



REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI MATERA  
 COMUNI DI GROTTOLE  
 E MIGLIONICO



## AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

### Progetto Definitivo Parco eolico "Monte San Vito"

TITOLO ELABORATO

CODICE ELABORATO

**A.17.2 Studio di Impatto Ambientale -  
 Quadro di riferimento progettuale**

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0307	D	R02	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
febbraio 2020	prima emissione	GMA	GDS	GMA

PROPONENTE

# FRI-EL

**FRI-EL S.p.A.**  
 Piazza della Rotonda 2  
 00186 Roma (RM)  
 fri-elspa@legalmail.it  
 P. Iva 01652230218  
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTAZIONE



**F4 ingegneria srl**

via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza  
 Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52  
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
 (ing. Giuseppe Manzi)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





## Sommario

<b>1</b>	<b>Informazioni essenziali</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Premessa</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Il parco eolico "Monte San Vito"</b>	<b>7</b>
3.1	Ambito territoriale interessato dal progetto	7
3.2	Configurazione dell'impianto	9
3.3	Descrizione degli aerogeneratori	17
3.3.1	Torre tubolare di sostegno	18
3.3.2	Rotore e pale	18
3.3.3	Navicella (gondola)	19
3.3.4	Sistema di imbardata	20
3.3.5	Sistema di controllo	20
3.3.6	Sistema frenante	20
<b>4</b>	<b>Descrizione degli impianti elettrici</b>	<b>21</b>
4.1	Opere di utenza	21
4.2	Linee interrate 30 kV	22
<b>5</b>	<b>Descrizione delle opere civili</b>	<b>28</b>
5.1	Opere civili di fondazione	28
5.2	Viabilità, piazzole di montaggio	29
5.3	Stima delle quantità di materie da movimentare durante le lavorazioni	32
<b>6</b>	<b>Fase di cantierizzazione</b>	<b>34</b>
6.1	Fase di ripristino dell'area di cantiere	37



<b>7 Emissioni evitate</b>	<b>38</b>
<b>8 Produzione di rifiuti</b>	<b>39</b>
8.1 Gestione inerti da costruzione	39
8.2 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio	39
8.3 Imballaggi	40
8.4 Materiali plastici	40
8.5 Sversamento accidentale di liquidi	40
<b>9 Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta</b>	<b>41</b>
<b>10 Dismissione impianto</b>	<b>42</b>



## 1 Informazioni essenziali

<b>Proponente</b>	<b>FRI-EL SpA</b>
<b>Potenza complessiva</b>	45 MW
<b>Potenza singola WTG</b>	4.5 MW
<b>Numero aerogeneratori</b>	10
<b>Altezza hub max</b>	127.5 m
<b>Diametro rotore max</b>	162 m
<b>Altezza complessiva max</b>	200 m
<b>Area poligono impianto</b>	2727 ha
<b>Lunghezza cavidotto esterno</b>	22.9 km
<b>Lunghezza cavidotti interni</b>	15.9 km
<b>RTN esistente (si/no)</b>	si
<b>Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)</b>	aereo (sbarre)
<b>Area sottostazione</b>	Sottostazione esistente – nuovo stallo produttore
<b>Piazzola di montaggio (max)</b>	3650 m <sup>2</sup>
<b>Piazzola definitiva (max)</b>	2540 m <sup>2</sup>
<b>Coordinate WTG</b>	cfr. tabella 1 quadro di riferimento progettuale



## 2 Premessa

Il presente Studio di impatto ambientale, presentato dalla società FRI-EL SpA, con sede legale in Piazza della Rotonda 2 00186 Roma, in qualità di proponente, è stato redatto in riferimento al progetto di un nuovo parco eolico di proprietà, denominato "Monte San Vito", localizzato nei territori comunali di Grottole e Miglionico, in provincia di Matera. Il parco in oggetto sarà costituito da 10 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4.5 MW, per una potenza complessiva di 45.0 MW. Il comune di Grottole sarà inoltre interessato dalla realizzazione di un nuovo stallo di trasformazione MT/AT all'interno dell'esistente Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET), di proprietà della società Fri-El Grottole S.r.l., per la connessione del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il gruppo FRI-EL, attivo nel settore sin dal 2002, si colloca tra i principali produttori italiani di energia da fonte eolica grazie anche alla collaborazione con partner internazionali. Il gruppo dispone attualmente di 34 parchi eolici nel territorio italiano, un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva installata di 950 MW. Inoltre, il gruppo FRI-EL opera in diversi settori; infatti, oltre ad essere azienda leader nel settore eolico, si colloca tra i primi produttori in Italia di energia prodotta dalla combustione di biogas di origine agricola. Il gruppo gestisce 21 impianti idroelettrici, un impianto a biomassa solida e una delle centrali termoelettriche a biomassa liquida più grandi d'Europa. Le attività e le principali competenze del gruppo comprendono tutte le fasi di progettazione, costruzione, produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili, includendo l'analisi e la valutazione del paesaggio e il processo di approvazione.

Il progetto proposto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "*impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW*", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

Lo Studio di Impatto Ambientale, ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente è corredato da una serie di allegati grafici, descrittivi, da eventuali studi specialistici e da una Relazione di Sintesi non Tecnica destinata alla consultazione da parte del pubblico.

Infatti, la normativa vigente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale richiede che, tra la documentazione che il proponente è tenuto a fornire all'autorità competente, sia compreso un documento atto a dare al pubblico informazioni sintetiche e comprensibili anche per i non addetti ai lavori (amministratori ed opinione pubblica) concernenti le caratteristiche dell'intervento ed i suoi prevedibili impatti ambientali sul territorio nel quale dovrà essere inserita l'opera. Nello specifico, uno Studio di Impatto Ambientale è un documento tecnico che deve descrivere "*le modificazioni indotte nel territorio conseguenti la realizzazione di un determinato progetto*"; qualsiasi progetto, infatti, può causare un certo numero di impatti valutabili in termini di variazione qualitativa o quantitativa di una o più risorse/componenti ambientali. Sono, ad esempio, impatti ambientali l'inquinamento delle acque superficiali, il consumo di acque sotterranee, le emissioni sonore (il rumore), la modifica del paesaggio così come lo si fruisce da un determinato punto panoramico, ecc. Lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito SIA) deve fornire, a chi deve autorizzare il progetto sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), tutte le informazioni utili alla decisione: a cosa serve, come funziona, perché lo si vuole realizzare in una determinata località, cosa prevedono gli strumenti di programmazione e



pianificazione territoriale e di settore relativi al sito individuato, quanto il progetto è coerente con gli obiettivi e le strategie definiti a livello locale, regionale e nazionale. Occorre inoltre valutare la qualità ambientale del territorio coinvolto dal progetto: quali sono le componenti più "sensibili" (ad es. la fauna e la flora, la qualità dell'aria, il paesaggio, ecc.), e come queste potranno essere influenzate dal progetto.

