

PARCO EOLICO MONTE GIAROLO

Il Committente:



Sede Legale:

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

Oggetto:

RELAZIONE SPECIALISTICA

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Il Progettista



Ing. Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
11/2022	SMB	Emissione	11/2022	SMB	12/2022	SMB

SCALA - N.A.

NOVEMBRE 2022

Commessa

Tip. impianto

Fase Progetto

Disciplina

Tip. Doc

Titolo

N. Elab

REV

22100

EO

DE

GN

R

09

0001

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	4
2. DATI DEL PROPONENTE	5
3. DATI IDENTIFICATIVI DEL PROGETTO	6
3.1. IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELL'INTERVENTO.....	6
3.2. COORDINATE DI RIFERIMENTO.....	6
4. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	10
4.1. Ubicazione.....	10
4.2. Normativa di riferimento	12
4.3. Descrizione dello stato di fatto dell'area di interesse.....	13
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE	16
5.1. Definizione del layout di progetto	16
5.2. Mezzi di trasporto	17
5.3. Descrizione delle opere.....	19
5.4. Descrizione delle fasi lavorative	19
6. CARATTERISTICHE DELLE OPERE	21
6.1. Infrastrutture e opere civili	21
6.2. Adeguamento e realizzazione viabilità	24
6.3. Opere impiantistiche.....	28
7. ATTIVITÀ DI CANTIERE	32
8. CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE	34
9. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE	35
10. PRINCIPALI INTERFERENZE SUGLI ASPETTI AMBIENTALI	38
10.1. Fase di Cantiere	39
10.2. Fase di esercizio	41
11. ATTIVITÀ DI GESTIONE E MONITORAGGIO	42



12. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI	44
13. DISMISSIONE IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	44
13.1. Riciclaggio dei materiali nella fase di dismissione dell'impianto	45



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 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, redatto e sottoscritto nel 1997 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. 20 aerogeneratori aventi potenza ciascuno pari a circa 6,2MW, per una potenza nominale di impianto pari a 124 MW.



2. DATI DEL PROPONENTE

Denominazione della Società: **15 più Energia S.r.l.**

Codice Fiscale: **04324160987**

Sede legale

Comune: **Breno**

Provincia: **Brescia**

Indirizzo: **via Aldo Moro n.28**

CAP: **25043**

pec: **15piuenergia@pec.it**

Legale Rappresentante (in caso di Società)

Nome: **Roberta**

Cognome: **Ducoli**

Residenza: **via Aldo Moro n. 28 (per la carica)**

Provincia: **Brescia**

Indirizzo: **via Aldo Moro n. 28**

pec: **15piuenergia@pec.it**

3. DATI IDENTIFICATIVI DEL PROGETTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 20 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2MW da collocare sotto i crinali montani che da Monte Chiappo raggiungono Monte Bogleglio e da Monte Roncasso a Monte Giarolo, collocati nei territori comunali di Albera Ligure, Cabella Ligure e Fabbrica Curone.

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 o temporanee, nell'ottica di tutelare centri abitati o situazioni stradali critiche.

La stessa posizione delle turbine deriva da uno studio approfondito dei vincoli che gravano sull'area che hanno determinato, tra le altre cose, all'annullamento di tre turbine precedentemente preventivate.

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.

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

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

3.2. COORDINATE DI RIFERIMENTO

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

Si evidenzia che la numerazione tiene conto anche di n. 3 turbine (n. 5, n.7, n.17) che in fase progettuale sono state rimosse per incompatibilità di ubicazione per presenza di frane. A tal proposito si rimanda alla relazione denominata “quadro progettuale” e ai capitoli seguenti per una migliore comprensione delle motivazioni che hanno spinto alla scelta di rinunciare alla collocazione dei tre aerogeneratori.

4. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

4.1. *Ubicazione*

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 e Fabbrica Curone. L'area è collocata sull'Appennino Ligure tra la Val Borbera e la Val Curone, 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.

L'impianto sarà collocato a nord dell'abitato di Cabella Ligure, a circa 4km in linea d'aria dalla turbina eolica più vicina; a sud del comune di Fabbrica Curone, a circa 6 km in linea d'aria e ad ovest di Albera Ligure, a circa 6 km in linea d'aria dalla turbina più vicina.

Per raggiungere l'area prevista per la realizzazione del parco eolico sono presenti delle strade forestali e interpoderali che in fase di progettazione costituiranno parte della viabilità percorsa anche dai mezzi di trasporto.

Come si evince dall'immagine seguente, l'area è inserita nel Pear 2022 della Regione Piemonte ed è classificata quale area idonea – Ambito 1.

Legenda

-  Ambiti ad elevato potenziale
-  Aree di sviluppo della fonte eolica

Le aree di sviluppo della fonte eolica corrispondono alle aree ad elevato potenziale eolico, in assenza di vincoli estativi

