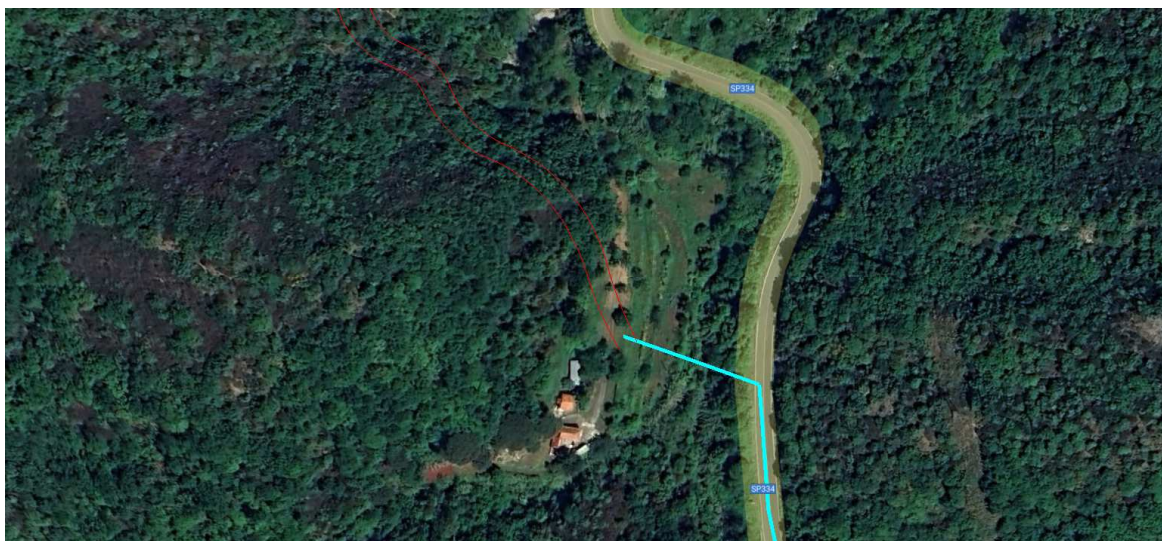
Area di cantiere per deposito e baraccamenti

4.4.3 Disboscamento del tratto di strada di accesso all'area delle turbine e della strada di collegamento tra gli aerogeneratori

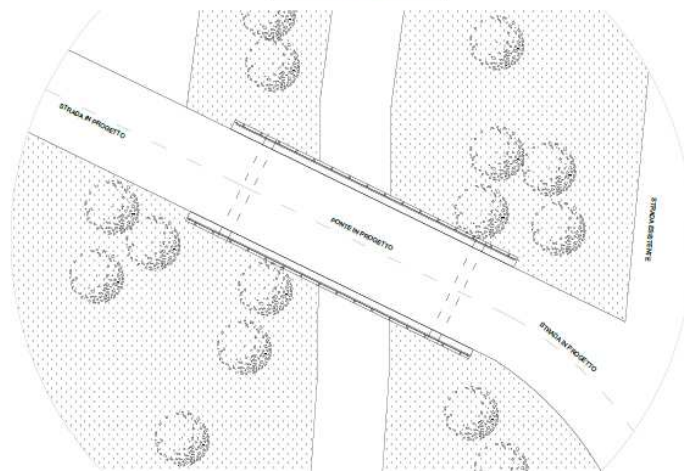
Al fine di procedere alla realizzazione del tratto di strada per l'accesso alle turbine come anche il tratto di collegamento tra le turbine è necessario eseguire il disboscamento della zona di cantiere. I lavori procederanno di pari passo con la realizzazione dello spianamento per far accedere i mezzi in quanto i pendii non permettono di operare senza una pista almeno boschiva. La superficie oggetto di taglio delle piante sarà la minima indispensabile per la realizzazione del tracciato stradale.

4.4.4 Realizzazione nuova viabilità di accesso compreso di nuovo ponte di attraversamento del torrente Riobasco

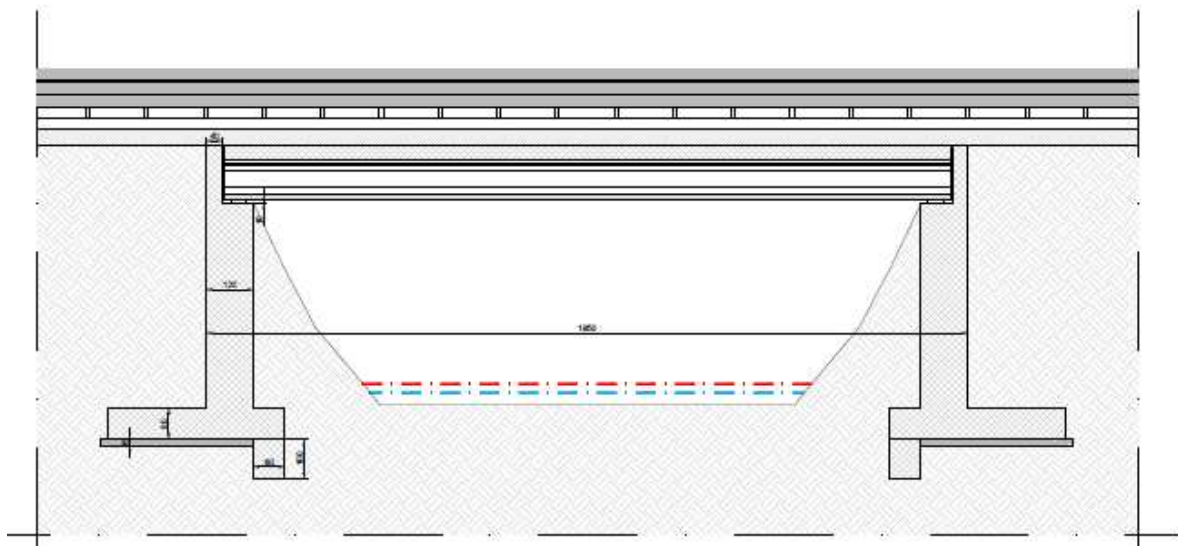
E' indispensabile realizzare un ponticello a superamento del torrente Riobasco in quanto la zona non è accessibile dai mezzi carrabili.



PONTE IN PROGETTO
PLANIMETRIA DI INTERVENTO
scala 1:100



PONTE IN PROGETTO
SEZIONE LONGITUDINALE
scala 1:50



5. CARATTERISTICHE DELLE OPERE

5.1 Infrastrutture e opere civili

Tenuto conto delle dimensioni del progetto e delle caratteristiche geometriche dei singoli elementi, le opere di maggiore rilevanza che andranno a costituire il cantiere sono la viabilità di servizio e le piazzole.

A realizzazione avvenuta tutte le opere di carattere provvisorio verranno ripristinate mediante la realizzazione di opere di mitigazione e rinverdimento.

5.1.1 Piazzola di montaggio

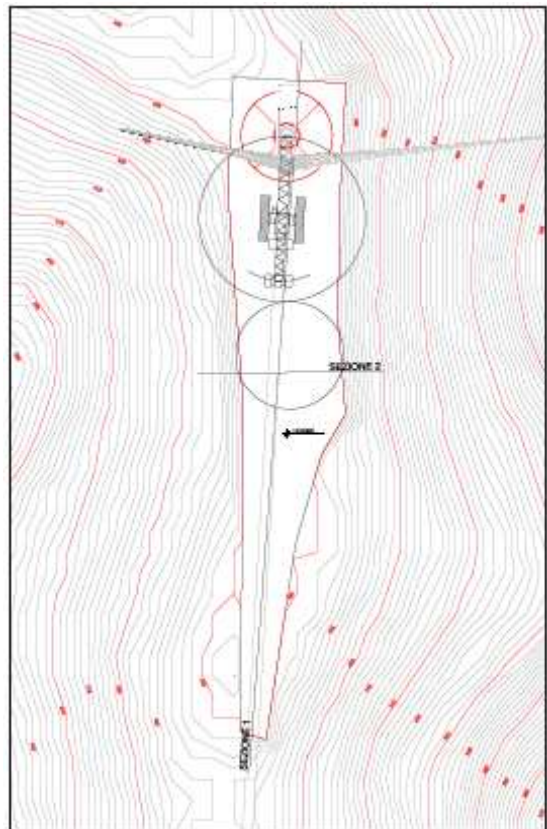
Al fine di consentire il montaggio, e la futura manutenzione, di ogni singola turbina eolica sarà necessario realizzare degli spazi a pendenza limitata denominati *piazzole di montaggio*; dette aree inoltre in fase di cantiere, andranno a costituire lo spazio di montaggio e successivamente manovra delle gru che permetteranno l'assemblaggio dei vari componenti degli aerogeneratori. Per ogni aerogeneratore si prevede la realizzazione di una piazzola, dalla forma variabile, e avente una superficie totale media di circa 4600 mq.

Come possibile vedere nelle tavole specifiche, la posizione e la forma delle piazzole sul territorio tendono a seguire quanto più possibile l'orografia del terreno andandosi ad inserire all'interno delle forti pendenze che caratterizzano l'area.

Considerando la complessità orografica del territorio in esame, le piazzole sono state studiate e posizionate sul territorio cercando di contenere al massimo gli impatti sul suolo e sull'ambiente circostante, avendo attenzione di limitare il disboscamento di grosse aree boscate e contenendo, quanto più possibile, le opere di sbancamento di terreno.

Ai fini della sicurezza pubblica, ad opera compiuta, non sarà necessario recintare le piazzole in quanto l'accesso alla turbina eolica sarà garantito da porte chiuse e i componenti elettrici, o quanto meno sensibili, saranno collocati all'interno della turbina stessa.

Osservando le tavole di progetto è possibile notare come le piazzole non seguano tutte lo stesso orientamento, ma sono state posizionate affinché l'accessibilità alle stesse fosse quanto più agevole possibile, cercando di limitare le situazioni di riporto materiale.



Per quanto concerne invece le opere di scavo necessarie alla loro realizzazione, in fase di cantiere, i fronti verranno modellati affinché non si vadano a creare situazioni di pericolo per i lavoratori e verranno realizzate, dove necessario, opere di sostegno delle scarpate mediante ingegneria naturalistica.

In generale nella realizzazione di una piazzola gli interventi previsti sono i seguenti:

- Taglio della vegetazione presente;
- Asportazione di terreno vegetale fino al piano di posa della massicciata stradale;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Realizzazione di uno strato di fondazione in misto granulare di circa 40 cm a costipamento avvenuto.