Ogni cittadino ha diritto a prendere visione del progetto e del relativo SIA (la sintesi non tecnica vuole essere una specie di guida rapida alla consultazione di un insieme di documenti di rilevanti dimensioni e di non sempre facile lettura) e presentare, se lo ritiene, osservazioni e segnalazioni relative al progetto ed al suo impatto sull'ambiente e sul territorio all'autorità competente per la Valutazione di Impatto Ambientale prima che questa si esprima in merito all'autorizzazione del progetto stesso.

Il presente studio è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nella normativa vigente a livello nazionale (Allegato VII – Parte II – d.lgs. n. 152/2006) e regionale (Linee Guida L.R. 47/1998), ed è stato organizzato in tre principali sezioni:

- *Quadro di riferimento programmatico* che descrive gli elementi conoscitivi ed analitici utili ad inquadrare l'opera nel contesto della pianificazione territoriale vigente di livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, nonché nel quadro definito dalle norme settoriali vigenti ed in itinere. Più in particolare, nel quadro di riferimento programmatico vengono analizzati e sintetizzati gli elementi di pianificazione e programmazione territoriale e di settore, vigenti e previsti, con i quali l'opera proposta interagisce; verificate ed illustrate le interazioni dell'opera con gli atti di pianificazione e la compatibilità della stessa con le relative prescrizioni (vincoli di tipo territoriale, urbanistico e/o ambientale).
- *Quadro di riferimento progettuale* che descrive le caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto durante le fasi di costruzione e di esercizio; vengono analizzate le principali caratteristiche del progetto, con indicazione del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità); viene effettuata una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento; viene descritta la tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili. Il quadro progettuale illustra i criteri alla base della scelta localizzativa e tecnologica.
- *Quadro di riferimento ambientale* illustra le conoscenze disponibili per quanto riguarda le caratteristiche dell'area coinvolta dall'opera, con l'obiettivo di individuare e definire eventuali ambiti di particolare criticità ovvero aree sensibili e/o vulnerabili (nelle quali, ovviamente, sarebbe meglio non realizzare interventi potenzialmente impattanti). Si analizzano i seguenti elementi:
  - Aria e clima;
  - Acqua;
  - Suolo;
  - Territorio;
  - Biodiversità;



- Popolazione e salute umana;
- Rumore;
- Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;

Dalla suddetta analisi seguono l'individuazione e la caratterizzazione dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto, ovvero la stima delle potenziali modifiche indotte sull'ambiente cercando, dove possibile, di confrontare la situazione dell'ambiente prima della realizzazione del progetto con quella prevista una volta che il progetto sarà stato realizzato. Nel quadro ambientale, inoltre, si individuano, se necessario, le più opportune misure da adottare per ridurre o mitigare gli impatti del progetto.

Completa lo Studio d'impatto ambientale, l'analisi delle alternative (la cosiddetta "opzione zero" e le alternative di localizzazione e tecnologiche).

Il contesto ambientale in cui si dovrà realizzare l'intervento in esame, è stato analizzato attraverso documentazioni, studi e sopralluoghi; mentre la valutazione dei potenziali impatti sul clima acustico conseguenti all'esercizio dell'impianto è stata sviluppata mediante l'impiego del software di simulazione acustica Predictor-LIMA Type 7810-I versione 2020.01. Sono state inoltre effettuate misure in campo finalizzate alla caratterizzazione del clima acustico ante-operam nell'area di pertinenza dell'impianto. Le risultanze sono evidenziate nella Valutazione previsionale di impatto acustico, a firma di tecnico abilitato, allegata al presente Studio. Lo Studio è stato costruito non solo facendo riferimento alle relazioni specialistiche, ma anche alle elaborazioni, grafiche e testuali, del progetto definitivo in oggetto.



## 3 Il parco eolico "Monte San Vito"

### 3.1 Ambito territoriale interessato dal progetto

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i territori comunali di Grottole e Miglionico, entrambi appartenenti alla provincia di Matera. Nello specifico, il primo Comune sarà interessato dall'installazione di 7 aerogeneratori, con relative opere civili e di connessione, e dalla realizzazione, all'interno dell'esistente Stazione Elettrica di Trasformazione di proprietà della Società Fri-El Grottole S.r.l., di un nuovo stallo di trasformazione MT/AT per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal parco; il secondo ospiterà le ulteriori tre macchine eoliche e le relative reti infrastrutturali ed elettriche.

La soluzione di connessione prevede che il futuro impianto eolico sia collegato in antenna a 150 kV sull'esistente stazione elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Grottole", mediante gli impianti esistenti della società FRI-EL Grottole Srl autorizzati nell'ambito di altro procedimento di AU, ai sensi dell'art. 12 del d.lgs 387/2003, per la connessione alla RTN di un parco eolico costituito da 27 aerogeneratori, modello Vestas V90, di potenza unitaria di 2 MW localizzati interamente nel territorio comunale di Grottole (MT). In particolare, verrà realizzato un condominio AT, condividendo le sbarre AT e lo stallo AT di consegna alla RTN, mediante la costruzione di un nuovo stallo produttore AT interconnesso alle sbarre esistenti in sottostazione utente.

Il nuovo parco eolico, costituito da 10 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4.5 MW, per una potenza complessiva di 45 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 240 ed i 530 m s.l.m. nel settore meridionale del territorio comunale di Grottole ed in quello nord occidentale di quello di Miglionico, destinata principalmente a colture cerealicole stagionali che conferiscono al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

L'area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) come desunto dagli strumenti urbanistici dei comuni interessati

Dal punto di vista della vegetazione, l'area è costituita prevalentemente da terreni seminativi con una copertura vegetale destinata alla coltivazione di grano, anche se in alcune zone presenta pure vegetazione arborea e boschiva che verrà comunque tutelata e non interessata, se non in maniera molto limitata, dall'intervento.

La scelta dell'ubicazione delle macchine eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento piano - altimetrico. Naturalmente tale scelta è stata subordinata anche alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale interessato, oltre che al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.