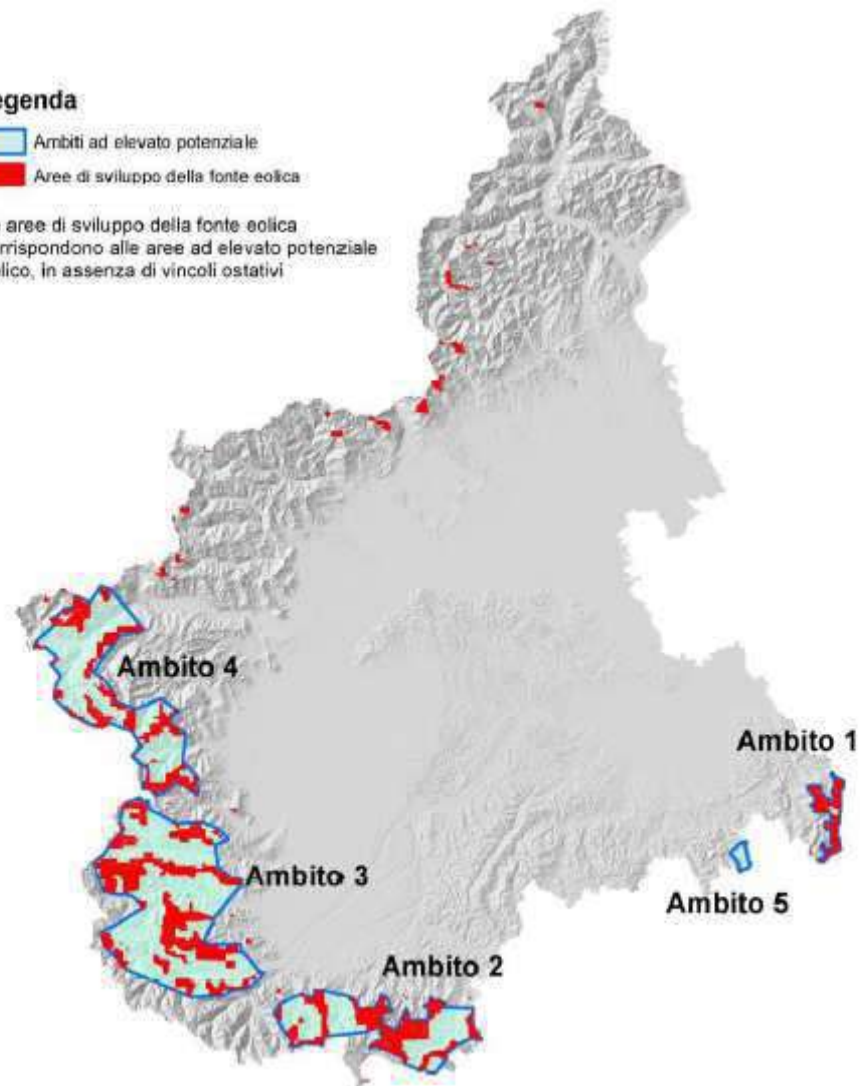
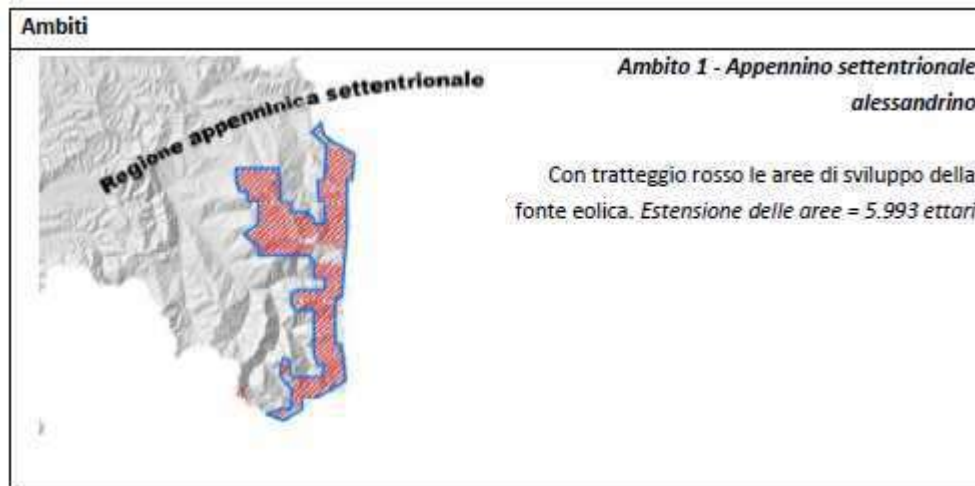


Figura 71 - Identificazione delle aree di sviluppo della fonte eolica

Da Pear 2022 Regione Piemonte



Particolare area Ambito 1

4.2. **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 Piemonte.

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.

4.3. Descrizione dello stato di fatto dell'area di interesse

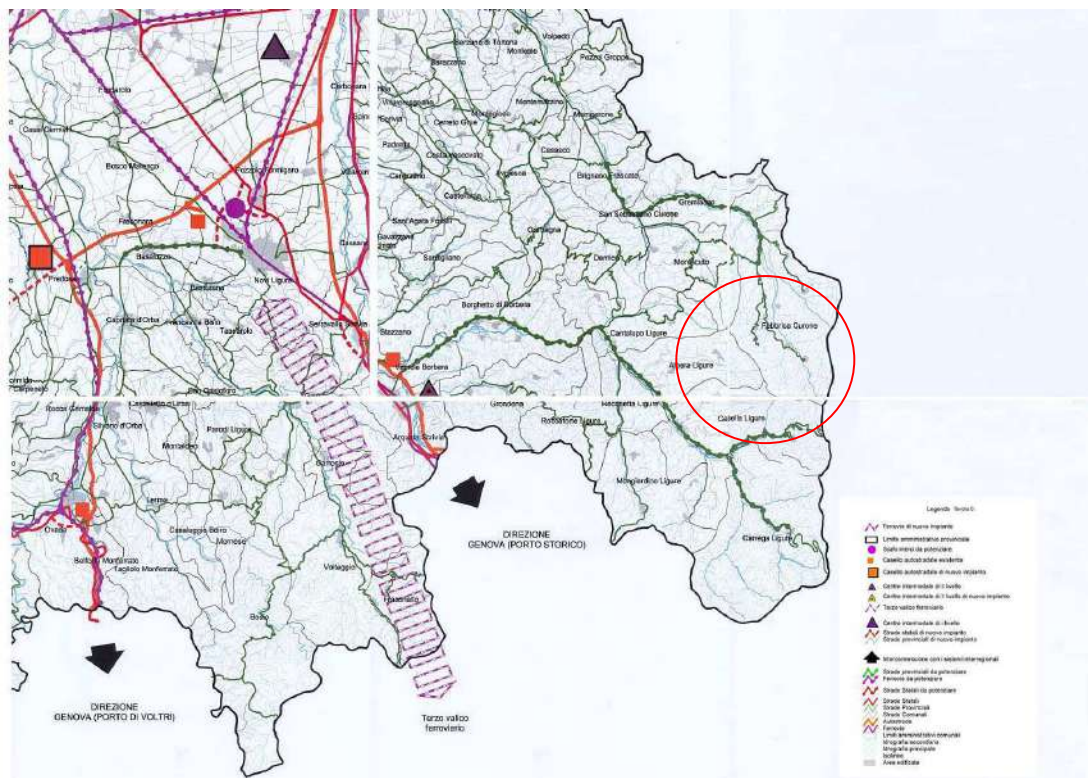
Per una migliore comprensione del territorio che andrà ad ospitare il parco eolico in progetto viene di seguito redatta una fotografia dei luoghi mediante identificazione dei principali vincoli ambientali insistenti sull'area, delle normali vie di accesso e all'idoneità delle reti esterni dei servizi.

L'area oggetto di studio 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 che nel tempo ha preso posto ad aree incolte.

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.

Gli accessi alle suddette valli avvengono mediante fruizione delle Strade Provinciali che si immettono successivamente in arterie primarie quali ad esempio le autostrade.