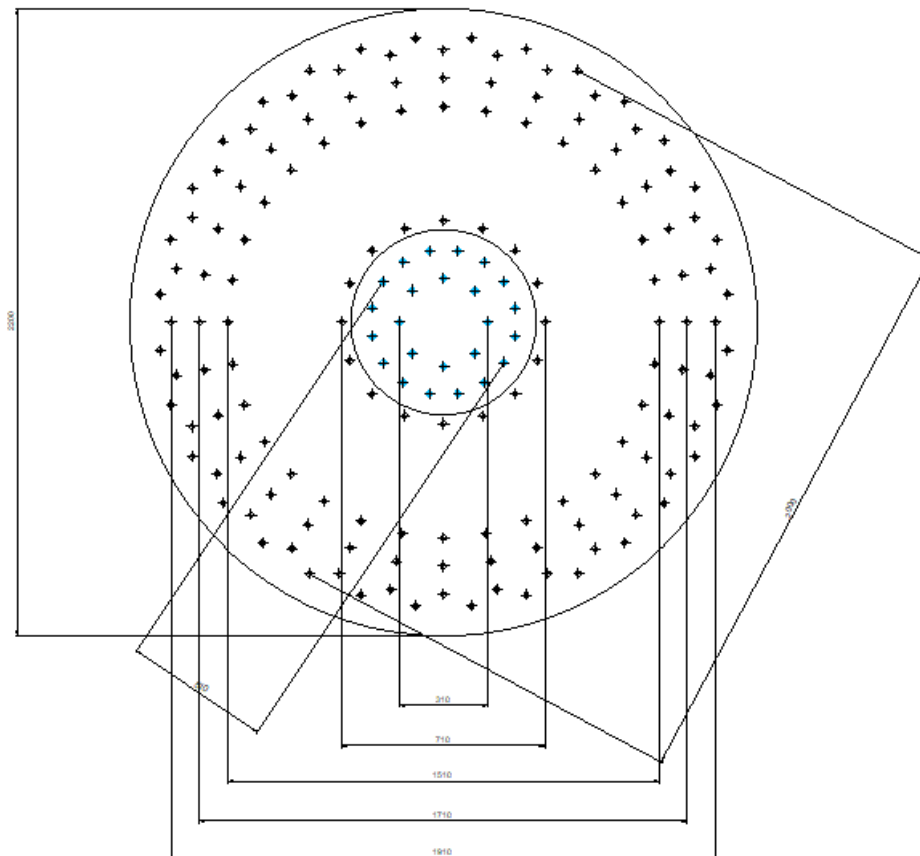
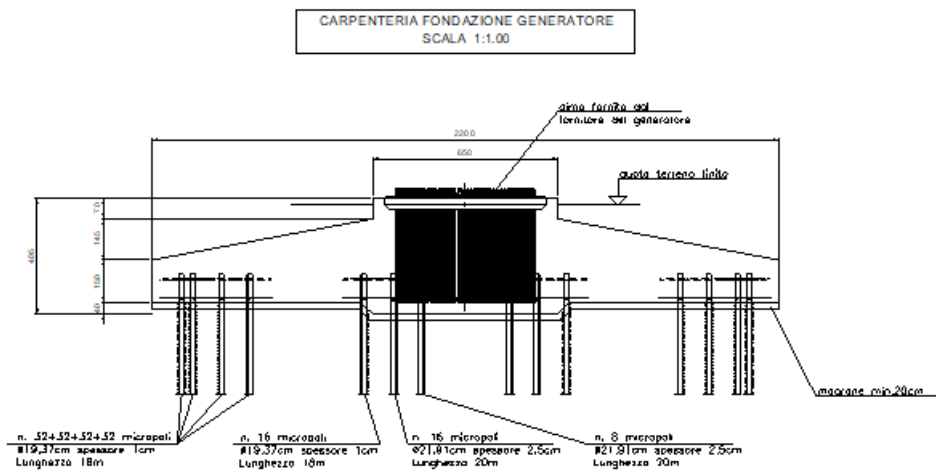
A montaggio ultimato ogni piazzola verrà mantenuta piana e sgombera da vegetazione arbustiva prevedendo solamente riporto di terreno vegetale per la ricreazione del manto erboso e la realizzazione delle piazzole necessarie al parco del vento.

In particolare si rimanda alla descrizione del ripristino delle piazzole finalizzate alla creazione del parco del vento che è riportata nella relazione paesaggistica.

5.1.2 Strutture di fondazione

La tipologia di opere di fondazione si basa sulla relazione geologica fornita dal professionista il quale ha effettuato indagini geognostiche preliminari dei terreni in cui sono previste le opere. Di norma le torri degli aerogeneratori vengono fissate al terreno attraverso un sistema fondale interrato di tipo diretto o indiretto costituito da un elemento monolitico di forma tronco-conica. La differenza del tipo di fondazione deriva dalla tipologia di terreno che viene rilevato in fase di analisi e carotatura dei terreni e per cui viene definita una risposta del terreno differente a seconda che questo sia di formazione rocciosa piuttosto che limoso.

Nel caso specifico gli aerogeneratori previsti a progetto, poiché insistono su coltri e rocce fortemente fratturate tali da non permettere una stabilità del terreno, vedranno la creazione di fondazioni indirette su micropali.



In generale le dimensioni del plinto di fondazione che verrà realizzato, saranno pari a 22 metri di diametro per una altezza variabile di circa 4.00 metri a cui verranno collegati dei micropali di fondazione con diametro 24 cm e lunghezza 18-20 metri l'uno. In ogni caso saranno verificati puntualmente a valle dei sondaggi eseguiti con carotatura e prove geotecniche, prima della fase esecutiva del cantiere ma a valle dei permessi di

realizzazione del parco eolico, l'esatta lunghezza dei pali di fondazione turbina per turbina.

Le sollecitazioni adottate sono quelle reperibili dalle specifiche tecniche fornite dalla casa di produzione degli aerogeneratori, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specifica.

Nella fondazione inoltre verranno predisposti anche i tubi corrugati nei quali saranno inseriti i collegamenti elettrici e alla rete di terra. La parte superiore delle fondazioni sarà di circa 20 cm sopra al piano campagna mentre il resto della fondazione verrà interrata ed il terreno sovrastante la stessa verrà rinverdito per una migliore mitigazione. Al pari dell'interramento della fondazione anche le scarpate generate dai fronti scavo per la loro realizzazione verranno inerbite, allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche che verranno comunque raccolte in canalette posate a terra e convogliate in impluvi naturali. Si rammenta che non è possibile rivegetare con piante le scarpate e le piazzole perché diverrebbero dei luoghi attrattori per gli uccelli con conseguente possibile incremento di impatto con le turbine.

5.1.3 Opere di ingegneria naturalistica

Come anticipato nei paragrafi precedenti, lo scopo del progetto è stato anche quello di limitare quanto più possibile la realizzazione di opere civili che potessero creare forti impatti ambientali sul contesto in cui vengono inserite.

Tuttavia, laddove non sia possibile limitare gli scavi e i riporti si provvederà, attraverso opere di ingegneria naturalistica, al ripristino delle scarpate mediante i seguenti accorgimenti:

- Applicazione di idrosemina su tutte le superfici libere e sulle scarpate a monte delle piste di servizio;
- Rivestimenti di terreni acclivi mediante utilizzo di geocomposito al fine di preservare il terreno da agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate;
- Realizzazione di terre rinforzate per la stabilizzazione dei versanti aventi pendenze fino al 70%;
- Stabilizzazione delle scarpate mediante realizzazione di viminate e/o palizzate.



Particolare della vegetazione che cresce attraverso la biostuoia in cocco



Sistema di applicazione idrosemina



Esempio di realizzazione di una viminata



Esempio di palizzata

5.2 Adeguamento e realizzazione viabilità

Nella definizione del layout di progetto si è tenuto conto sia della viabilità esistente (sentieri) che della necessità di realizzazione di nuovi tratti stradali laddove non presenti o non idonei quelli presenti.

Il trasporto delle pale e dei conci, ma anche dei mezzi necessari per il loro montaggio e la realizzazione delle opere, avviene mediante utilizzo di mezzi di trasporto eccezionali le cui dimensioni possono superare i trenta metri di lunghezza. Per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare delle specifiche caratteristiche dimensionali e costruttive (per esempio la pendenza o la stratificazione del pacchetto stradale) solitamente indicati dai trasportatori.

Nel complesso si potrebbero classificare due tipologie di viabilità: la strada di collegamento interna e la strada di accesso all'impianto eolico.

5.2.1 Strada di accesso

Con il termine “strada di accesso” all’impianto si intendono tutte quelle vie che collegano il parco eolico (in quota) con la, semplificando il termine, valle.

Il progetto prevede una strada di accesso al parco eolico che dalla Strada Provinciale 334, località dopo Vetriera I, sale a ovest fino a raggiungere il versante interessato dalla progettazione eolica per una lunghezza complessiva di circa 2,5 km.



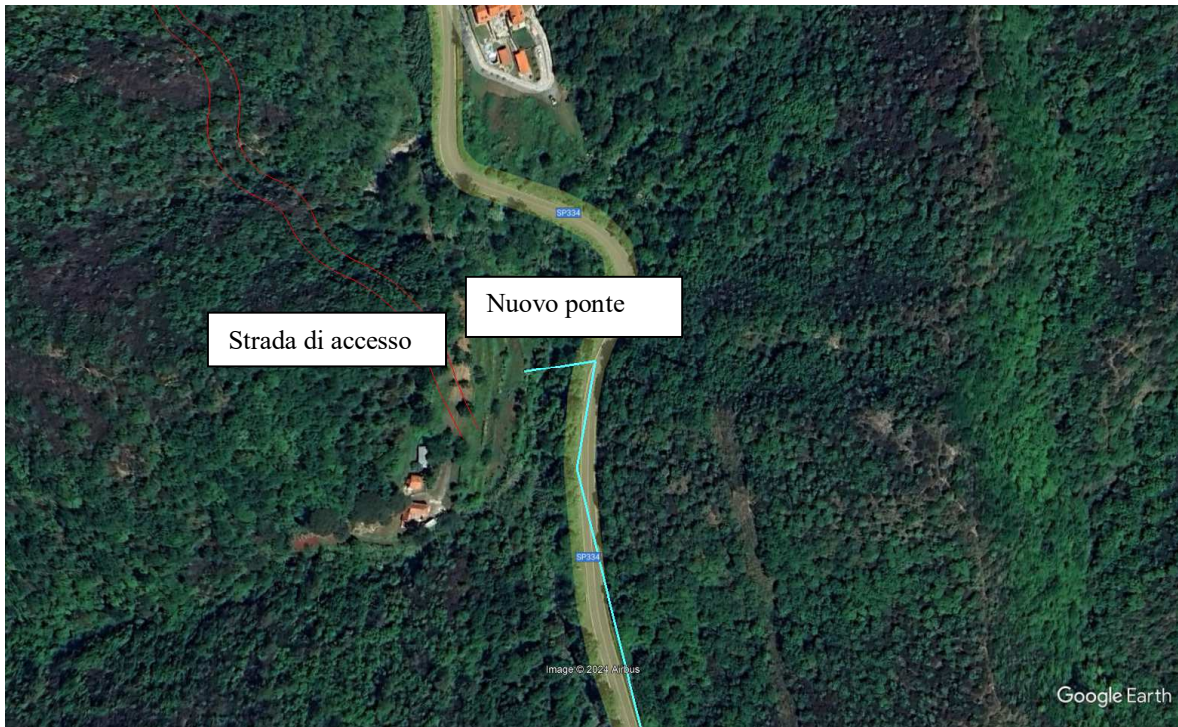
Esempio di un mezzo semovente, trainato da trattore stradale, con pala inclinata.