Figura 1: inquadramento territoriale su base IGM 1:50000 con indicazione dell'area di intervento

La disposizione degli aerogeneratori è stata scelta in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva" dai punti di osservazione principali. Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.

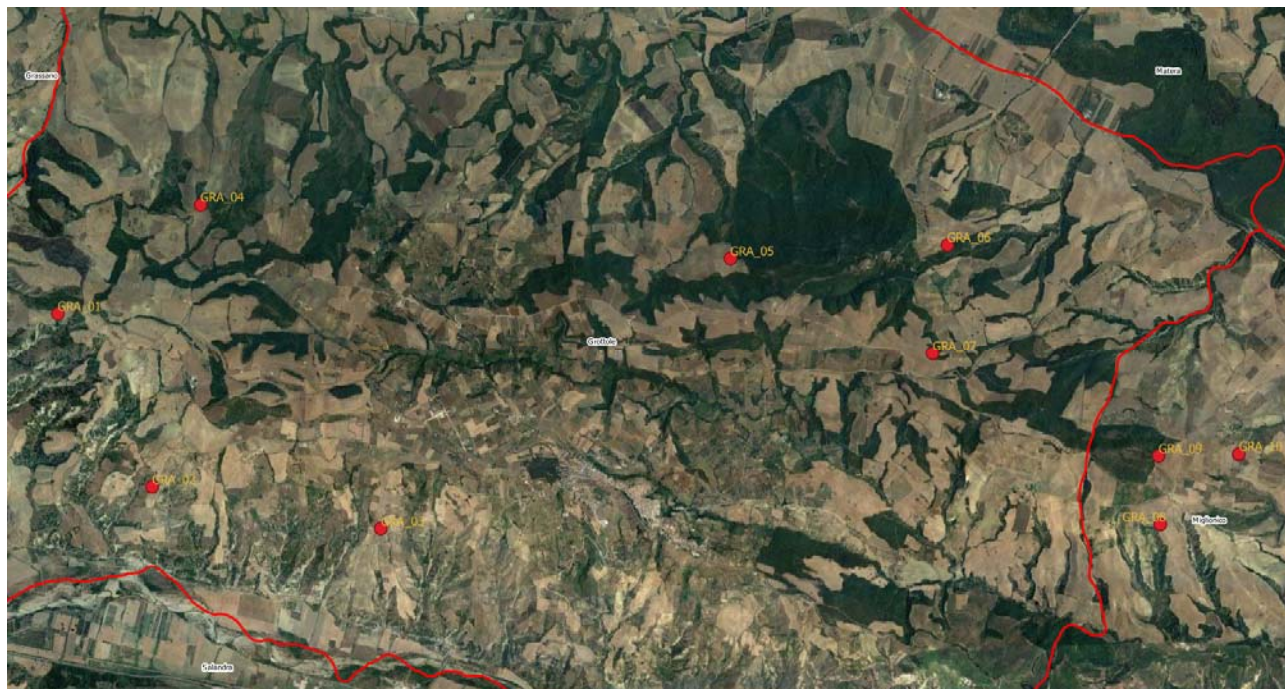


Figura 2: layout di impianto su base ortofoto

Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- di tipo viario: in particolare sono da annoverare la SS 407 Basentana a sud e la SP 1 Appia ex SS 7 Appia che attraversa l'area del parco, mentre nelle immediate vicinanze



dello stesso bisogna annoverare la Strada Cùpolo Ròvivo che conduce presso la prevista area di cantiere-trasbordo che avrà posizione baricentrica allo scopo di consentire un più agevole approvvigionamento dei componenti dell'aerogeneratore presso le singole postazioni di montaggio;

- elettrodotti: le linee che transitano nell'area sono sia in BT che in MT ed AT;
- rete telefonica su palo.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare, se possibile, viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Infine, si ricorda che la scelta localizzativa dell'impianto eolico in oggetto ha avuto anche lo scopo di minimizzare la distanza dal punto di connessione alla rete di conferimento dell'energia in modo tale da ridurre la lunghezza complessiva degli elettrodotti di collegamento, oltre che impiegare infrastrutture elettriche sostanzialmente già realizzate e presenti da molti anni sul territorio interessato.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

## 3.2 Configurazione dell'impianto

Nel sito in oggetto è prevista l'installazione di 10 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4.5 MW, per una potenza complessiva di 45 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in progetto è un aerogeneratore di grande taglia ad asse orizzontale con rotore tripala le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 162 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;



- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 127.5 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4.50 m;
- area spazzata massima: 20611 m<sup>2</sup>.

In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono i seguenti: SG 145 4.5 HH 127.5, GE 158 4.5 MW HH 120.9, V150 4.2 HH 125, V162 5.6 HH 119 (limitata a 4.5 MW) e N149 4.5 HH 125.

L'impianto, ovvero il poligono che lo racchiude, occuperà un'area approssimativamente di 2727 ha, solo marginalmente occupata dalle macchine, dalle rispettive piazzole e strade annesse, mentre la totalità della superficie potrà continuare ad essere impiegata secondo la destinazione d'uso cui era destinata precedentemente alla realizzazione dell'impianto.

Le valutazioni di producibilità sono state effettuate con il modello di aerogeneratore Vestas V162 - HH 119 m con potenza massima 4.5 MW; tale aerogeneratore è risultato essere il più sfavorevole dal punto di vista della verifica dei parametri previsti dal punto 1.2.1.3 del PIEAR.

Nel settembre 2008 è stato installato un metmast di parco dell'impianto esistente "Fri-el Grottole", al fine di monitorare la risorsa eolica presente sul sito. Si tratta di una torre tralicciata alta 40 m. Successivamente questa torre è stata identificata col codice "Metmast P".

In riferimento a quanto richiesto dal punto 1.2.1.5 del PIEAR si rappresenta quanto segue:

- la torre è stata installata all'interno dell'area del nuovo parco eolico proposto e dunque le misure di vento possono essere considerate rappresentative per l'intero parco eolico;
- la torre anemometrica è ubicata al mappale 55 foglio 32 del Comune di Grottole, in C.da Lamagna, i relativi lavori di installazione sono stati autorizzati con D.I.A. d.d. 13/05/2008 prot. n. 2143 Comune di Grottole e sono terminati in data 31/10/2008. Il Comune di Grottole ha fornito certificato di avvenuta installazione della torre con nota prot. n. 8960/2019 del 19/12/2019;
- il periodo di rilevazione di dati validi e consecutivi è maggiore di 1 anno (con una perdita ammessa del 10 %);
- sono disponibili i dati nella loro forma originaria ed in forma aggregata con periodicità giornaliera;
- vengono illustrate le incertezze totali di misura delle velocità e il calendario dettagliato delle acquisizioni.