L'accesso all'area potrà avvenire anche dalla Regione Lombardia e dalla Regione Liguria passando per la provincia di Alessandria.

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 degli artt. 136 e 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 non risultano essere collocate all'interno di aree protette come Natura 2000, parchi regionali o Nazionali, aree SIC, ZPS, tuttavia una parte della viabilità di collegamento interna è collocata all'interno di una area ZPS.

Come analizzato all'interno del quadro programmatico diversi vincoli di carattere paesaggistico insistono su tutto il territorio direttamente interessato alle opere.

comune	Vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04	Vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs 42/04	Altri vincoli	SIC/ZPS/Natura 2000
Cabella Ligure	- lett. d), territori eccedenti i 1200 m S.l.m. - lett. h), usi civici	Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona delle Alte Valli Borbera e Curone sita nei comuni di Cabella Ligure, Mongiardino Ligure e Carrega Ligure (D.M. 01/08/1985)	Vincolo idrogeologico	"IT1180025, Dorsale Monte Ebro - Monte Chiappo"
Fabbrica Curone	- Aree Agricole a vincolo speciale (EV); - Lett.c) fascia di rispetto fiumi - Lett. d) le montagne eccedenti i 1600 m per le Alpi e i 1200 per gli Appennini - lett. h), usi civici			
Albera Ligure	- Lett.c) fascia di rispetto fiumi - Lett. d) le montagne eccedenti i 1600 m per le Alpi e i 1200 per gli Appennini - Lett g) aree boscate			
Santa Margherita di Staffora – Reg. Lombardia	- Lett. d) le montagne eccedenti i 1600 m per le Alpi e i 1200 per gli Appennini - Lett g) aree boscate	Dichiarazione di "Notevole interesse pubblico lett. c) e d)" zone site nel comune di S.Margherita Staffora caratterizzata da ampie dorsali e pianori erbosi formano un anfiteatro da dove nasce il fiume Staffora in cui si inseriscono pregevoli nuclei urbani	Vincolo idrogeologico	

Si segnala che è stato inserito anche il comune presente nella Regione Lombardia - Santa Maria di Staffora – che non è interessato dal posizionamento delle turbine ma esclusivamente dalla viabilità di accesso alle turbine – viabilità già esistente di cui si prevede adeguamento.

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

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

5.1. Definizione del layout di progetto

La scelta del sito, collocato a cavallo dei comuni di Fabbrica Curone, Albera Ligure e Cabella Ligure, ovvero tra le montagne che hanno da spartiacque tra le valli Borbera e Curone, è stata dettata principalmente dalla vocazione eolica che l'area possiede naturalmente; area oltretutto identificata anche dalla Regione Piemonte all'interno del PEAR.

Il parco eolico, come possibile vedere all'interno delle tavole di progetto, si estende sotto due distinti crinali: quello che da Monte Giarolo arriva fino al Monte Roncasso, e quello che dal Monte Chiappo arriva al Monte Bogleglio. La scelta di collocare n.20 turbine su due distinti rilievi montani deriva alla necessità di mantenere delle distanze di sicurezza tra gli stessi aerogeneratori affinché la loro producibilità non vada in contrasto e sia garantito l'eventuale misura di sicurezza in caso di ribaltamento.

Rispetto ai progetti presentati negli anni passati da enti Terzi dunque, anche se le dimensioni geometriche sono maggiori in questo caso, questo progetto dimezza il numero di turbine evitando di creare un effetto selva all'occhio umano.

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 parte della viabilità esistente fosse già sufficientemente idonea al suo sfruttamento, sia per la fase di cantiere che per le opere di connessione elettrica, e che una parte necessitasse invece di una riprogettazione, mediante piccole varianti stradali, o di adeguamenti viari provvisori.

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 impermeabili.

5.2. 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 una unica unità motrice collocata nella parte anteriore del mezzo e da un numero variabile di assi, a seconda del carico. Nel caso specifico il mezzo previsto è un 10 assi.

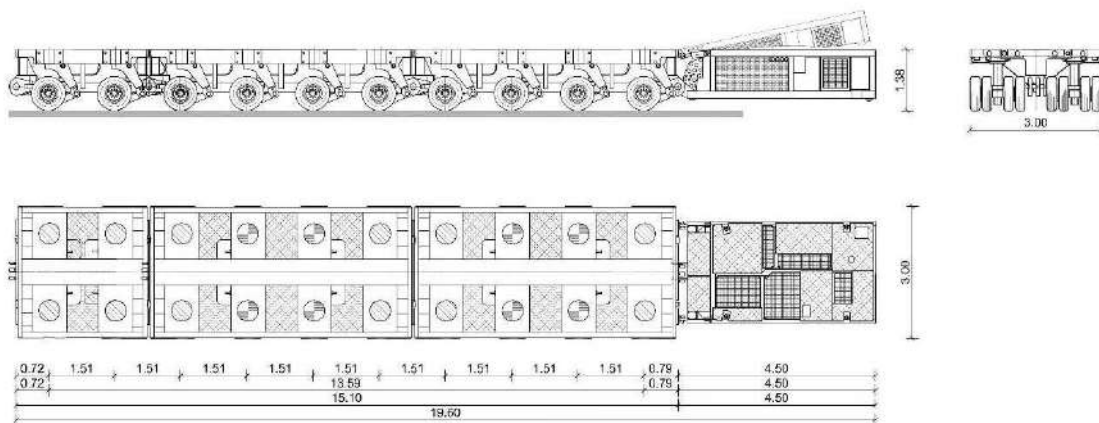


Figura 1 Esempio di mezzo semovente per il trasporto dei conchi della torre

Nel complesso il mezzo avrà una larghezza di circa 2,5 metri per una lunghezza che può variare da 4,20 metri a 8,40 metri per singolo modulo, componibili in più soluzioni, e 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 conchi 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-conchio/pala" attraverso la definizione della sagoma limite come da immagine a lato.

Osservando l'immagine B è possibile inoltre comprendere la traiettoria di rotazione del mezzo in questione.

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.

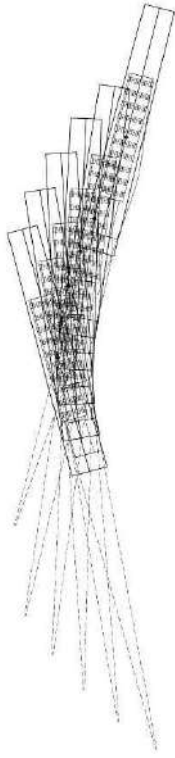


Figura 2
 rappresentazione
 semovente con
 carico speciale

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 12t/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 concetti 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 possibile vedere sugli elaborati grafici specifici.