A seguito di una analisi del contesto viario esistente e non esistente, effettuata mediante rilievi con scansione lidar e sopralluoghi specifici, si è ritenuto necessario provvedere alla progettazione ex novo di una strada di accesso al crinale che potesse facilmente raggiungere l’area del futuro parco e innestarsi in quella di collegamento interna.

Gli interventi di realizzazione della strada si rendono necessari in quanto, con le caratteristiche geometriche dei tratti viari di seguito indicati, non corrispondono assolutamente agli standard necessari al transito dei mezzi previsti in quanto sono sentieri pedonali o per biker, e per buona parte della strada di accesso alla cresta dove saranno posizionate le turbine non è stata rilevata la presenza di tratti viari esistenti.

Tra gli interventi necessari per garantire l’accesso dei mezzi da cantiere pesanti troviamo:

- Realizzazione di nuovo ponte di attraversamento del torrente Riobasco

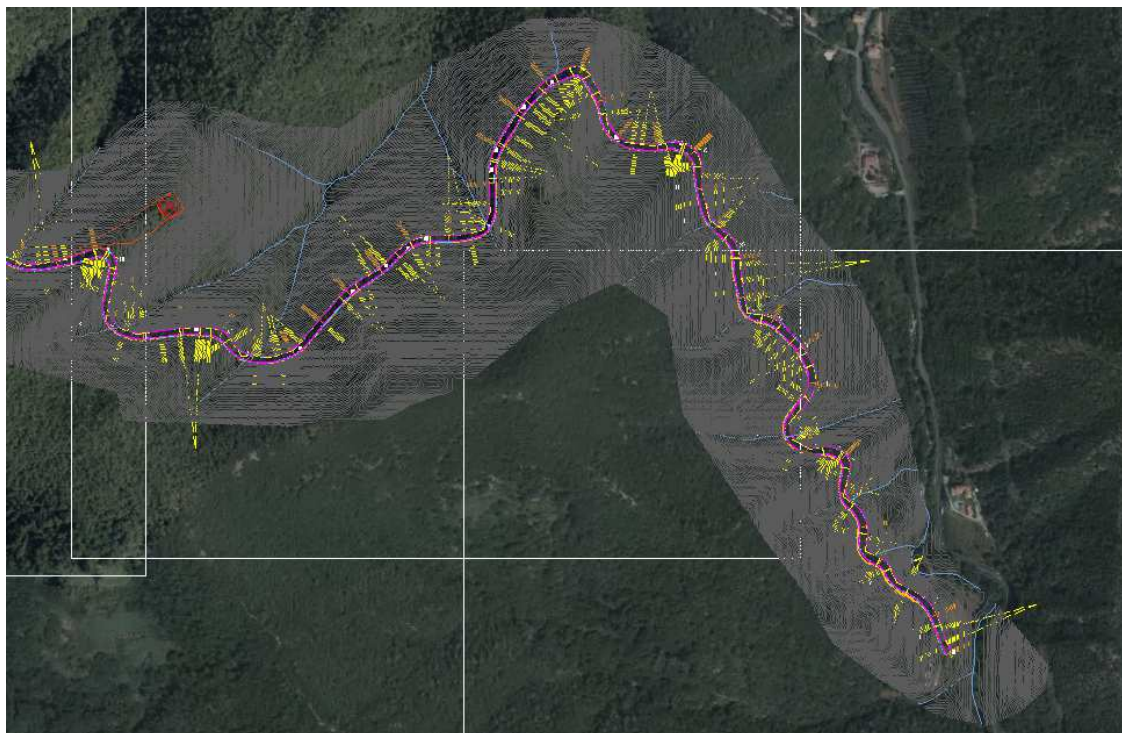


Strada e zona ponte in progetto

NUOVO TRACCIATO STRADALE

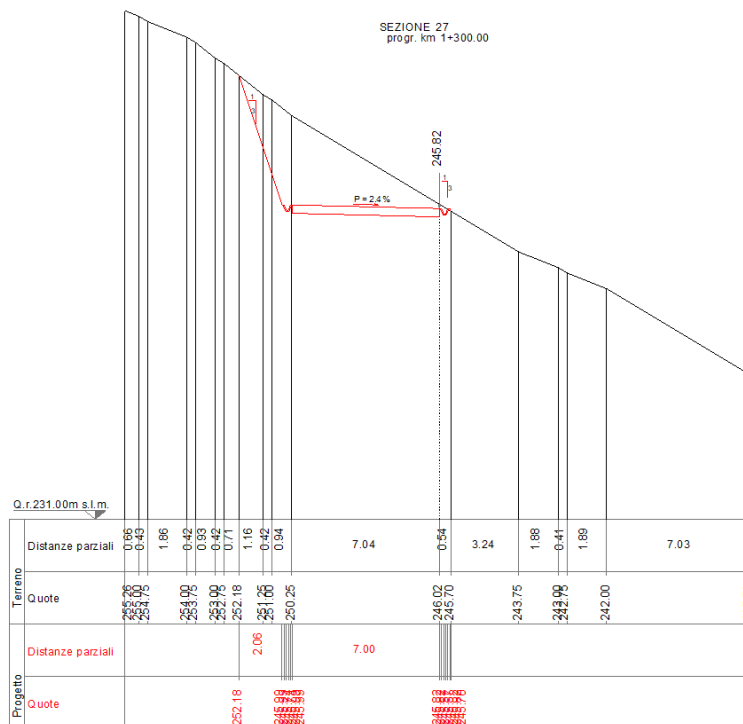
La realizzazione del nuovo tracciato stradale, che dalla Strada Provinciale 334 si stacca ad ovest e raggiunge il crinale dove insiste il parco eolico in progetto, avrà caratteristiche geometriche tali da garantire il normale transito dei mezzi speciali che saranno impiegati nel cantiere e nel futuro mantenimento dell'impianto, mantenendosi comunque coerente con l'orografia del contesto in cui va a ricadere e dunque ottimizzando le situazioni di alterazione dei versanti, comunque necessarie per permettere opere di sbancamento e realizzazione del sedime stradale.

Come per tutte le opere riguardanti il progetto del parco eolico, anche questa progettazione specifica ha tenuto conto di soluzioni meno invasive possibili sul territorio e sul contesto in cui ricadono, limitando le opere di scavo e riporto al minimo necessario.



Estratto tavola nuova variante stradale prevista a progetto

La nuova carreggiata avrà una larghezza di circa 7 metri e, poiché non presenta strade alternative per raggiungere i versanti su cui insisteranno gli aerogeneratori, sarà di carattere permanente e realizzata con sottofondo in misto naturale.



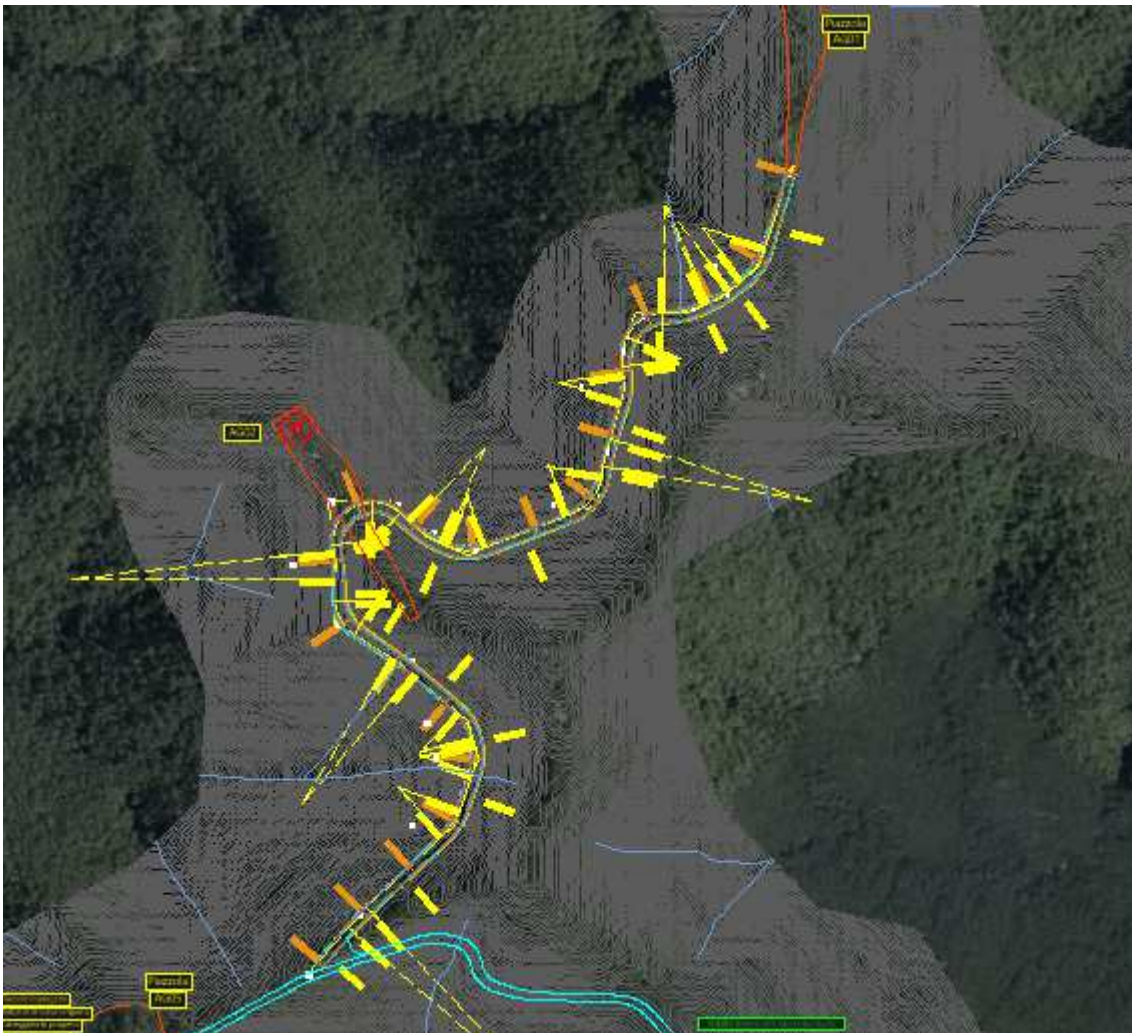
Sezione tipo nuovo tracciato stradale di accesso al sito