In particolare la rilevazione dei dati ha avuto inizio il 20/03/2009 ed è terminata 22/11/2016; ai fini del presente progetto si è adottato come periodo di rilevazione l'intervallo compreso tra lo 01/02/2010 e il 31/07/2011, pari quindi a 18 mesi.

Come meglio riportato nello Studio Anemologico allegata al progetto, in base ai risultati della campagna di misura **la società proponente stima di ottenere da questo parco eolico una produzione netta di 144.4 GWh/anno, corrispondente a circa 3209 ore equivalenti nette di operatività alla massima potenza.**

Nota la producibilità, è possibile valutare la densità volumetrica, così come richiesto dal Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale della Basilicata (PIEAR), approvato con legge regionale del 19 gennaio 2010, n. 1.

Si definisce densità volumetrica il rapporto fra la stima della produzione annua di energia elettrica dell'aerogeneratore espressa in chilowattora anno (kWh/anno), ed il volume del campo visivo occupato dall'aerogeneratore stesso, espresso in metri cubi, e pari al volume del parallelepipedo di lati  $3D$ ,  $6D$  e  $H$ , dove  $D$  è il diametro del rotore ed  $H$  è l'altezza complessiva della macchina (altezza del mozzo + lunghezza della pala).

La densità volumetrica di energia annua unitaria è un parametro di prestazione dell'impianto che permette di avere una misura dell'impatto visivo di due diversi aerogeneratori a parità di energia prodotta. Infatti, avere elevati valori di  $E_v$  significa produrre maggiore energia a parità di impatto visivo dell'impianto.

Per il parco oggetto di intervento la densità volumetrica media risulta pari a **0.153 kWh/(anno×m<sup>3</sup>)**, quindi compatibile con il valore richiesto dal citato PEAR (come modificato dall'art 27 della l.r. n. 7/2014).

Di seguito si riportano alcune panoramiche dell'ambito territoriale di intervento.



Figura 3: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG GRA\_01



Figura 4: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG GRA\_05



Figura 5: panoramica dell'area di intervento prossima all'installazione della WTG GRA\_10

Il futuro impianto sarà costituito essenzialmente da:

- 10 aerogeneratori con le caratteristiche indicate nelle sezioni precedenti;
- opere civili, in particolare fondazioni in calcestruzzo armato delle torri (con relativo impianto di messa a terra), piazzole provvisorie per il deposito dei componenti e il successivo montaggio degli aerogeneratori, piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto, piste di accesso alle postazioni delle turbine, adeguamento per quanto possibile dei tratti di viabilità già esistenti;
- cavidotti interrati in MT di interconnessione tra le macchine e di connessione dei diversi circuiti al punto di consegna;



- un nuovo stallo produttore in condominio AT con annessi dispositivi di controllo nell'esistente sottostazione di trasformazione MT/AT (30/150 kV) della società FRI-EL Grottole Srl.

La dislocazione degli aerogeneratori sul territorio è scaturita da un'attenta analisi di diversi fattori, tra cui, la morfologia del territorio, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati e strade esistenti attraverso una serie di rilievi sul campo; oltre a ciò, sono state fatte considerazioni sulla sicurezza e sul massimo rendimento degli aerogeneratori e del parco nel suo complesso in base sia a studi anemologici che ad una serie di elaborazioni e simulazioni informatizzate finalizzate a:

- minimizzare l'impatto visivo;
- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- ottimizzare il progetto della viabilità di servizio al parco;
- ottimizzare la produzione energetica.

Più in dettaglio i criteri ed i vincoli osservati nella definizione del layout sono stati i seguenti:

- potenziale eolico del sito;
- orografia e morfologia del sito;
- accessibilità e minimizzazione degli interventi sull'ambiente esistente;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 4D atta a minimizzare l'effetto scia;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

Il numero complessivo e la posizione reciproca delle torri di un parco eolico è il risultato di complesse elaborazioni che tengono in debito conto la morfologia del territorio, le caratteristiche del vento e la tipologia delle stesse.

Inoltre, la disposizione degli aerogeneratori, risolta nell'ambito della progettazione di un parco eolico, deve conciliare due opposte esigenze:

- il funzionamento e la producibilità dell'impianto;
- la salvaguardia dell'ambiente nel quale si inseriscono riducendo, ovvero eliminando, le interferenze ambientali a carico del paesaggio e/o delle emergenze architettoniche/archeologiche.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata in seguito a diversi sopralluoghi, durante i quali tutte le posizioni sono state controllate e valutate "tecnicamente fattibili" sia per accessibilità che per la disponibilità di spazio per i lavori di costruzione.

Tale disposizione, scaturita anche dall'analisi delle limitazioni connesse al rispetto dei vincoli gravanti sull'area, è stata interpolata con la valutazione di sicurezza del parco stesso.

La posizione di ciascun aerogeneratore rispetta la distanza massima di gittata prevista (nella fattispecie circa 206 m) per la tipologia di macchina da installare (cfr. Relazione specialistica — Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti).

In base alla soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione 201900782 del 08.10.2019), il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV sulla stazione elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Grottole", mediante gli impianti esistenti della società FRI-EL Grottole Srl. In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, tramite un cavidotto interrato a 30 kV, ad un nuovo impianto di trasformazione MT/AT che verrà realizzato all'interno dell'esistente sottostazione di trasformazione MT/AT, che attualmente accoglie gli impianti di trasformazione dei parchi eolici denominati "Grottole 18MW" (IM\_S17G1RT) e "Grottole 36MW" (IM\_S17G2RT), di proprietà della



società Fri-El Grottole Srl, per venire poi ceduta alla RTN tramite un collegamento in antenna a 150kV all'esistente Stazione Elettrica (SE) 150 kV RTN denominata "Grottole", ubicata nel comune di Grottole (MT).

Il futuro impianto eolico *Monte San Vito* e gli impianti *Grottole 18MW* e *Grottole 36MW* costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo le sbarre AT e lo stallo AT di consegna alla RTN.