5.3. 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 la sottostazione di energia. Questi vengono successivamente collegati da una viabilità di servizio, solitamente nuova, e da cavi di alimentazione interrati lungo la suddetta 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;
- Adeguamento di viabilità esistenti;
- La realizzazione di nuove viabilità;
- Le opere della sottostazione di elevazione della corrente
- 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

5.4. 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 e area di deposito temporaneo;



-
3. Realizzazione nuova viabilità di accesso e adeguamento di quella esistente dove non idonea;
 4. Posa del cavidotto interrato di connessione tra la sottostazione e gli aerogeneratori (contestualmente alla realizzazione della strada);
 5. Realizzazione piazzole di stoccaggio;
 6. Esecuzione opere di fondazione per gli aerogeneratori;
 7. Realizzazione nuova sottostazione;
 8. Posa del cavidotto interrato di connessione alla rete Nazionale;
 9. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
 10. Passaggio cavi elettrici;
 11. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
 12. Esecuzione opere di ripristino ambientale;
 13. Smobilitazione del cantiere.

6. CARATTERISTICHE DELLE OPERE

6.1. Infrastrutture e opere civili

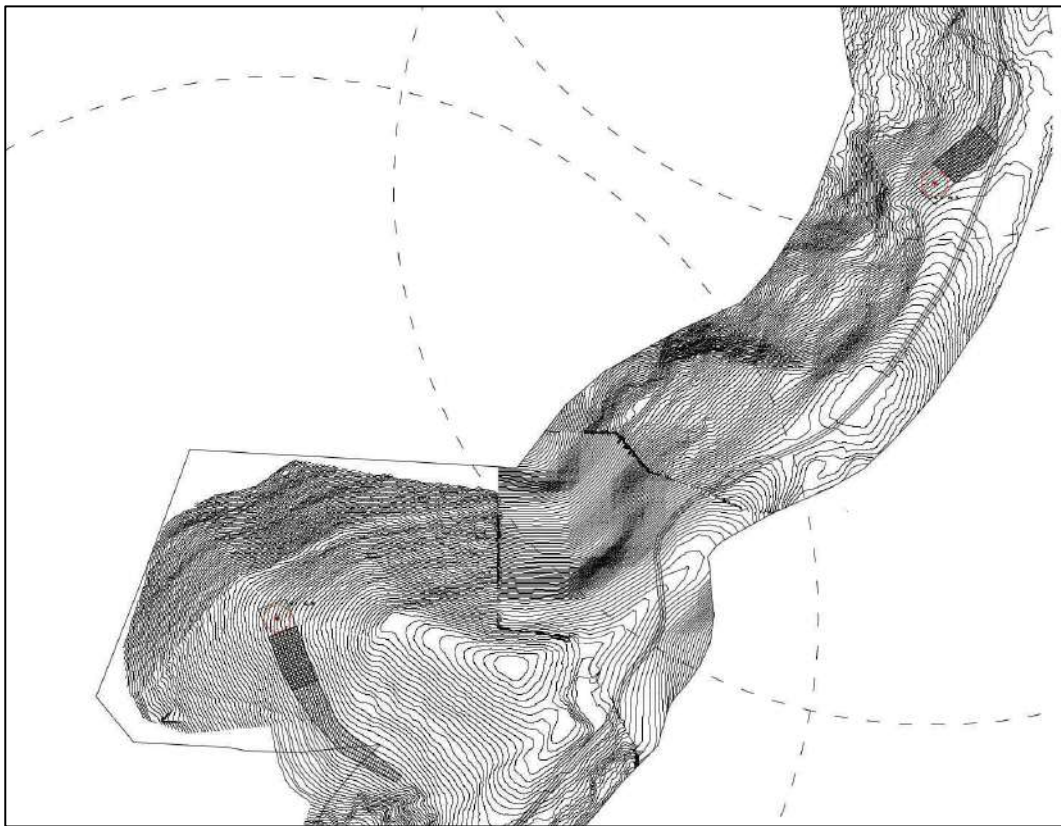
Tenuto conto delle dimensioni del progetto e delle caratteristiche geometriche dei singoli elementi, le opere di maggiore rilevanza che andranno a costituire il cantiere sono la viabilità di servizio e le piazzole.

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

PIAZZOLA DI MONTAGGIO

Per ogni aerogeneratore si prevede la realizzazione di una piazzola dalla forma variabile, e avente una superficie totale di circa 2970 mq tuttavia, terminata la fase di cantiere, l'area effettiva permanente sarà pari a circa 1508 mq. I restanti mq verranno in parte ripristinati e in parte trasformati in strada di accesso al sito. Come possibile vedere nelle tavole specifiche la posizione delle piazzole sul territorio seguente a grandi linee l'orografia del terreno andandosi a incastrare all'interno delle forti pendenze che caratterizzano l'area.

La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di montaggio e successivamente manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori.



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 non intaccare le grosse aree boscate e limitando, 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 e cercando di limitare quanto più possibile le situazioni di riporto materiale; inoltre la loro posizione è dettata anche dalla presenza di aree franose e boschive che hanno impedito l'applicazione di soluzioni talvolta apparentemente più semplici.

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.

STRUTTURE DI FONDAZIONE

La tipologia di opere di fondazione si basa sulla relazione geologica fornita dal professionista il quale ha effettuato indagini geognostiche dei terreni in cui sono previste le opere.

Le torri degli aerogeneratori vengono fissate al terreno attraverso un sistema fondale di tipo indiretto costituito da un elemento monolitico di forma tronco-conica.

Nello specifico le dimensioni del plinto di fondazione saranno pari a 25 metri di diametro per una altezza di circa 3.50 metri al quale saranno collegati n. 32 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro 1.2 metri e lunghezza 25 metri l'uno. In ogni caso saranno verificati puntualmente a valle dei sondaggi eseguiti con carotatura e prove geotecniche, 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 verranno 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, 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.

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 possano creare forti impatti ambientali sul contesto in cui vengono inserite.

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

- Rivestimenti del terreno mediante utilizzo di geostuoia al fine di preservare il terreno da agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate;
- Utilizzo di scogliere o terre armate per il sostegno del terreno soggetto ad importanti azioni di sterro o riporto. Tale tecnica permette di sostenere terreni con pendenze fino al 70% migliorando le caratteristiche geotecniche del terreno, per tale ragione la loro presenza sul territorio è predominante.