Vista la natura degli interventi e la necessità di mettere in sicurezza il versante a monte si prevedono inoltre opere di consolidamento con reti chiodate alla scarpata

STRADA DI COLLEGAMENTO

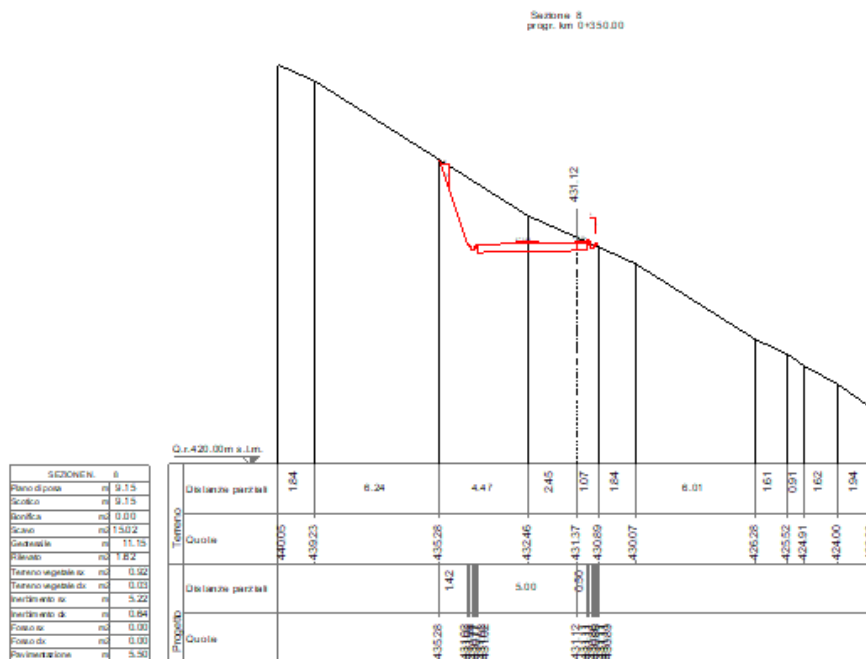
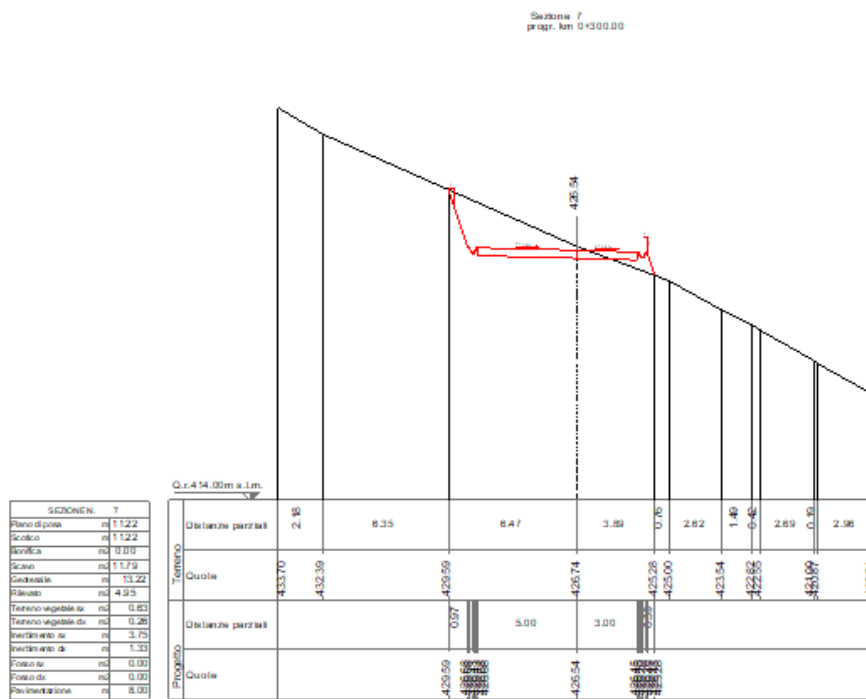
Con il termine di “strada di collegamento” si intendono invece tutte le vie che collegano le singole turbine eoliche tra di loro fino al collegamento con la relativa cabina elettrica.

Come per la viabilità di accesso anche la strada di collegamento sarà di nuova realizzazione in quanto pochi sono i tratti di sentieri esistenti identificati che transitano lungo il crinale e dunque non sufficienti al mantenimento di un sedime originario che permettesse la realizzazione di piste di cantiere rinforzate e in grado di sopportare il carico del transito dei mezzi.



La larghezza media della strada di collegamento sarà pari a circa 7 metri, salvo alcuni tratti stradali dove potrà arrivare anche a 10 metri per permettere di ottenere idonei raggi di curvatura. Nel complesso la strada di collegamento tra le aree di installazione,

necessarie al raggiungimento delle singole piazzole, avrà una lunghezza complessiva di circa 2.5 km. La pendenza massima progettata per queste strade varia tra il 10% e il 18% oltre al quale i mezzi di trasporto e lavoro non riuscirebbero a transitare.



Così come per le piazzole, anche la viabilità di collegamento verrà realizzata con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato nei tratti di maggiore

pendenza, mentre la formazione dei rilevati avverrà anche mediante l'impiego di materiale proveniente dagli scavi (se a seguito di analisi verrà classificato come idoneo) per la realizzazione delle sezioni in trincea.

Durante la fase di cantiere verranno utilizzate delle macchine operatrici a norma, che contengano dunque sia le emissioni in atmosfera che i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento in appositi centri autorizzati, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto così da garantire al termine dei lavori un adeguato ripristino dei luoghi.

Per quanto concerne l'approvvigionamento della materia prima e le aree di deposito, si prevede l'utilizzo di cave di inerti autorizzate e presenti in zona di cui verranno predisposte opportune convenzioni qualora l'esito della pratica andasse a buon fine.

SOVRASTRUTTURA VIARIA

Il corpo stradale, definito come l'insieme delle operazioni necessarie a realizzare la strada in rilevato e quelle complementari necessarie a garantire nel tempo la stabilità e la sicurezza dell'opera costruita, è stato dimensionato sulla base del numero di veicoli in transito e dei carichi agenti sullo stesso.

Oltre alle caratteristiche geometriche le nuove viabilità andranno a soddisfare anche i requisiti di capacità meccanica e di drenaggio superficiale; durante la realizzazione delle nuove piste tutti gli strati verranno adeguatamente compattati con appositi macchinari e, dove necessario, verranno previste delle opere di rinforzo dei terreni mediante posa di micropali. Inoltre laddove in fase esecutiva venga evidenziata la presenza di falde acquifere verrà prevista la posa di materiale in geotessuto per evitarne la risalita.

Come per la realizzazione delle piazzole, laddove gli esiti di laboratorio siano positivi, si prevede il riuso del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente miscelato con misto stabilizzato granulometrico.

I materiali impiegati nella realizzazione del pacchetto stradale saranno appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3 secondo la classificazione CNR-UNI 10006 in quanto dotati di buone capacità portanti in grado di limitare possibili cedimenti della pavimentazione stradale.

Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%							Terre limo-argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 >35%					Torbe e terre organiche palustri
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	A8	
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6	
Analisi granulometrica Frazione passante allo staccio													
2 UNI 2332 %	≤50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,4 UNI 2332 %	≤30	≤50	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,075 UNI 2332 %	≤15	≤25	≤10	≤35	≤35	≤35	≤35	>35	>35	>35	>35	>35	
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332													
Limite liquido	-	-	-	≤40	>40	≤40	>40	≤40	>40	≤40	>40	>40	
Indice di plasticità	≤6	N.P.		≤10	≤10 max.	>10	>10	≤10	≤10	>10	(IP ≤ LL - 30)	(IP > LL - 30)	
Indice di gruppo	0		0	0				≤4	≤8	≤12	≤16	≤20	
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi fortemente compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili	Argille fortemente compressibili	Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottolondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono				Da mediocre a scadente								
Azione del gelo sulla qualità portante del terreno di sottolondo	Nessuna o lieve			Media				Molto elevata		Media	Elevata	Media	
Ritiro o rigonfiamento	Nulla			Nulla o lieve				Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato	
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa						Scarsa o nulla			

Tabella classificazione UNI 10006

5.3 Opere impiantistiche

Per opere impiantistiche-infrastrutturali vengono di seguito intese:

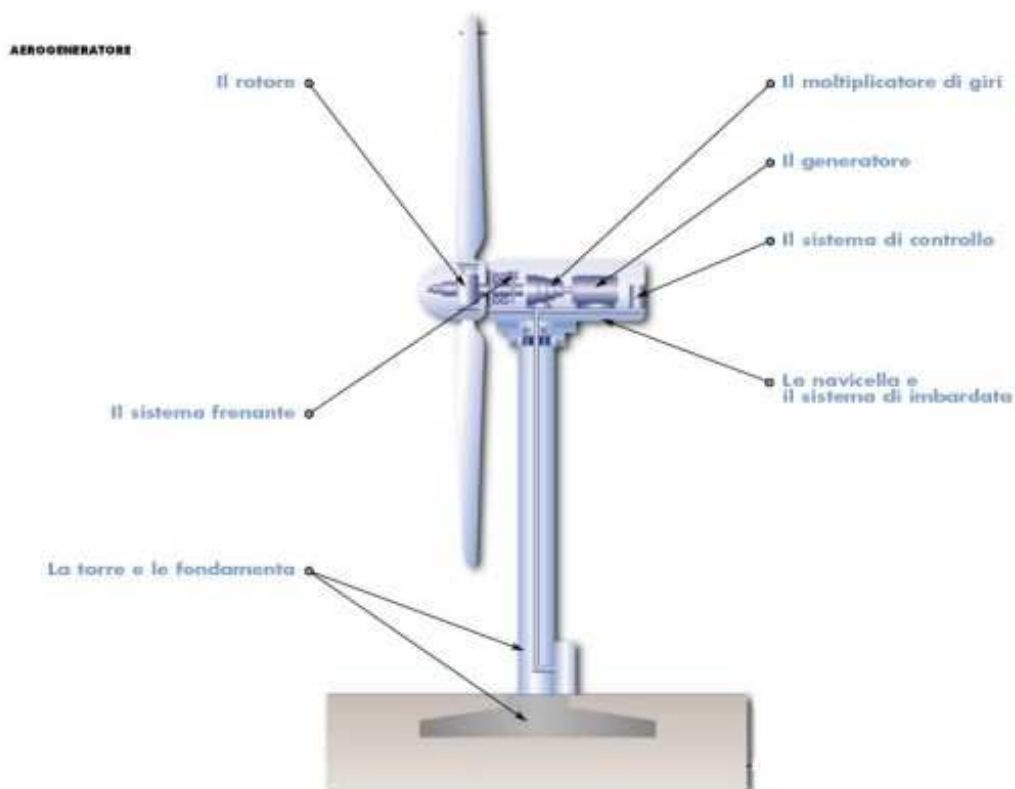
- Installazione aerogeneratori;
- Realizzazione cavidotto di connessione elettrica che dalla nuova centrale Terna, prevista nel comune di Mallare, giunge fino alle cabine elettriche site nei pressi dell'aerogeneratore 04;
- Realizzazione delle nuove cabine elettriche.