La proprietà e la gestione delle aree e degli impianti ad uso comune rimarrà in capo alla Fri-El Grottole S.r.l., mentre ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto del regolamento di esercizio, rispetto del codice di rete, taratura delle proprie protezioni e verifica dei complessi di misura fiscale.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico *Monte San Vito* si comporrà delle seguenti opere ed apparecchiature:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150  $\pm 12 \times 1,25\%$  kV, scaricatori AT, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150kV, TV induttivi AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, sezionatore rotativo con lame di terra 150kV.
- Stallo linea AT condiviso con altri produttori composto da: sezionatore rotativo con lame di terra 150kV, TV ad uso fiscale, TA ad uso fiscale e sbarre di collegamento alla SE Grottole.
- Sala quadri MT contenente il quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparto arrivo trafo e scomparto per il TSA.
- Sala quadri bT contenente i quadri di protezione e controllo, i quadri dei servizi ausiliari in corrente alternata e corrente continua, il quadro batterie ed il quadro raddrizzatore-inverter. In questa sala è inoltre installato il quadro contatori con accesso dall'esterno del locale come evidenziato dagli elaborati grafici allegati.
- Sala SCADA/telecontrollo.
- Palo antenna.
- Locale per il gruppo elettrogeno (GE) di potenza inferiore ai 25kW.
- Locale trasformatore dei servizi ausiliari (TSA) dotato di vasca contenitiva per eventuali fuoriuscite d'olio dal TSA. L'apertura della porta del locale TSA è impedita in caso di TSA sotto tensione (interblocco porta-sezionatore di terra scomparto MT di alimentazione TSA).

L'accorpamento dei trasformatori di tensione per uso fiscale, misura e protezione in un'unica apparecchiatura è stato dettato dalla necessità di contenere gli ingombri e conseguentemente i costi di realizzazione e manutenzione.

Le sale quadri MT e bT, il locale SCADA/telecontrollo ed i locali TSA e GE saranno allestiti in container da 40 e 20 piedi e la loro fondazione risulterà rialzata di 0,3 m dal livello del piazzale.

Lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare l'energia prodotta da ciascun impianto connesso in condominio.

I cavidotti interrati, indispensabili per il trasporto dell'energia elettrica da ciascun aerogeneratore alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) AT/MT per la successiva immissione in rete, percorreranno lo stesso tracciato della viabilità di servizio prevista per i lavori di costruzione e gestione del parco eolico. Nelle aree esterne a quelle interessate dai lavori i tracciati sfrutteranno la viabilità pubblica principalmente al fine di minimizzare gli impatti sul territorio interessato.



Le aree interessate dai lavori per la realizzazione del parco eolico risultano, già allo stato attuale, facilmente accessibili ai mezzi d'opera necessari alla realizzazione dei lavori; infatti, la viabilità esistente presente nell'area, per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, si presta al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori, come testimoniato dalla presenza di turbine di grande taglia nella zona. Tale condizione al contorno consentirà di minimizzare la viabilità di nuova costruzione e dunque, soprattutto in fase di cantiere, ridurrà la magnitudo degli impatti.

Nello specifico, l'accesso all'area parco potrà avvenire dalla S.P. in destra Lago S. Giuliano mediante la Strada Cùpolo Ròvivo adeguando e prolungando alcuni tratti della viabilità esistente.

La viabilità interna al campo eolico sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti da adeguare ed in parte da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale oltre ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, la sede stradale sarà portata ad una larghezza minima della carreggiata stradale pari a 5.00 m.

I lavori di adeguamento e realizzazione ex novo della viabilità di progetto sfrutteranno dove possibile, ed essenzialmente nei tratti non previsti in scavo o rilevato, allo scopo di limitare i movimenti materie, la tecnica della stabilizzazione a calce sia per migliorare le caratteristiche di portanza della pavimentazione stradale esistente anche per garantire una adeguata portanza ai sottofondi stradali che verranno realizzati ex-novo.

Nello specifico tale tecnica, si esplicita secondo le seguenti modalità:

1. scotico terreno vegetale;
2. stesa della calce: Si esegue con idonee attrezzature a dosaggio volumetrico o gravimetrico a seconda della tecnologia disponibile;
3. miscelazione: La miscelazione della terra con la calce avviene mediante il pulvimixer. La profondità di lavorazione varia da 30cm a 50cm a seconda delle indicazioni del progetto. La velocità di avanzamento del pulvimixer dipende dal tipo di terreno, dal grado di addensamento, dall'umidità e dalla potenza della macchina, e incide in modo determinante sulla produttività
4. controllo Umidità.
5. compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti. L'operazione di compattazione inizia quando la calce viva si è completamente spenta e si sono conclusi i cosiddetti "effetti di breve termine". Per garantire il completo spegnimento della calce si devono attendere circa 2h dalla fine della miscelazione all'inizio della compattazione. Il peso dei rulli deve essere adeguato allo spessore dello strato da compattare.

Anche l'ubicazione degli aerogeneratori è stata pensata, compatibilmente con l'esposizione ai venti dominanti, in modo da limitare al massimo sia il loro impatto visivo sia i movimenti di terra per la realizzazione delle opere a servizio del parco.

Vengono riportate nella tabella seguente le coordinate planimetriche delle macchine adottando il sistema di riferimento UTM-WGS84, fuso 33 e Gauss Boaga Roma 40 fuso est.