Figura 3 - esempio schema terre armate

6.2. Adeguamento e realizzazione viabilità

Nella definizione del layout di progetto si è tenuto conto sia della viabilità esistente che della necessità di realizzazione di nuovi tratti stradali laddove non 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 eccezionale 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. Quando le caratteristiche geometriche della strada esistente non consentono lo sfruttamento si rende necessaria l'individuazione di aree di trasbordo o della realizzazione di varianti stradali con le caratteristiche necessarie.

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

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, pianura.

A seguito di una analisi della rete viaria esistente, effettuata mediante rilievi con scansione lidar e sopralluoghi specifici, si è ritenuto necessario provvedere all’adeguamento di alcuni tratti viari a partire dall’abitato di San Sebastiano Curone, fino ad arrivare alla nuova sottostazione elettrica.

Tali interventi si rendono necessari in quanto le caratteristiche geometriche dei tratti viari di seguito indicati non rispondevano in maniera adeguata al transito dei mezzi.



Figura 4 - Esempio di un mezzo semovente, trainato da trattore stradale, con pala inclinata.

Tra gli interventi necessari troviamo:

- Rinforzo della strada e della piazza di San Sebastiano Curone per l’alloggiamento di una gru e il trasbordo dei conci oltre il fiume;
- Allargamento della SP 116 da km 3+222 al km 3+513;
- Allargamento della SP 116 da km 5+100 al km 5+675;
- Realizzazione di una variante stradale nel comune di Montacuto dal km 5+675 al km 6+225;

- Realizzazione di una variante stradale tra i comuni di Montacuto e Fabbrica Curone dal km 6+625 al km 6+925;

Gli allargamenti stradali saranno di carattere permanente in modo da migliorare la qualità viaria della zona che ad oggi risulta essere, in alcuni tratti, fortemente sensibile allo smottamento del terreno, mentre per quanto riguarda le due varianti saranno di carattere temporaneo salvo richiesta specifica da parte degli Enti.

STRADA DI COLLEGAMENTO

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

Per questa categoria le strade definite esistenti sono in realtà delle strade sterrate in parte classificate come “strade forestali” e in parte come “strade interpoderali”, tuttavia vista l’esistenza di questi tracciati si è optato di mantenerne inalterato il sedime originario provvedendo alla realizzazione di piste di cantiere rinforzate e in grado di sopportare il carico del transito dei mezzi.



La larghezza della strada di collegamento sarà pari a circa 6 - 7 metri, in funzione delle necessità di manovra dei mezzi, avrà una lunghezza complessiva di circa 23 km, di cui circa 6 km su nuovo tracciato e una pendenza massima del 20%; la scelta di mantenere il tracciato della strada esistente, dove possibile, ha permesso di contenere il volume delle opere di sbancamento e riporto ottimizzandone gli impatti sul territorio.

Così come per le piazzole, anche la viabilità di collegamento verrà realizzata con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato, 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, si prevede l'utilizzo di cave di inerti autorizzate presenti in zona.

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.

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		
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	≤35	≤35	≤35	≤35	>35	>35	>35	>35	>35	>35
0,075 UNI 2332 %	≤15	≤25	≤10	≤35	≤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	>40
Indice di plasticità	≤6	N.P.	N.P.	≤10	>10 max.	>10	>10	≤10	>10	≤10	>10	>10	>10
											(IP ≤ LL - 30)	(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 mediamente plastiche	Argille fortemente compressibili altamente plastiche	Torbe di recente formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottolondo in assenza di gelo	Da eccellenti a buone				Da medie a scadenti				Da scarse a molto scarse				
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					

Figura 5 - Tabella classificazione UNI 10006

6.3. Opere impiantistiche

Per opere impiantistiche-infrastrutturali vengono di seguito intese:

- Installazione aerogeneratori;
- Realizzazione cavidotto di connessione elettrica che da Vignole Borbera giunge fino alla sottostazione siti nella frazione di Vendersi;
- Realizzazione della sottostazione elettrica;

INSTALLAZIONE AEROGENERATORE

Di norma un aerogeneratore è composto dalle seguenti componenti:

- Torre: di forma tubolare leggermente tronco conica e 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. Il primo contribuisce a terminare l'arresto della frenata data, il secondo invece frena in caso di sovravelocità;
- Rotore: costituito da mozzo e dalle pale ad esse ancorate.

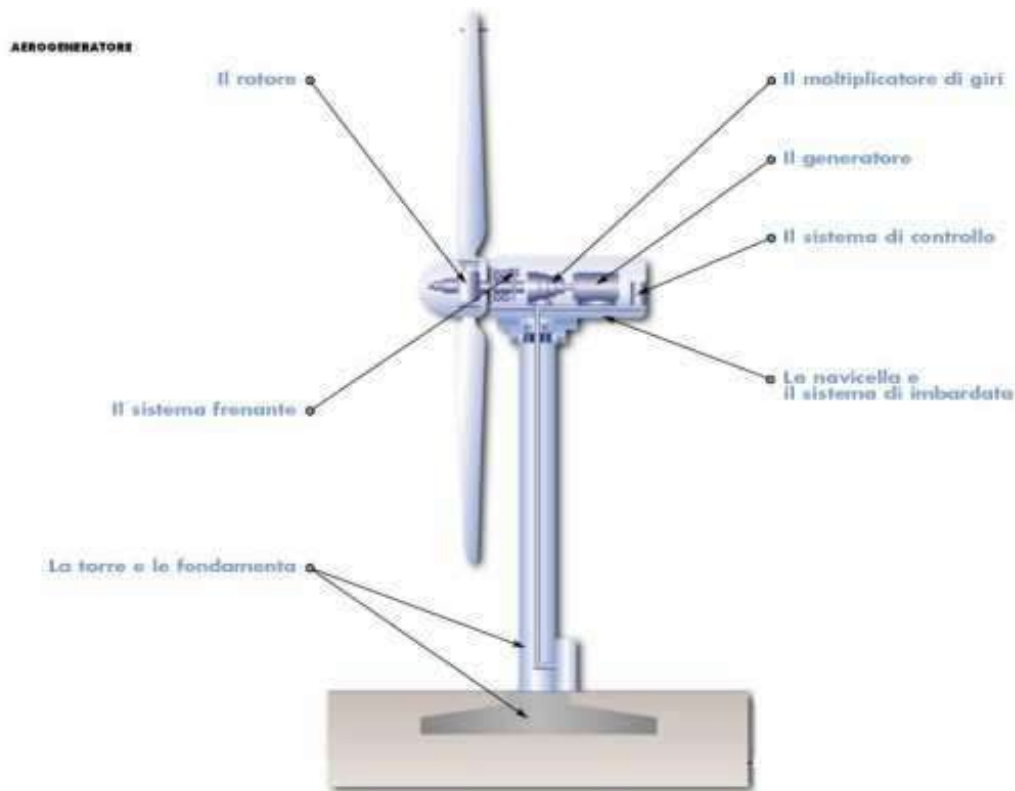


Figura 6 - fonte <https://www.progettazione-impianti-elettrici.it>

Nel caso specifico il tipo di aerogeneratore utilizzato è VESTAS V162 avente potenza nominata di 6,20 MW, altezza al mozzo del rotore pari a 162 m per una altezza complessiva di 209 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.