INSTALLAZIONE AEROGENERATORE

Di norma un aerogeneratore è composto dalle seguenti componenti:

- Torre: di forma tubolare sostiene la navicella e il rotore;
- Navicella e sistema di imbardata: la navicella è una cabina all'interno della quale trovano ricovero i componenti di un aerogeneratore, essa è collocata in cima alla torre e può ruotare di 360° sul proprio asse;

- Sistema di controllo: permette il funzionamento di un aerogeneratore gestendo le operazioni di lavoro, azionando inoltre il dispositivo di arresto in caso di malfunzionamento;
- Generatore: trasformatore di energia meccanica in energia elettrica collegati ad una serie di inverter;
- Moltiplicatore di giri: sistema di trasformazione della rotazione lenta delle pale in una più veloce in grado di far funzionare il generatore;
- Sistema frenante: costituito da due sistemi indipendenti di arresto delle pale, uno meccanico e uno dinamico.
- Rotore: costituito da mozzo e dalle pale ad esse ancorate.



Fonte <https://www.progettazione-impianti-elettrici.it>

Nel caso specifico il tipo di aerogeneratore utilizzato è VESTAS V162 avente potenza nominale di 6,20 MW, altezza al mozzo di 125 m e rotore pari a 162 m per una altezza complessiva di 206 metri.

Il montaggio degli aerogeneratori avviene secondo schemi prestabiliti e collaudati dalle imprese specializzate. I mezzi principali utilizzati sono le gru collocate nella piazzola riservata all'assemblaggio; nello specifico due sono le gru necessarie, la prima, di

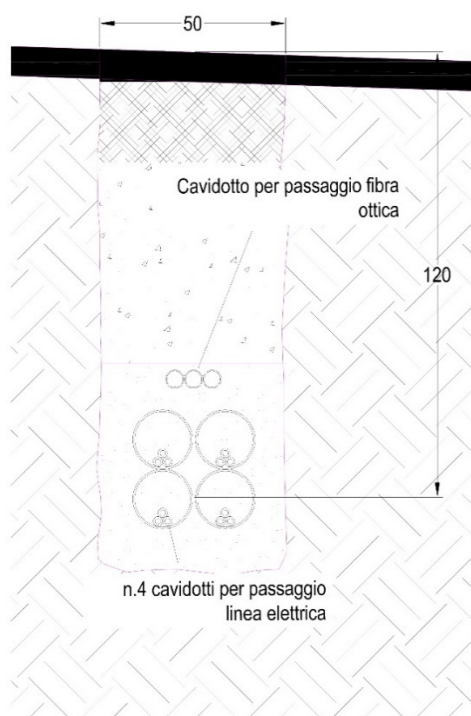
dimensioni contenute, viene utilizzata principalmente per la fase di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto mentre la seconda viene utilizzata per il loro sollevamento e montaggio. Questa seconda gru ha come vincolo operativo la necessità di essere collocata alla minore distanza possibile rispetto al centro del posizionamento del pilone principale.

OPERE ELETTRICHE

Le opere elettriche necessarie a convogliare l'energia prodotta alla rete Nazionale sono:

- Posa cavidotto interrato MT di collegamento tra il parco eolico e le nuove cabine elettriche;
- Realizzazione cabine elettriche;
- Posa cavidotto interrato MT di collegamento tra la cabina elettrica ed il punto di consegna siti in Mallare.

Il percorso del cavidotto interno al campo sarà posto in corrispondenza della nuova strada



di collegamento tra le turbine eoliche mentre il cavidotto di collegamento tra la cabina elettrica e la cabina primaria verrà collocato lungo le strade comunali e provinciali esistenti che raggiungono il punto di consegna previsto nel comune di Mallare.

I collegamenti su strada avranno una profondità massima di 1,20 m al cui interno verranno posati n. 4 cavi XLPE e un tritubo da 50 mm; lo scavo avrà inoltre una larghezza di circa 50 cm per tutta la tratta di connessione.

Le tubazioni saranno inoltre segnalate nello scavo con un nastro monitor in PVC.

La connessione alla RTN sarà costituita da una sezione di celle a 36 kV che raccolgono le 2 dorsali di collegamento dei gruppi di generatori (aerogeneratori eolici suddivisi per gruppi di 3 e 2) con montanti di collegamento e risalite cavi, dalle protezioni generali (DG) avente anche funzione di rinalzo, di interfaccia (DDI) e servizi ausiliari (SA), nonché dai necessari alloggiamenti

misure e sezionamento. Dalla cabina elettrica con un cavidotto interrato si giungerà fino alla sottostazione Terna.

Da ogni gruppo di turbine è prevista la partenza di un circuito tripolare che giunge fino alle cabine elettriche mediante posa di un apposito e dedicato cavidotto interrato. Nel sistema a 36 kV posto all'interno dei fabbricati dell'area cabine di raggruppamento si utilizzeranno cavi isolati e celle prefabbricate certificate dal fabbricante, avendo superato le prove di tipo corrispondenti ed essendo sottoposti a prove specifiche ad ogni fornitura per assicurare che il livello di isolamento sia assicurato.

CABINE ELETTRICHE

Le cabine elettriche sono previste nei pressi dell'aerogeneratore 04 all'interno di una area appendice della piazzola di montaggio della macchina. All'interno di questa area sono previsti quattro cabinati di tipo prefabbricato e ad uso tecnico delle dimensioni di 9,60x2,50 m e 6,76x2,50 m.



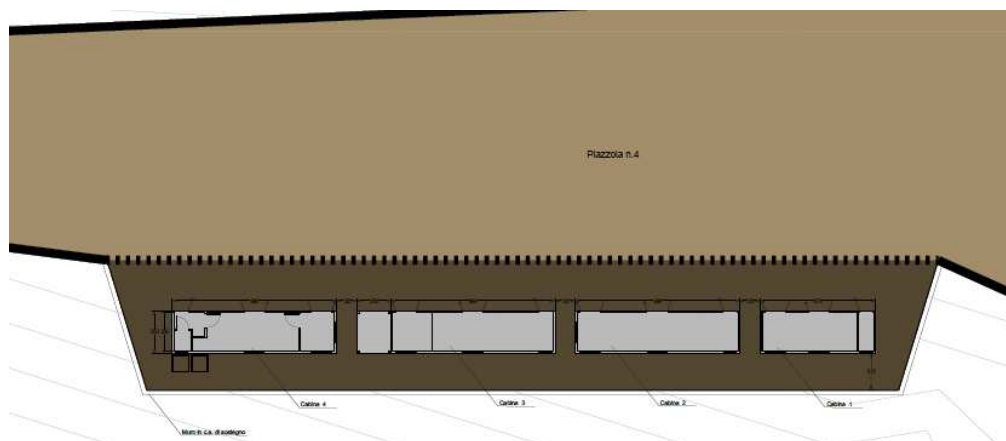
Inquadramento cabine elettriche

Ognuno dei locali tecnici è predisposto affinché possa ospitare specifiche apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto e al successivo trasporto presso lo stallo Terna. I locali saranno così divisi:

- Cabina 01: locale del distributore

- Cabina 02: locale utente MT atto ad ospitare gli apparati
- Cabina 03: locale utente servizi ausiliari con gruppo elettrogeno integrato
- Cabina 04: locale utente per monitoraggio e controllo.

All'interno di questa ultima cabina sarà inoltre previsto il servizio igienico di tipo chimico e la raccolta delle acque piovane, con opportuna clorazione, per l'uso sanitario.



Planimetria di progetto cabine elettriche

A livello morfologico il terreno sul quale è prevista la realizzazione delle nuove cabine elettriche si presenta limitatamente acclive, comportando di conseguenza un importante contenimento delle sezioni di scavo.

A livello architettonico, per migliorarne l'inserimento nel paesaggio, è prevista una mitigazione dei locali nel seguente modo:

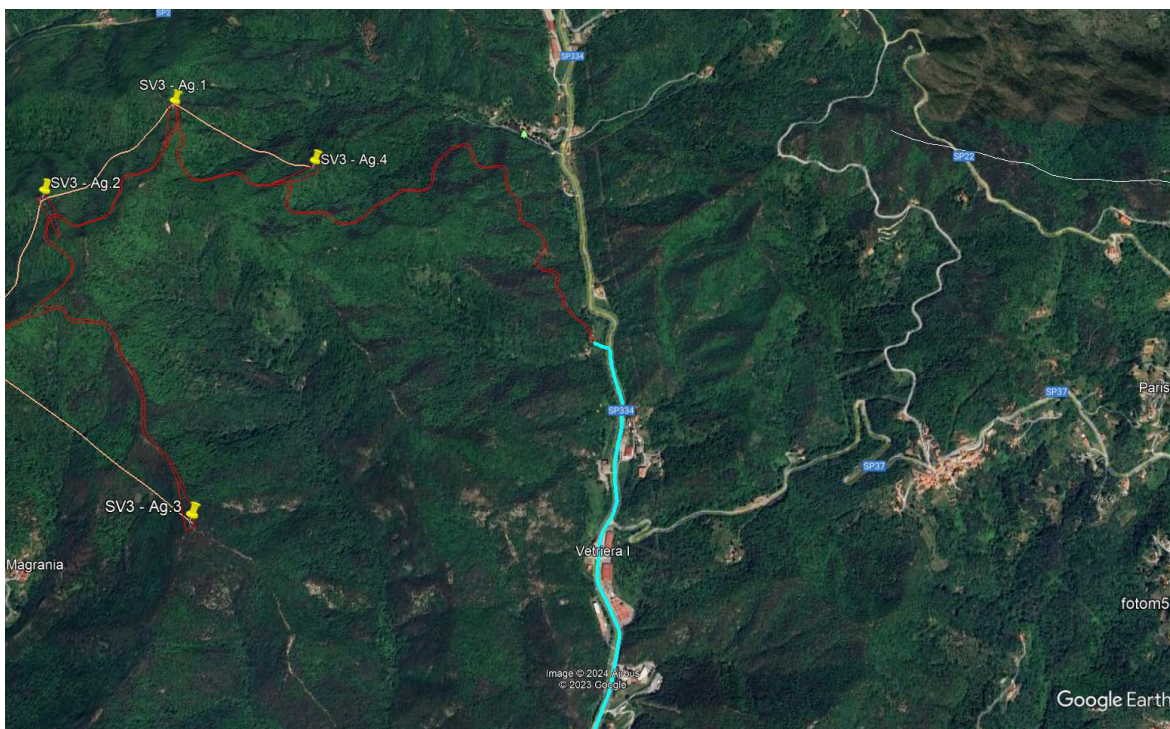
- Le pareti perimetrali saranno rivestite in pannelli di finta pietra;
- I materiali di finitura dei vari elementi edilizi presenteranno cromie idonee al contesto paesaggistico;
- Saranno poste a ridosso del versante così da non stagliarsi all'orizzonte;
- Sono previste in un'area non visibile dalla strada provinciale.