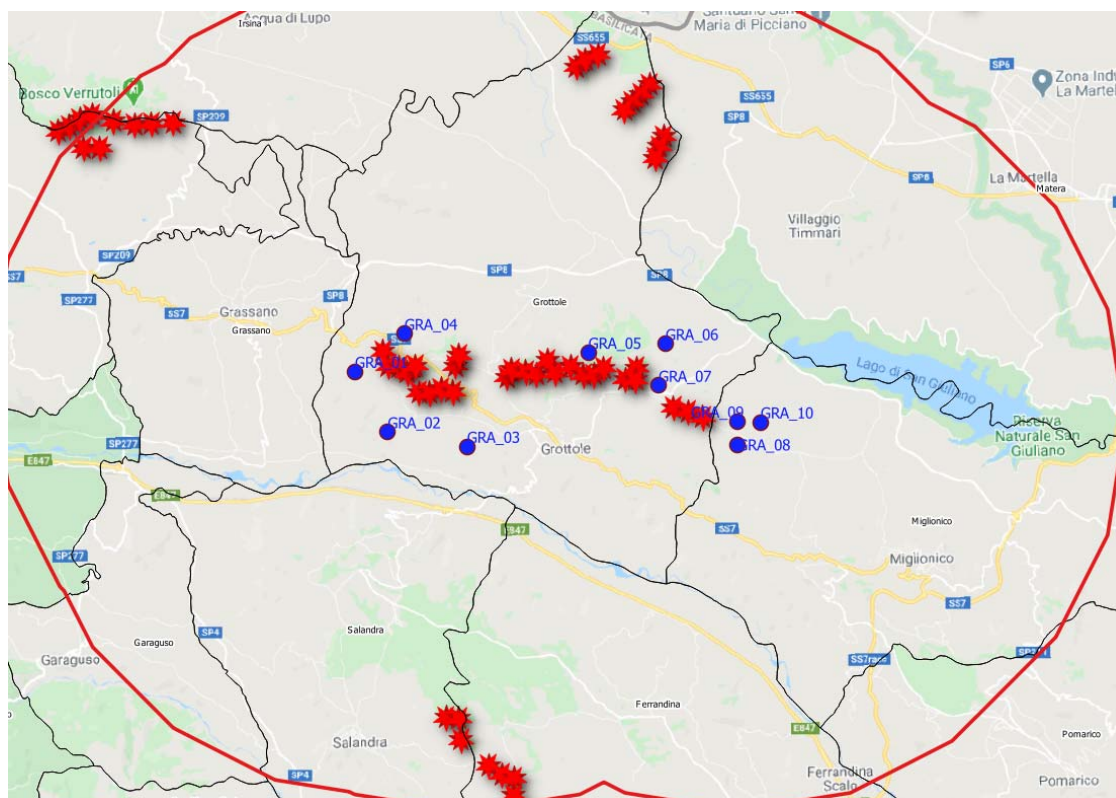


Si precisa, che gli aerogeneratori di progetto non sono ubicati in aree ed in siti definiti dal PIEAR come non idonei, nonché in aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale. A tal proposito si rimanda al quadro ambientale del presente Studio ed in particolare alla carta dei vincoli.

**Tabella 1: coordinate aerogeneratori di progetto**

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate GB-Roma 40 fuso est	
			E	N	E	N
GRA01	162	200	611631	4497136	2631640	4497143
GRA02	162	200	612529	4495483	2632539	4495489
GRA03	162	200	614705	4495087	2634715	4495094
GRA04	162	200	612989	4498172	2632998	4498179
GRA05	162	200	618029	4497659	2638039	4497666
GRA06	162	200	620146	4497897	2640155	4497903
GRA07	162	200	619954	4496756	2639963	4496763
GRA08	162	200	622119	4495129	2642129	4495136
GRA09	162	200	622103	4495777	2642113	4495784
GRA10	162	200	622750	4495755	2642760	4495762

Infine, è d'obbligo menzionare la presenza nell'area di progetto di una serie di altri parchi eolici di grande generazione già in esercizio e/o autorizzati, a dimostrazione del fatto che l'area prescelta risulta particolarmente predisposta alla produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.



**Figura 6: localizzazione degli impianti eolici esistenti o autorizzati nel raggio di 10 km dall'impianto in esame (Fonte: ns. elaborazioni su dati RSDI, 2017; Regione Basilicata, 2018)**



### 3.3 Descrizione degli aerogeneratori

Per il Parco eolico in oggetto, il proponente ha optato per un aerogeneratore di grande taglia ad asse orizzontale con rotore tripala le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 162 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 127.5 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4.50 m;
- area spazzata massima: 20611 m<sup>2</sup>.

In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono i seguenti: SG 145 4.5 HH 127.5, GE 158 4.5 MW HH 120.9, V150 4.2 HH 125, V162 5.6 HH 119 (limitata a 4.5 MW) e N149 4.5 HH 125.

La spinta del vento, agendo sulla sezione alare delle pale, provoca la rotazione del rotore e la conseguente produzione di energia meccanica, che viene poi trasformata in energia elettrica dal generatore.

Questo schema di funzionamento, molto semplice in principio, viene garantito nella realtà da una serie di componenti elettromeccanici, per la maggior parte contenuti all'interno della navicella, che oggi, grazie alla ricerca e alla sperimentazione maturata negli anni, hanno raggiunto un livello di efficienza tale da rendere l'eolico una delle fonti rinnovabili più competitive sul mercato.

I componenti principali degli aerogeneratori sono costituiti dal rotore, dal sistema di trasmissione, dal generatore, dal sistema di frenatura, dal sistema di orientamento, dalla gondola e dalla torre. L'albero principale trasmette la potenza al generatore tramite un sistema di riduzione. Tale sistema è composto da uno stadio planetario e 2 stadi ad assi paralleli. Da questo la potenza è trasmessa, tramite l'accoppiamento a giunto cardanico, al generatore.

Il sistema di arresto principale è costituito dal blocco totale delle pale mentre quello secondario è un sistema di emergenza a disco attivato idraulicamente e montato sull'albero del sistema di riduzione. In particolare, l'azione congiunta del freno primario aerodinamico e del freno meccanico di emergenza (situato all'uscita dell'asse veloce del moltiplicatore) con sistema di controllo idraulico, permette una frenata controllata che evita danneggiamenti a causa di trasmissione di carichi eccessivi.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono costantemente monitorate e controllate da diverse unità a microprocessore. Il sistema di controllo è posizionato nella gondola. La variazione dell'angolo d'attacco delle pale è regolato da un sistema idraulico che permette una rotazione di 95°. Questo sistema fornisce anche pressione al sistema frenante.

Il sistema di imbardata, di tipo attivo per assicurare un ottimo adattamento a terreni complessi, è costituito da motori alimentati elettricamente e controllati dall'apposito sistema di controllo sulla base di informazioni ricevute dalla veletta montata sulla sommità della gondola. I meccanismi di imbardata fanno ruotare i pignoni che si collegano con l'anello a denti larghi montato in cima alla torre.



Il telaio della gondola poggia sulla corona di orientamento e slitta su un alloggiamento di nylon per evitare che gli sforzi trasmessi generino eccessive tensioni sugli ingranaggi del sistema di orientamento. La copertura della gondola, costituita da poliestere rinforzato con fibra di vetro, protegge tutti i componenti interni dagli agenti atmosferici. L'accesso alla gondola ospita anche un paranco di servizio della portata di 800 kg che può essere incrementata fino a 6400 kg per sollevare i componenti principali.