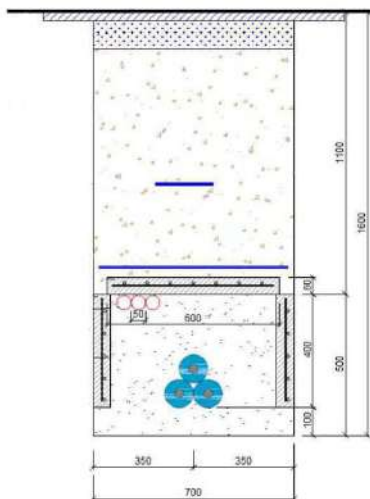
OPERE ELETTRICHE

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

- Posa cavidotto interrato MT di collegamento tra il parco eolico e la sottostazione;

- Realizzazione sottostazione elettrica;
- Posa cavidotto interrato AT di collegamento tra la sottostazione ed il punto di consegna

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 sottostazione e la cabina primaria verrà collocato lungo la Strada Provinciale esistente avendo cura di posarlo in corrispondenza della banchina o dove non vi sono altri sottoservizi presenti, rispettando le disposizioni previste per legge e secondo le autorizzazioni dei proprietari delle strade.



I collegamenti su strada esistente asfaltata avranno una profondità massima di 1,70 m al cui interno verranno posati n. 3 cavi XLPE e un tritubo da 50 mm, gli stessi verranno prima ricoperti da uno strato di cemento magro e successivamente protetti da specifiche piastre di protezione in cav UX LK20/1 e LK20/3 come da immagine di seguito riportata.

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

Il collegamento tra le turbine e la sottostazione avviene in un apposito cavidotto di nuova realizzazione ove si prevede di posare un tubo dn200 per ogni gruppo di turbine che vengono collegate in serie, così da avere un cavidotto nel tratto terminale di n. 4 tubi dn200 che raggiungono la sottostazione di elevazione. Anche in questo caso si prevede la posa nella banchina della strada secondo le profondità dettate da Enel per i cavi di media tensione.

SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

La sottostazione elettrica è un'area di 38x57 m ove vi è un edificio tecnico di 34.40 x 8.55 m ed un'area con le apparecchiature elettriche necessarie alla trasformazione a 132KV della corrente proveniente dalle turbine che è a 36KV. Tale trasformazione permette di



realizzare, senza eccessive perdite, la strada che collega il punto ove è realizzata la sottostazione al punto di consegna presente ad Arquata Scrivia.

Poiché il terreno ove si è prevista la sottostazione presenta una certa pendenza, si sono previsti degli scavi e la realizzazione di un muro in calcestruzzo al fine di contenere il terreno ove si scava e parimenti il riempimento per la parte ove è necessario alzare la quota del terreno esistente. Al fine di mitigare la visibilità della sottostazione, si prevede una piantumazione perimetrale di alberi a medio fusto al fine di mitigare la visibilità del muro controterra.

E' parimenti necessario realizzare una strada di accesso al terreno ove si prevede la realizzazione della sottostazione, che permette il collegamento dell'area alla strada che porta alla frazione Vendersi. Tale strada necessita di scavi e riporti di materiale, la stessa sarà asfaltata per garantire la carrabilità in ogni momento ai mezzi per la manutenzione. I muri controterra sono realizzati con le terre armate al fine di meglio inserire a livello ambientale la strada.

7. 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 provvederà 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. Si prevede una durata del cantiere di 3 anni, viste le dimensioni e tenuto conto che l'accesso è garantito da una sola strada.

Le macro attività che si prevedono sono:

- Sistemazione della strada tra San Sebastiano Curone fino all'inizio del cantiere
- Realizzazione delle varianti n. 1 e n. 2
- Realizzazione piazzale deposito temporaneo e centrale di betonaggio
- Sistemazione accesso piazza San Sebastiano Curone
- Spostamento dei sovraservizi esistenti tra Mantova e l'inizio del cantiere
- Trasporto con chiatte degli aerogeneratori fino a Mantova
- Opere di sistemazione rotonde e opere interferenti tra Mantova e deposito temporaneo
- Realizzazione strada di accesso fino alla turbina n. 1
- Realizzazione strada tra turbina 1 turbina 23 con cavidotto elettrico
- Realizzazione connessione tra sottostazione e punto di consegna
- Realizzazione sottostazione di elevazione
- Realizzazione strada di accesso, scavo, fondazione indirette, plinto, piazzola turbine 1-23
- Realizzazione strada di accesso, scavo, fondazione indirette, plinto per traliccio anemometrico
- Trasporto aerogeneratori da Mantova al piazzale di stoccaggio

- Trasporto e montaggio aerogeneratori 1-23
- Trasporto e montaggio traliccio anemometrico
- Sistemazione piazzola e strada di accesso aerogeneratori 1-23
- Sistemazione strada di accesso agli aerogeneratori e riduzione sezioni ove necessario
- Eliminazione variante 1 e 2
- Eliminazione piazzale stoccaggio e centrale di betonaggio
- Completamenti vari.

Le attività esposte in precedenza possono subire degli slittamenti tra di loro anche in funzione delle tempistiche per gli spostamenti dei sovraservizi che dipendono dagli Enti proprietari degli stessi e dall'approvvigionamento dei materiali.

Il tracciamento delle opere da realizzarsi è un'attività che viene svolta sistematicamente in parallelo alle attività da svolgersi, in quanto in continua evoluzione.