La nuova area contenente le cabine elettriche sarà raggiungibile dal medesimo nuovo tratto di strada che dalla viabilità di collegamento interna raggiunge l'aerogeneratore 04.

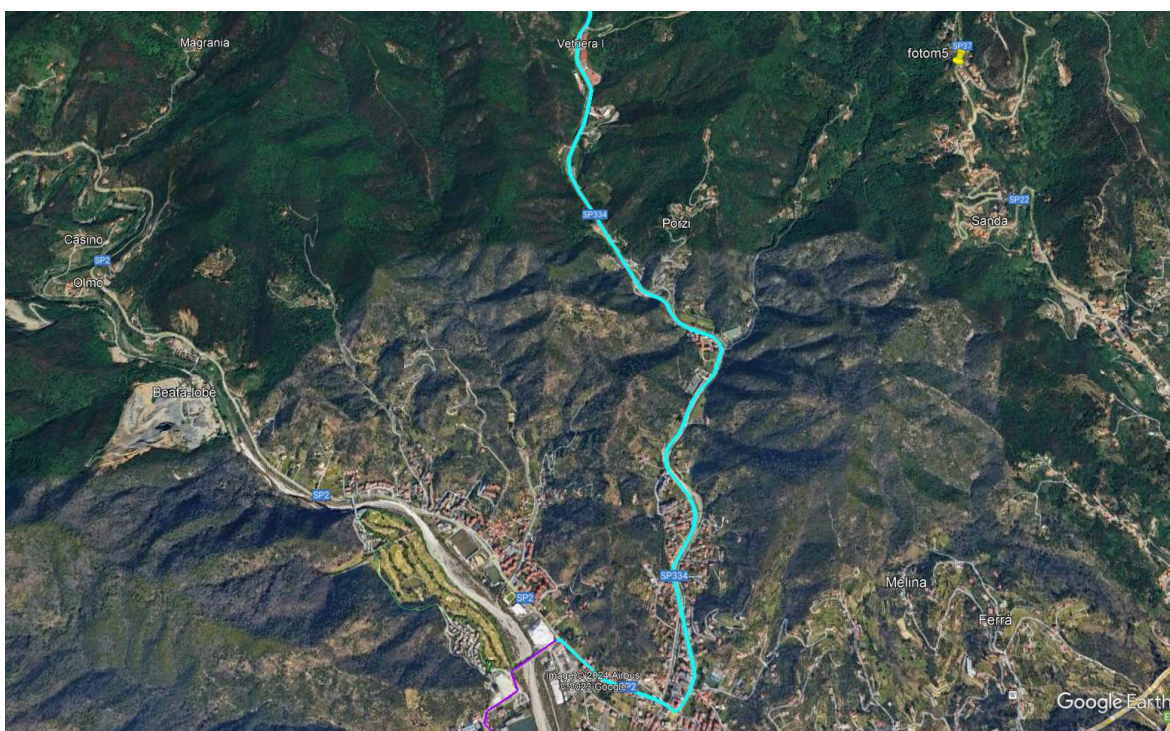
Si rimanda alla relazione tecnica elettrica per maggiori approfondimenti circa gli interventi elettrici previsti a progetto e necessari al funzionamento e messa in esercizio dell'intero parco eolico.

CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO TRA LE CABINE ELETTRICHE E TERNA

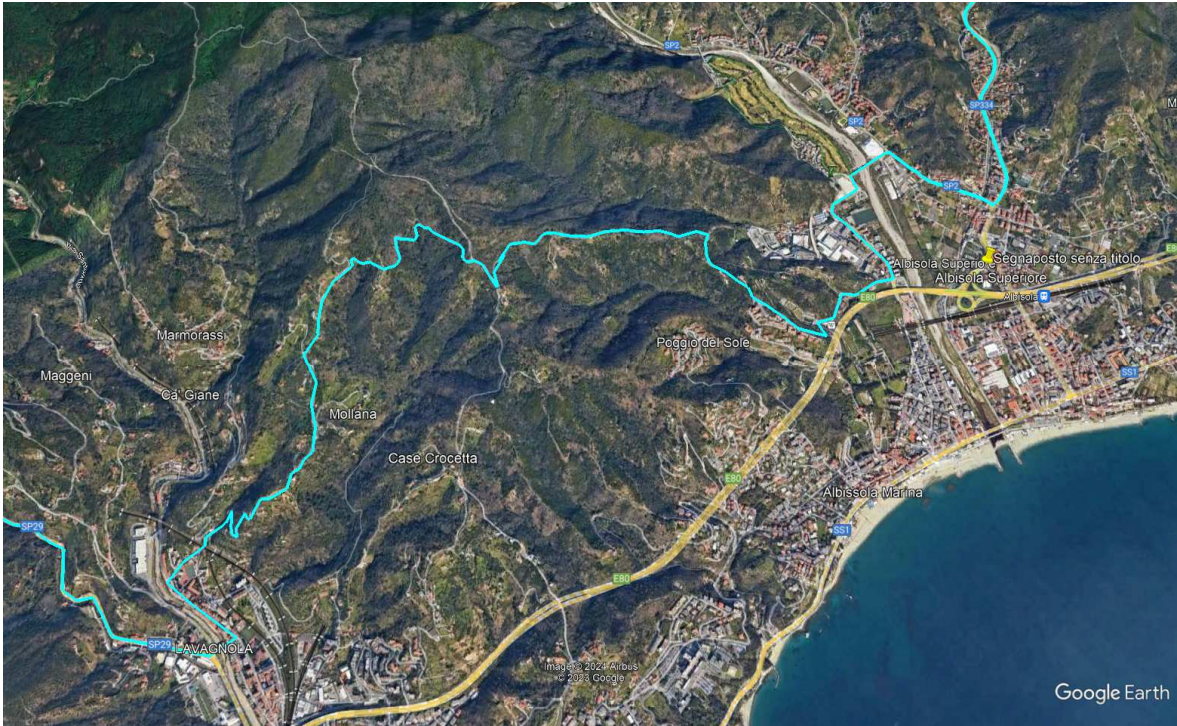
Il cavidotto si sviluppa fino al torrente Riobasco sul percorso di accesso alle turbine, poi si immette sulla strada asfaltata e raggiunge tramite vie comunali e provinciali la zona ove è prevista la costruzione della sottostazione Terna.



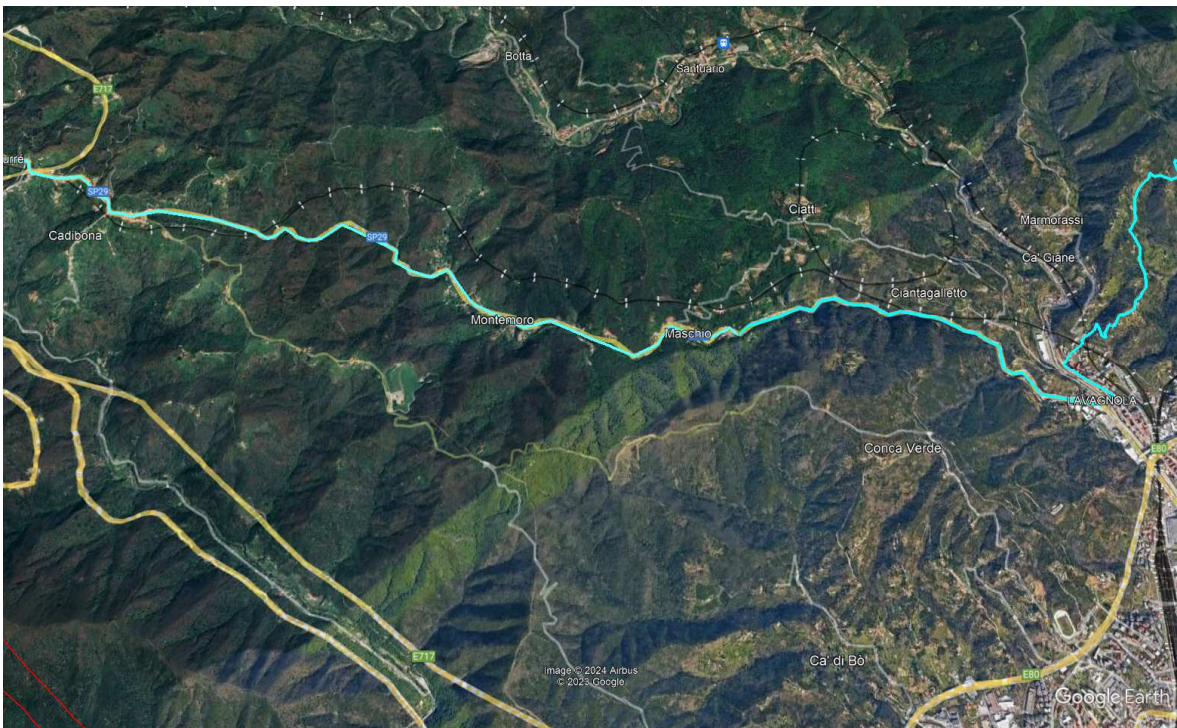
Dall'impianto alla strada provinciale SP334



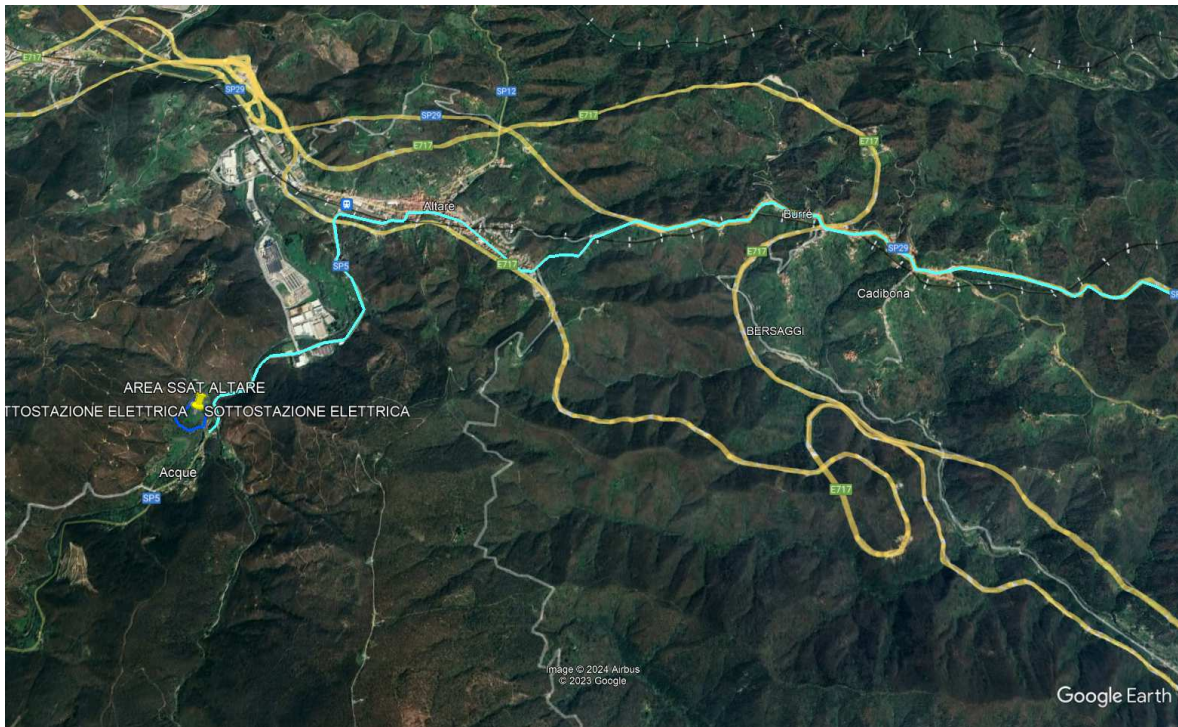
Tratto di connessione sulla SP334 e nell'abitato di Albisola prende la SP2 fino al nuovo ponte sul Sansobbia



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 a chi utilizza la SS1.