Di seguito si riportano alcune tra le principali caratteristiche dei diversi componenti dell'aerogeneratore tipo previsto in progetto.

### 3.3.1 Torre tubolare di sostegno

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio, il colore della struttura sarà chiaro, avrà una forma tronco-conica e sarà costituita da quattro o più tronchi aventi altezza complessiva fino all'asse del rotore pari al massimo a 127.5 m. In questo modo è assicurata la possibilità di un più semplice trasporto. Le diverse sezioni sono state ottimizzate per lunghezza, diametro e peso allo scopo di assicurare anche un peso adeguato al trasporto. Il collegamento tra le singole sezioni è realizzato in cantiere tramite flange ad anello a forma di L, che sono bullonate fra loro. Il design dei tubi in acciaio è scelto in modo tale da permettere una combinazione modulare dei segmenti alle altezze al mozzo necessarie.

La protezione dalla corrosione necessaria è realizzata da un rivestimento a più strati da una mano di zinco e sistemi di verniciatura conformi alla specificazione di protezione dalla corrosione.

Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). Per ogni tronco di torre è prevista una piattaforma di riposo. È previsto inoltre un sistema di illuminazione di emergenza interno.

Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale interne, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre.

L'energia elettrica prodotta viene trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati.

Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche.

### 3.3.2 Rotore e pale

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella. Il rotore è posto sopravento rispetto al sostegno. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Nel caso del parco in oggetto, il rotore avrà diametro massimo di 162 m e una velocità di rotazione variabile tra circa 4 e 12 rpm. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con il generatore) e, nel contempo, minimizzando le emissioni acustiche.

Le pale, a profilo alare, di lunghezza massima pari ad 80 m, composte in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio, sono ottimizzate per operare a velocità variabile



e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. Saranno verniciate con colore chiaro.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota. In particolare ciascuna delle tre pale potrà essere verniciata sulle estremità con tre bande di colore rosso/bianco/rosso ognuna di larghezza minima pari a 6m, fino a coprire 1/3 della lunghezza della pala stessa. È inoltre prevista l'installazione delle segnalazioni "notturne", costituite da luci intermittenti di colore rosso sull'estradosso della navicella. Ad ogni modo le prescrizioni degli Enti preposti (ENAC/ENAV) potranno modificare le suddette segnalazioni.

L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo a cui sono incernierate le tre pale. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno.

Il mozzo è generalmente realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

Durante il funzionamento i sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico.

Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario. Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza potrà ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza.

Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera (velocità del vento oltre le specifiche di funzionamento).

### 3.3.3 Navicella (gondola)

La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera; è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. All'interno della navicella sono contenute le principali apparecchiature elettromeccaniche necessarie alla generazione di energia elettrica; in particolare si distinguono:

- Albero Lento
- Moltiplicatore di giri
- Albero Veloce
- Generatore
- Convertitore
- Trasformatore MT/BT

Tutti i componenti sono assemblati modularmente sul basamento. Ciò consente l'utilizzo di una gru di dimensioni ridotte per l'assemblaggio in sito e semplifica i successivi lavori di



manutenzione e riparazione. La navicella contiene l'albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri.

### 3.3.4 Sistema di imbardata

---

L'aerogeneratore è dotato di due banderuole riscaldate a controllo incrociato per l'esatta corrispondenza dei segnali. Esse forniscono una misurazione molto accurata della direzione del vento. L'esatto allineamento del rotore alla direzione del vento è un requisito essenziale per ottimizzare la resa e contemporaneamente evitare carichi aggiuntivi sull'aerogeneratore causati da un flusso d'aria obliquo.

### 3.3.5 Sistema di controllo

---

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale.

Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o le fulminazioni. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuite dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

### 3.3.6 Sistema frenante

---

L'aerogeneratore è dotato di due sistemi di frenata indipendenti: attuazione del passo delle pale e disco freno idraulico. Ciascun sistema, indipendentemente dall'inserimento dell'altro, è in grado di fermare la macchina. In tutte le attuazioni di fermata normale è usata solo l'attuazione del passo delle pale. Questa determina una frenata controllata dell'aerogeneratore con un minimo carico sull'intera costruzione. In situazioni molto critiche (emergenza) il disco freno idraulico interviene insieme all'attuazione del passo delle pale. In caso di sovravelocità del rotore, saranno attivati entrambi i sistemi frenanti.



## 4 Descrizione degli impianti elettrici

In base alla soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione 201900782 del 08.10.2019), il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV sulla stazione elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Grottole", mediante gli impianti esistenti della società FRI-EL Grottole Srl. In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, tramite un cavidotto interrato a 30 kV, ad un nuovo impianto di trasformazione MT/AT che verrà realizzato all'interno dell'esistente sottostazione di trasformazione MT/AT, che attualmente accoglie gli impianti di trasformazione dei parchi eolici denominati "Grottole 18MW" (IM\_S17G1RT) e "Grottole 36MW" (IM\_S17G2RT), di proprietà della società Fri-El Grottole S.r.l., per venire poi ceduta alla RTN tramite un collegamento in antenna a 150kV all'esistente Stazione Elettrica (SE) 150 kV RTN denominata "Grottole", ubicata nel comune di Grottole (MT).

Il futuro impianto eolico *Monte San Vito* e gli impianti *Grottole 18MW* e *Grottole 36MW* costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo le sbarre AT e lo stallo AT di consegna alla RTN.

La proprietà e la gestione delle aree e degli impianti ad uso comune rimarrà in capo alla Fri-El Grottole S.r.l., mentre ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto del regolamento di esercizio, rispetto del codice di rete, taratura delle proprie protezioni e verifica dei complessi di misura fiscale.

### 4.1 Opere di utenza

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico *Monte San Vito* si comporrà delle seguenti opere ed apparecchiature:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150  $\pm 12 \times 1,25\%$  kV, scaricatori AT, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150kV, TV induttivi AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, sezionatore rotativo con lame di terra 150kV.
- Stallo linea AT condiviso con altri produttori composto da: sezionatore rotativo con lame di terra 150kV, TV ad uso fiscale, TA ad uso fiscale e sbarre di collegamento alla SE Grottole.
- Sala quadri MT contenente il quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparto arrivo trafo e scomparto per il TSA.
- Sala quadri bT contenente i quadri di protezione e controllo, i quadri dei servizi ausiliari in corrente alternata e corrente continua, il quadro batterie ed il quadro raddrizzatore-inverter. In questa sala è inoltre installato il quadro contatori con accesso dall'esterno del locale come evidenziato dagli elaborati grafici allegati.
- Sala SCADA/telecontrollo.
- Palo antenna.
- Locale per il gruppo elettrogeno (GE) di potenza inferiore ai 25kW.
- Locale trasformatore dei servizi ausiliari (TSA) dotato di vasca contenitiva per eventuali fuoriuscite d'olio dal TSA. L'apertura della porta del locale TSA è impedita



in caso di TSA sotto tensione (interblocco porta-sezionatore di terra scomparto MT di alimentazione TSA).