L'area di cantiere necessaria per il deposito delle attrezzature e lo stoccaggio del materiale verrà realizzata, in via temporanea, su terreni identificati nel comune di Brignano Frascata così come pure la centrale di betonaggio necessaria alla realizzazione delle opere ed un piazzale per i mezzi necessari alla movimentazione dei materiali. L'area verrà recintata e sarà accessibile solamente da personale qualificato.

Per quanto riguarda invece le aree di cantiere previste nei pressi degli allargamenti stradali queste interesseranno anche i terreni limitrofi al fine di permettere ai mezzi lo stoccaggio del materiale necessario per la fase lavorativa in atto e per permettere lo stazionamento dei mezzi di lavoro.

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 protezione e 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 non principali del 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 su 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.

8. 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 119.8 metri.

Con tali assunzioni, tramite lo sviluppo di modelli matematici, si è strapolato il potenziale di producibilità che risulta essere attestato sulle 2.327 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.

IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI CABELLA LIGURE, FABBRICA CURONE E ALBERA LIGURE (AL) – REGIONE PIEMONTE

Aerogeneratore: **Enercon E-160 EP5 E3** Potenza nominale: **5.56 MW** Diametro Rotore: **160.0 m** Altezza di mozzo: **119.8 m**

AG / RIF.	Coordinate UTM ED50 - Fuso 32		Base macchina (m s.l.m.)	Dati al mozzo					
	Longitudine	Latitudine		Stima svolta con WAsP					
				H mozzo (m)	V (m/s)	P Lorda (MWh/a)	Perdite per scia (%)	P Lorda netta (MWh/a)	Ore equiv. (MWh/MW)
AL AG01	510.694	4.952.555	1415	119,8	6,53	16.663	2,32	16.277	2928
AL AG02	510.964	4.952.231	1387	119,8	6,07	15.060	2,45	14.692	2642
AL AG03	511.551	4.951.482	1398	119,8	6,27	15.673	3,17	15.177	2730
AL AG04	511.812	4.951.044	1434	119,8	6,16	15.310	4,47	14.626	2631
AL AG05	512.155	4.950.602	1502	119,8	6,32	15.939	7,45	14.751	2653
AL AG06	512.291	4.950.091	1508	119,8	5,86	14.031	8,27	12.871	2315
AL AG07	512.435	4.949.426	1602	119,8	6,99	17.599	4,03	16.891	3038
AL AG08	511.921	4.949.322	1516	119,8	7,10	17.388	4,59	16.590	2984
AL AG09	511.412	4.949.311	1518	119,8	7,51	18.489	4,07	17.735	3190
AL AG10	510.970	4.949.411	1438	119,8	7,30	17.878	3,15	17.315	3114
AL2 AG01	516.142	4.949.215	1550	119,8	6,23	14.747	2,32	14.413	2592
AL2 AG02	516.343	4.949.674	1531	119,8	6,31	14.949	3,66	14.416	2593
AL2 AG03	516.561	4.950.152	1543	119,8	6,51	15.722	5,29	14.900	2680
AL2 AG04	516.380	4.950.631	1486	119,8	6,08	13.876	5,85	13.125	2361
AL2 AG05	516.329	4.951.140	1501	119,8	6,24	14.605	7,03	13.643	2454
AL2 AG06	516.174	4.951.727	1524	119,8	6,59	15.750	6,53	14.772	2657
AL2 AG07	516.114	4.952.288	1488	119,8	6,29	14.785	6,50	13.895	2499
AL2 AG08	516.299	4.952.789	1536	119,8	6,95	17.161	4,57	16.393	2948
AL2 AG09	516.693	4.953.313	1491	119,8	6,70	16.044	4,14	15.401	2770
AL2 AG10	516.695	4.953.804	1466	119,8	6,60	15.597	5,55	14.798	2662
AL2 AG11	516.846	4.954.359	1443	119,8	6,70	15.839	4,25	15.213	2736
AL2 AG12	516.952	4.954.909	1462	119,8	6,94	16.958	5,05	16.146	2904
AL2 AG13	516.943	4.955.505	1411	119,8	6,73	16.416	4,35	15.748	2832
MEDIE			1485	119,8	6,56	15.934	4,74	15.208	2735
TOTALI						366.476		349.785	

Note:

1) Producibilità lorda calcolata con curva di potenza alla densità dell'aria di 1.225 kg/m³, corrispondente alla quota del mare

Si precisa che suddetto calcolo è stato fatto con aerogeneratori di un modello differente da quello previsto a progetto avente potenza nominale inferiore e altezza al mozzo inferiore.

Con il modello VESTA162 a progetto, ridotto da 23 a 20 turbine eoliche, si stima che la produzione potrà assestarsi tra i 2.700 e i 2.800 ore annue.

9. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE

Riprendendo quanto riportato all'interno della relazione geologica di riferimento e allegata alla pratica, l'area oggetto d'intervento è caratterizzata da una configurazione morfologica montuosa, dove si riscontrano i rilievi più elevati dell'intero comprensorio oltrepadano, con vette aventi altitudine comprese tra i 1400 ed i 1700 m 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, seppur in assenza di vasti affioramenti, di litotipi calcareo-marnosi ben stratificati (Calcari del Monte Antola) garantisce la presenza di versanti molto acclivi, spesso dirupati coperti da bosco, ad esclusione di limitati coltivi nelle vicinanze dei nuclei abitativi e di aree prative/pascoli in prossimità delle zone sommitali. Il reticolato idrografico secondario appare localmente embrionale per poi incidersi profondamente nel substrato dando luogo a valleciole caratterizzate da aspri e ripidi versanti fino all'immissione, a valle, nei corpi idrici principali.

L'area del parco eolico collocata ad est (area 02) si sviluppa su una dorsale montuosa a sviluppo N/S che dal Monte Bogleglio (Lombardia, metri 1500 s.l.m.) si sviluppa fino al Monte Carmo (Piemonte metri 1630 s.l.m.), mentre l'area collocata ad ovest sorge su una diramazione secondaria delle precedente struttura che si diparte verso ovest dal Monte Chiappo (Lombardia, metri 1720 s.l.m.), in direzione del Monte Roncasso (Piemonte 1635 s.l.m.) su una dorsale montuosa a cuspide, a sviluppo ovest-est-nordovest individuata dai monti Roncasso, Coserone (Piemonte, metri 1670 s.l.m.) e Giarolo (Piemonte, metri 1480 s.l.m.).