6. ATTIVITÀ DI CANTIERE

Per gli impianti di cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Durante la fase di cantiere si provvederà alla costante manutenzione delle opere, mentre al termine dei lavori si procederà alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisoriale.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa Nazionale in materia di sicurezza sul lavoro e di inquinamento acustico.

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

Le macro attività che si prevedono sono:

- Tracciamento nuove opere;
- Allestimento cantiere;
- Spostamento dei sovraservizi esistenti interferenti;
- Realizzazione strada tra turbina 01 e turbina 05 con cavidotto elettrico;
- Realizzazione connessione tra cabine elettriche e punto di consegna;
- Realizzazione cabine elettriche;
- Realizzazione strada di accesso, scavo, fondazione indiretta (dove necessaria), plinto, piazzole;
- Trasporto aerogeneratori fino all'area di cantiere;
- Trasporto e montaggio aerogeneratori;
- Sistemazione piazzole aerogeneratori;
- Sistemazione strada di accesso agli aerogeneratori e riduzione sezioni dove necessario;
- Completamenti vari.

L'installazione del cantiere include l'uso di una superficie posta proprio all'inizio del cantiere stesso ed a lato del nuovo ponte che si rende necessario per far accedere i mezzi all'area.

La superficie può essere utile per stoccaggi temporanei di materiale e per la posa dei baraccamenti di cantiere. Il prato necessita di uno scotico, del riporto di materiale anidro e relativa compattazione. L'area verrà recintata e sarà accessibile solamente da personale qualificato. Si precisa che a lavori ultimati l'area sarà ripristinata a prato.

Per quanto concerne invece le fasi lavorative necessarie per la posa degli elettrodotti sono:

- Allestimento cantiere temporaneo;
- Scavo in trincea;
- Posa tubazioni e cavi;
- Esecuzione di opere di rinterro;
- Giuntatura cavi e terminali;
- Rinterro buche di giunzione.

In questo caso l'area di cantiere, se eseguita fuori dall'area già cantierizzata, sarà di tipo mobile e seguirà i metri di scavo giornalieri necessari alla posa totale.

Per quanto riguarda i servizi igienici questi saranno collocati in parte in unità chimiche mobili, principalmente in aree marginali al cantiere, e in parte in luoghi coibentati e illuminati comprensivi anche di spogliatoi, docce e acqua potabile.

Come previsto dalla normativa saranno inoltre previsti dei presidi sanitari, segnalati con appositi cartelli, al fine di garantire una immediata assistenza in caso di incidenti sul lavoro. Saranno inoltre presenti avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei centri ospedalieri in zona, necessari nel caso in cui si debba recarsi per accertamenti medici o, semplicemente, in caso di normale assistenza.

7. CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE

Tra le caratteristiche fondamentali su cui si è basato il layout del parco eolico, oltre ai vincoli gravanti sull'area, vi sono quelle anemologiche del sito.

Il rendimento del parco è il risultato del rapporto tra la complessità del sito, dato dalle caratteristiche orografiche del terreno, e l'intensità del vento. Tale risultato viene ancora elaborato affinché gli effetti scia e la conseguente diminuzione della rendita del parco vengano ottimizzati quanto più possibile, da tale riduzione cautelativa ne derivano delle distanze minime di sicurezza che, sommate alle condizioni vincolistiche e orografiche del terreno, hanno portato al layout come visibile nelle tavole di progetto.

La tipologia di aerogeneratori considerata è quella appartenente alla classe di grande taglia considerando una altezza al mozzo di 125 metri.

Al momento i dati forniti sono equiparabili ad uno studio preliminare che ha portato ad una analisi della ventosità basata su dati anemometrici di una stazione di misura esistente e confrontati con dati storici di riferimento della zona di interesse.

Ad ogni modo, con tali assunzioni, tramite lo sviluppo di modelli matematici, si è estrapolato il potenziale di producibilità che risulta attestarsi sulle 2.500 h/eq. anno, il sito risulta essere dunque soggetto ad una buona ventosità tale da rientrare nei termini minimi richiesti (1.800/2.000 H/eq.) per poter giustificare un impianto eolico.

Riguardo ai benefici sull'ambiente considerando la previsione di produzione di energia a regime di 77.5 GWh/anno si avrebbe:

- Bacino utenze civili per una popolazione di circa 86.000 abitanti [Provincia di Savona 276.000 - 30%] - Fonte Arera 28/09/2023;
- Risparmio emissioni CO₂ in atmosfera 36.600 tonnellate/anno [ISPRA];
- Risparmio consumo di petrolio 45600 barili/anno [ENI];
- Risparmio consumo di petrolio 6350 tonnellate/anno [ENI];
- 53450 autoveicoli elettrici uso trasporto persone alimentabili in base ai dati delle percorrenze medie [fonte Ansa/Unrae/Quattroruote e Enel-x]; 169.000 autovetture circolanti in Provincia di Savona nel 2021 [ISTAT].

8. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE

Si riporta di seguito un estratto della relazione geologica che va ad approfondire le specifiche tematiche, anche a fronte delle indagini sul campo svolte.

“L’area oggetto d’intervento è caratterizzata da una configurazione morfologica collinare, dove si riscontrano i rilievi anche mediamente elevati, con vette aventi altitudine comprese tra i 330 e i 480 metri s.l.m. L’aspetto morfologico risulta collegato alle caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche affioranti e all’evoluzione strutturale da queste subita durante la storia geologica dell’intera regione, in particolare l’ubiquitaria presenza, anche con presenza di vasti affioramenti, di litotipi appartenenti al basamento cristallino, o Massiccio Cristallino di Calizzano-Savona, che garantisce la presenza di versanti molto acclivi, spesso dirupati coperti da bosco, che alla base, in tempi passati erano coltivate. I versanti appaiono localmente molto incisi dai corsi d’acqua che insistono su linee di debolezza tettonica e su contatti con un reticolo idrografico secondario che appare localmente embrionale per poi incidersi profondamente nel substrato dando luogo a vallecole caratterizzate da aspri e ripidi versanti fino all’immissione, a valle, nei corpi idrici principali.

Il progetto prevede l’edificazione di cinque aerogeneratori, da AG01 a AG05, su una zona collinare/montuosa con un reticolo idrografico, presente sui versanti, ancora in fase di sviluppo.

Gli studi geologici sono stati redatti mediante controlli diretti sul terreno e usando come base le Carte Geologiche Regionali con elementi di Geomorfologia F.i CGR 229.4

SAVONA e 229.1 VARAZZE 1:25.000, riportando con sufficiente approssimazione, la distribuzione areale delle successioni litologiche affioranti nell'areale di intervento che sono sempre risultate ascrivibili all'Unità di Calizzano – Savona.

La presenza di estese zone di accumulo detritico lungo i pendii è da imputare, oltreché all'acclività, al carattere litologico e strutturale delle formazioni di substrato, interessate da intensa laminazione e fratturazione che produce il crollo di blocchi di dimensioni variabili.

Le coltri eluvio-colluviali sono ampiamente diffuse in tutta l'area e derivano dall'alterazione e disfacimento dei vari litotipi. Queste litologie, quando sono particolarmente alterate, come nei pressi di lineazioni tettoniche o contatti, assumono di fatto le caratteristiche di una copertura per cui la distinzione fra roccia e coltre non è sempre agevole ed il passaggio fra l'una e l'altra risulta sfumato.

In talune zone, queste coltri raggiungono anche potenze superiori ai tre metri.

Nel corso dei secoli, dove possibile, tali coperture sono state regolarizzate con terrazzamenti agricoli che per lo più appaiono ancora in discrete condizioni anche se in genere abbandonati.

Nelle aree in cui il substrato è costituito da termini granitici, da gneiss o da anfiboliti, le coltri sono di natura prevalentemente granulare, con resistenza al taglio per attrito interno o per leggera cementazione. Su tali litotipi, comunque, fatte salve le fasce pedemontane dei versanti o zone a bande cataclasate, le coltri sono in genere di spessore modesto.

Dal punto di vista geomorfologico a valle dell'areale oggetto di studio, si riscontra la morfologia tipica della parte mediana della valle, stretta e acclive, dove l'andamento è controllato dai caratteristici Meandri di Ellera: qui la valle assume una configurazione abbastanza incassata con meandri a curvature anche molto accentuate, risentendo di lineazioni tettoniche minori, per poi ridivenire N-S fino alla rottura di pendio del tratto terminale.

La forma del bacino ed il modellamento dei versanti risultano, pertanto, influenzati, oltre che dalla tettonica, dall'assetto strutturale, dalle litologie, e, in particolare, dall'erodibilità di queste ultime e delle coltri detritiche. Sui versanti sono, pertanto, frequentemente rilevabili, oltre ai classici e localizzati fenomeni di erosione superficiale e incanalata, forme di erosione laterale di sponda, intesa come attività erosiva che i corsi d'acqua, anche minori, esercitano sulle sponde soprattutto in corrispondenza delle anse e può dar luogo a localizzati fenomeni di frana di crollo anche in aree ad alta stabilità.

Presso i siti di installazione le pendenze sono rilevanti ed il reticolo idrografico secondario scarsamente sviluppato.”

9. PRINCIPALI INTERFERENZE SUGLI ASPETTI AMBIENTALI

Nel seguente capitolo si identificano in via preliminare le possibili interferenze indotte dalla realizzazione delle opere di progetto e oggetto del presente studio. Al fine di definire con maggior precisione i suddetti possibili impatti si distinguono di seguito le due principali fasi che caratterizzano il progetto: fase di cantiere e fase di esercizio.

9.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere è il momento in cui si manifestano i maggiori impatti ambientali dovuti principalmente dal transito dei mezzi pesanti o dallo sfruttamento temporaneo di grosse aree necessarie per la gestione delle opere di cantiere. E' bene tuttavia precisare che tali aree al termine della fase di cantiere verranno ripristinate e riconsegnate alla loro normale destinazione d'uso principale.

Le attività per cui è prevista l'occupazione del suolo durante questa fase sono:

- Realizzazione viabilità di progetto;
- Realizzazione area di cantiere;
- Realizzazione cabina elettrica;
- Realizzazione delle piazzole;
- Posa dei cavidotti elettrici interrati.

Tali attività comportano a livello ambientale:

- Sottrazione di suolo agricolo;
- Disturbo e creazione di disagio per la popolazione che fruisce della viabilità e che vive nei pressi del cantiere;
- Disturbo della componente ambientale (flora e fauna).

Per quanto concerne la posa dell'elettrodotto, le principali arterie stradali interessate dal transito dei mezzi sono: SP334, SP2, via Collette, via San Nazario, SP29, via Roma ad Altare, SP5 – si veda estratti aerofotogrammetrici riportati in precedenza.

MEZZI DI TRASPORTO NECESSARI E MACCHINE OPERATRICI

I macchinari necessari per l'esecuzione delle opere, e pertanto operanti sul territorio saranno:

- Autocarro 4 assi;
- Autobetoniera;
- Escavatore cingolato con benna;
- Dozer
- Escavatore cingolato con martello demolitore;
- Grader per scarifica e livellazione fondo piste;
- Pala;
- Perforatrice per micropali;
- Ruspa;
- Rullo vibrante per la compattazione del fondo stradale;
- Terna;
- Vibro finitrice
- Trencher

I cantieri collegati alla realizzazione di nuove strade sono collocati relativamente lontano dalla normale viabilità e pertanto, a livello di traffico viario, il solo transito dei mezzi in entrata o uscita dal cantiere potrà costituire rallentamento al normale flusso.

Tra le opere, i nuovi tratti viari costituiranno i primi cantieri a partire ed anche i primi a volgere al termine prima dell'avvio delle lavorazioni in quota.

Tale sequenza è fondamentale sia per permettere ai mezzi di trasporto di giungere fino alle aree di deposito, identificate in prossimità di cave esistenti e autorizzate, ma anche per evitare un eccessivo sovraffollamento delle vie.

Questi cantieri, così come quelli previsti per la realizzazione dei plinti e delle piazzole saranno circoscritti e ben identificati.

Lo stesso discorso applicato ai cantieri stradali è applicabile anche per i cantieri inerenti la realizzazione dei plinti, piazzole e della strada di collegamento interna, i cantieri previsti in questa fase potranno partire solo a seguito della predisposizione dell'accesso in quota all'area e verranno aperti in zone normalmente non accessibili ad autoveicoli. In questi tipi di cantieri il problema principale potrebbe essere legato al rumore e alle polveri generate che tuttavia verranno gestiti mediante bagnatura preventiva dei terreni e utilizzo di macchinari di ultima generazione già in grado di limitare vibrazioni e rumori.

A seguito della realizzazione delle infrastrutture viarie, altri mezzi verranno utilizzati per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori che sono invece indicativamente i seguenti:

- Bilico e semovente per trasporto navicella;
- Bilico e semovente per ogni pala;
- Bilico e semovente per il trasporto dei singoli conci della torre;
- Bilico per il trasporto dei dispositivi di controllo e di bobine cavi;
- Bilico e semovente per il trasporto del mozzo del rotore;
- Bilico porta-container con attrezzature di montaggio;
- Gru.

In questa fase le interferenze connesse al traffico dei mezzi sono principalmente legate alla creazione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico e intralcio alla normale viabilità, tuttavia considerata l'estensione del progetto si ritiene che le opere, essendo diluite sul territorio e in maniera provvisoria, possano essere considerate di entità moderata.

9.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio si stima che gli impatti saranno minori rispetto alla fase di cantiere in quanto trattasi di opere già realizzate e del loro mero mantenimento nel tempo.

L'occupazione del suolo sarà principalmente riconducibile alle nuove piazzole comprensiva dell'area circostante gli aerogeneratori e delle nuove strade realizzate dove non presente un tracciato esistente.

Nel complesso le aree delle piazzole e della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori non saranno impermeabilizzate e, come già trattato nei paragrafi precedenti, dove possibile verranno effettuati degli interventi di mitigazione. In particolare le strade di collegamento interno saranno realizzate con materiali buoni provenienti dagli scavi e compattati con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato.

Dette aree dunque benché sottratte alle attuali attività ed usi non subiranno una riduzione delle superfici permeabili il grado di compromettere gli equilibri ambientali dell'area.

Le interferenze legate alla componente faunistica selvatica riguardano sia l'occupazione del suolo che il rumore generato dalla rotazione delle pale, per tali interferenze si rimanda tuttavia alla relazione avifaunistica di riferimento in cui vengono indicate le misure di mitigazione necessarie a limitarne il disagio.

L'interferenza acustica di un impianto eolico dipende principalmente dall'effetto whoosh dell'aerogeneratore. In fase di esercizio l'aerogeneratore produce delle emissioni sonore dovute alle pale in movimento che dipendono da due fattori:

- Componenti rotanti (moltiplicatore di giri e generatore elettrico);
- Interazione della vena fluida con le pale in movimento che genera il rumore dinamico.

Rispetto ai primi aerogeneratori vi è da dire che gli ultimi modelli riescono già a contenere il rumore di queste due fonti tanto da risultare in alcuni casi poco percettibile e confondibile con i rumori di fondo a cui l'uomo è abituato.

I nuovi design delle pale ricalcano la geometria aerodinamica che di fatto riesce quasi ad annullare il rumore dinamico circoscrivendo la fonte primaria del rumore alla singola navicella.

Per quanto concerne i campi elettromagnetici il parco eolico è una potenziale sorgente di questi campi mediante alcune sue componenti come: gli aerogeneratori, i cavidotti elettrici interrati e la sottostazione elettrica. Si rimanda invece alla relazione DPA di riferimento per maggiori dettagli al riguardo.

10. ATTIVITÀ DI GESTIONE E MONITORAGGIO

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 un sistema lidar, che va a sostituire una torre tralicciata di altezza pari a circa 125 metri altrimenti installabile tra 2 turbine del parco, come ulteriore fattore di monitoraggio dell'impianto.

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. Tra le manutenzioni ordinarie citiamo ad esempio le operazioni di ingrassaggio, la sostituzione di parti usurate o check completi all'impianto elettrico o

meccanico, per quanto riguarda la straordinaria invece interventi specifici sulle ali, sui moltiplicatori o per esempio sui sottosistemi meccanici.

Lo scopo della manutenzione è ovviamente quella di prevenire il manifestarsi di anomalie e di conseguenza la necessita di fermare l'aerogeneratore più a lungo del necessario limitando quindi la producibilità dell'intero impianto.

Essa è redatta seguendo le impostazioni della norma UNI 10336 "Criteri di progettazione della manutenzione" all'interno della quale vengono identificati tre momenti fondamentali:

- Individuazione dei sistemi critici;
- Analisi dei guasti;
- Formulazione del piano di interventi.

La manutenzione nel caso specifico interessa tre distinti sistemi: l'aerogeneratore, il sistema elettrico e le opere civili. Quella applicata sull'aerogeneratore deve garantire la massima disponibilità in esercizio della pala limitando, come già detto, il periodo di "fuori servizio", per quanto riguarda invece la pulizia della torre vengono interpellate specifiche ditte di pulizia che con sistemi tecnologici riescono ad ottimizzare il tempo di fermo della turbina eolica garantendone una accurata pulizia. Tale azione risulta essere fondamentale in quanto un corretto mantenimento dell'impianto pulito concorre a mantenere efficiente i singoli componenti ritardandone l'usura.

Per quanto concerne invece la manutenzione delle opere civili, si provvederà al mantenimento della pulizia delle strade, al controllo del drenaggio dei terreni, allo sgombero dalla neve nei periodi invernali ed ad applicare le necessarie opere di consolidamento dei terreni o delle opere gravate da eventuali dissesti.

Al termine della vita utile dell'impianto, stimata di circa trent'anni, potrebbe essere avviata la dismissione dell'impianto come da relazione specifica allegata.

11. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

L'occupazione complessiva prevista per la realizzazione delle opere in fase di costruzione investe diverse attività tra le quali: realizzazione opere civili, realizzazione opere elettriche, montaggio componenti specifici mediante supporto di imprese di sollevamento materiale. In linea di massima, per quanto concerne le prime due categorie, la tendenza sarà quella di sfruttare la manodopera locale mediante l'impiego di personale addetto. Nel caso in esame si stimano 7-8 uomini/anno per MW.

Durante la fase di cantiere gli operai e i tecnici si appoggeranno alle strutture ricettive e di ristorazione della zona stipulando, dove necessario, opportune convenzioni con i locali garantendo una continuità di fruizione dei servizi e portando un notevole flusso economico alle attività locali, essendo impegnate per circa 30 mesi.

In fase di esercizio invece le opportunità occupazionali verteranno invece sulle opere di manutenzione e gestione dell'impianto; in tal senso si stima una occupazione di 0,1-0,3 uomini/anno per MW.

Poiché si ipotizza di inserire il parco eolico nel gruppo dei "Parco del Vento", è ragionevole ipotizzare che produca una ulteriore attrazione turistica e quindi conduca ad un indotto sia in termini di pernottamenti che di pasti negli agriturismi locali e nei relativi ristoranti. Si rimanda alla relazione paesaggistica per un ulteriore approfondimento.

12. DISMISSIONE IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Per quanto concerne il presente capitolo si rimanda alla specifica relazione per maggiori approfondimenti, tuttavia di seguito si riporta una sintesi delle opere previste per la dismissione dell'impianto qualora non venga valutata l'opzione di *revamping* dell'intero impianto.

Le principali opere da prevedere saranno le seguenti:

- Realizzazione di piazzole temporanee per l'alloggiamento di gru e cantiere necessari allo smantellamento degli aerogeneratori;
- Rimozione degli aerogeneratori mediante smontaggio di pale, navicelle e conci;
- Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori, passaggi stradali, cavi e cavidotti);
- Smantellamento della sottostazione di elevazione;
- Ripristino del suolo (piazzole antistanti agli aerogeneratori, strade e tracciato cavidotti), riadattamento del terreno e rivegetazione.

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

12.1 Riciclaggio dei materiali nella fase di dismissione dell'impianto

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore. L'obiettivo di tali azioni è quello di favorire il riciclo dei materiali di risulta procedendo alla separazione dei rifiuti, laddove possibile.

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, 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 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.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso.

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	Plastica
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