Come già evidenziato il settore di interesse ricade entro il Foglio 196 – Cabella Ligure del Progetto CARG in scala 1:50.000, ed è interessato dalla Formazione di Monte Antola qui interessata da una potente e monotona successione (almeno 1000 m) di torbiditi carbonatiche calcareo-marnose. Si tratta, in prevalenza di strati torbiditici di spessore da medio a molto spesso e in modo subordinato da strati sottili e megastrati piano paralleli e molto continui lateralmente. Gli strati mostrano un rapporto arenite/pelite $\ll 1$ e sono generalmente caratterizzati da una parte basale con areniti da medio-fini a fini a composizione mista interessata da laminazioni debolmente convolute e ripple di spessore variabile da pochi cm fino a 1 m a cui fa seguito una parte massiva dello strato costituita da calcareniti fini, calcsiltiti e calcilutiti che può raggiungere spessori fino a 3 m, ma che mediamente varia da 50 cm a 1 m. Segue una parte fine costituita da marne e marne calcaree massive che può raggiungere lo spessore di 4 m. In alcuni strati al tetto delle marne è presente un livello di pelite priva di carbonati che è stato interpretato come la sedimentazione emipelagica intertorbiditica realizzata al di sotto del limite locale di compensazione dei carbonati (Scholle, 1970; Hesse, 1975).

Le basi degli strati sono scarsamente erosive, caratterizzate dalla presenza di rare controimpronte di fondo (flute cast). La bioturbazione è intensa e riconoscibile alla base

degli strati (tracce di nutrimento e di locomozione di limivori) e all'interno della parte fine dello strato (tracce di nutrimento Helminthoidea sp., condrites e fucoidi).

La Formazione di Monte Antola, con età riferibile al Campaniano, è costituita da torbiditi e megatorbiditi calcareomarnose di mare profondo probabilmente al di sotto del livello di compensazione dei carbonati. I grandi volumi di sedimento e soprattutto gli enormi spessori di alcuni strati, inducono a pensare ad un bacino non molto grande in cui i flussi torbiditici, alimentati da grandi volumi di fango carbonatico a coccoliti, raccolto dai flussi nelle coeve rampe carbonatiche, viaggiavano confinati e si sedimentavano in massa.

Nell'ambito del settore collinare/montuoso dei bacini Borbera, Curone e Scrvia i fenomeni d'instabilità di versante rappresentano un aspetto distintivo del paesaggio e probabilmente la tipologia di processo più determinante nei riguardi dell'evoluzione geomorfologica.

In tale contesto i processi di versante più frequenti e arealmente più rappresentati consistono in colamenti lenti ed in frane complesse, intendendo con questa definizione frane analoghe alle precedenti, ma con meccanismo di distacco per scivolamento roto-traslazionale.

La distribuzione territoriale di questi fenomeni è legata in modo preponderante alle caratteristiche lito-strutturali del substrato ed in particolare è ascrivibile ai litotipi argillosi o argillitici. I terreni ricchi di argilla, a contatto con l'acqua, subiscono un rapido deterioramento delle caratteristiche meccaniche, deformandosi plasticamente, tanto da determinare la mobilitazione di interi versanti o di porzioni di essi, provocando anche instabilità in zone adiacenti non necessariamente costituite da materiali argillosi.

Secondo quanto definito dal progetto nazionale IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani) i colamenti lenti sono movimenti spazialmente continui che interessano terreni ad elevato contenuto argilloso, caratterizzati da bassa velocità; le superfici di taglio hanno breve durata, sono molto ravvicinate e generalmente non si conservano.

Nonostante una discreta variabilità delle caratteristiche associate a tali fenomeni, si può asserire che i colamenti lenti si esplicano con movimenti simili a quelli dei fluidi viscosi; lo spostamento della massa in frana sul materiale in posto si sviluppa per movimenti differenziali molto lenti, preferibilmente lungo più superfici di taglio in apparenza non collegate tra loro, e tende ad esaurirsi gradualmente all'aumentare della profondità; il materiale che viene movimentato da tali fenomeni è rappresentato dalle coperture sciolte e talvolta dall'orizzonte più superficiale del substrato roccioso, disarticolato e fratturato. La

bassa velocità di movimento, carattere distintivo per questi fenomeni, può essere collocata tra le classi estremamente lento e molto lento della classificazione IUGS/WGL. La dinamica di movimento implica però che la velocità, soprattutto in riferimento ai fenomeni più estesi, non sia omogenea né spazialmente né tanto meno a livello temporale.

Arealmente, l'evoluzione cinematica di questi versanti è spesso non omogenea, infatti accanto a settori a dinamica relativamente rapida si trovano affiancate zone in cui il fenomeno procede in modo più lento. Analoga variabilità cinematica si riscontra in senso verticale, con una diminuzione della velocità di movimento dall'alto verso il basso.

Dal punto di vista temporale, considerata la spiccata stagionalità che caratterizza questo tipo di frane, i tassi di movimento maggiori si riscontrano nei periodi umidi e piovosi mentre, per contro, le fasi di rallentamento o quiescenza sono correlabili alle stagioni più asciutte.

Nel territorio in esame, in conseguenza delle caratteristiche lito-strutturali relativamente omogenee, i fenomeni di colamento spesso interessano interi versanti tanto da rendere calzante il concetto di deformazioni plastiche di versante. I versanti interessati dai movimenti, sebbene in modo più o meno marcato, si presentano completamente deformati e contraddistinti da contropendenze, a tergo delle quali spesso ristagna acqua; le forme sono in generale dolcemente ondulate e rigonfiate.

La lentezza, che contraddistingue questi fenomeni, e l'ambiente collinare in cui si sviluppano implicano che i segnali morfologici distintivi del movimento risultino spesso sfumati e poco definiti e, per conseguenza, i limiti di frana sovente non possono essere precisamente determinati.

10. 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.

10.1. 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 sottostazione 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)

Sia per quanto concerne la posa dell'elettrodotto che per quanto riguarda il tratto di strada ultimo dove sono previsti interventi di allargamento stradale, le principali arterie stradali interessate dal transito dei mezzi sono: Strada Provinciale n.100, Strada Provinciale n. 114, Strada Provinciale n. 115, Strada Provinciale n. 140, nuova strada di collegamento dalla frazione Serra a Monte Giarolo e la viabilità interna.

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 pali;
- 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 cantiere a partire ma tuttavia 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 riungere fino alle aree di deposito, identificate in prossimità degli aerogeneratori, 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 principale potrebbe essere il problema 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 interpellati 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.

10.2. 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 del 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 aree 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 a riguardo.

11. 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 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. 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 e 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.

12. 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 36 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.

13. 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 interrato (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.

13.1. 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