L'accorpamento dei trasformatori di tensione per uso fiscale, misura e protezione in un'unica apparecchiatura è stato dettato dalla necessità di contenere gli ingombri e conseguentemente i costi di realizzazione e manutenzione.

Le sale quadri MT e bT, il locale SCADA/telecontrollo ed i locali TSA e GE saranno allestiti in container da 40 e 20 piedi e la loro fondazione risulterà rialzata di 0,3 m dal livello del piazzale.

Lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare l'energia prodotta da ciascun impianto connesso in condominio.

## 4.2 Linee interrate 30 kV

I cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale in MT attraverseranno il territorio comunale di Grottole e Miglionico (MT).

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata alla Stazione Utente 30/150 kV, con funzione di trasformazione ed immessa nella RTN tramite il sistema di sbarre presente nella stessa.

I collegamenti tra il parco eolico e la Stazione Utente avverranno tramite linee in MT interrate, esercite a 30 kV, ubicate sfruttando la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

Ciascun aerogeneratore sarà dotato di un generatore e relativo convertitore. Inoltre, sarà equipaggiato con un trasformatore BT/MT oltre a tutti gli organi di protezione ed interruzione atti a proteggere la macchina e la linea elettrica in partenza dalla stessa.

I trasformatori per impianti eolici devono costantemente sopportare problemi di sovratensioni di esercizio e vibrazioni meccaniche che mettono a dura prova la loro affidabilità nel tempo.

All'interno del generatore eolico, la tensione BT a 0.720 kV in arrivo dalla macchina verrà elevata a 30 kV tramite un trasformatore elevatore dedicato. Ogni aerogeneratore avrà al suo interno:

- L'arrivo del cavo BT (0.720 kV) proveniente dal generatore-convertitore;
- il trasformatore elevatore BT/MT (0.720/30 kV);
- la cella MT (30 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la Stazione di trasformazione.

Gli aerogeneratori del campo saranno suddivisi in 4 circuiti (o sottocampi) così costituiti:

- Sottocampo 1: 4,5 x3 = 13,5 MW (GRA 05, 06, 07)
- Sottocampo 2: 4,5 x3 = 13,5 MW (GRA 08, 09, 10)
- Sottocampo 3: 4,5 x2 = 9 MW (GRA 01, 04)
- Sottocampo 4: 4,5 x2 = 9 MW (GRA 02, 03)

La rete elettrica MT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della rete stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.



Per il collegamento degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di linee MT a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce".

Il percorso del collegamento del Parco Eolico alla Stazione di Trasformazione è stato scelto tenendo conto di molteplici fattori, quali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- Evitare interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente per quanto possibile.

La rete a 30 kV, di lunghezza totale pari a circa 38.8 km, sarà realizzata per mezzo di cavi del tipo ARE4H5E - 18/30 kV o equivalenti con conduttore in alluminio. Il calcolo delle perdite di tensione nei cavi elettrici è riportato nella tabella seguente.

**Tabella 2: perdite di tensione nei cavi**

Circuito	Tratto	Potenza	Corrente	Sezione cavo	Lunghezza	Caduta di tensione	Caduta di tensione	Caduta di tensione complessiva
		MW	A	mmq	m	V	%	%
1	06-07	4.5	86.60	185	3844	72.08	0.24%	0.24%
	07-05	9.0	173.21	400	2658	49.84	0.17%	0.41%
	05-SET	13.5	259.81	630	2335	43.82	0.15%	0.55%
2	08-10	4.5	86.60	185	1365	25.59	0.09%	0.09%
	10-09	9	173.21	400	787	14.76	0.05%	0.13%
	09-SET	13.5	259.81	630	7403	138.92	0.46%	0.60%
3	01-04	4.5	86.60	185	3825	71.72	0.24%	0.24%
	04-SET	9.0	173.21	400	5681	106.52	0.36%	0.59%
4	02-03	4.5	86.60	185	3392	63.60	0.21%	0.21%
	03-SET	9.0	173.21	400	7444	139.58	0.47%	0.68%

L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

Il cavo a fibre ottiche per il monitoraggio ed il telecontrollo delle turbine sarà di tipo monomodale e verrà alloggiato all'interno di un tubo corrugato in PVC o in un monotubo in PEAD posto nello stesso scavo del cavo di potenza.

Insieme al cavo di potenza ed alle fibre ottiche vi sarà anche un dispersore di terra a corda di 35 mm<sup>2</sup> che collegherà gli impianti di terra delle singole turbine allo scopo di abbassare le tensioni di passo e di contatto e di disperdere le correnti dovute alle fulminazioni.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.





I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una e due terne avrà una larghezza di 50 cm, mentre per tre o più terne una larghezza di 85 cm (cfr. sezioni tipo cavidotto). La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).

Come accennato, nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo.

L'asse del cavo posato nella trincea si scosterà dall'asse della stessa solo di qualche centimetro a destra ed a sinistra, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno. Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non dovranno superare i 60 N/mm<sup>2</sup> rispetto alla sezione totale. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 3 m.

Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo verrà messo a terra da entrambe le estremità della linea.

In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla stazione di utenza, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

La realizzazione delle giunzioni verrà effettuata secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate delle targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter individuare l'esecutore, la data e le modalità d'esecuzione.

Su ciascun tronco fra l'ultima turbina e la stazione elettrica di utenza verranno collocati dei giunti di isolamento tra gli schermi dei due diversi impianti di terra (dispersore di terra della stazione elettrica e dispersore di terra dell'impianto eolico). Essi garantiranno la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi MT.

Le terminazioni dei cavi in fibra ottica dovranno essere effettuate nella seguente modalità:

- posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0.50 m circa;
- sbucciatura progressiva del cavo;
- fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;
- esecuzione della "lappatura" finale del terminale;

- fissaggio di ciascuna fibra ottica.
- Le figure seguenti riportano alcune sezioni tipo del cavidotto

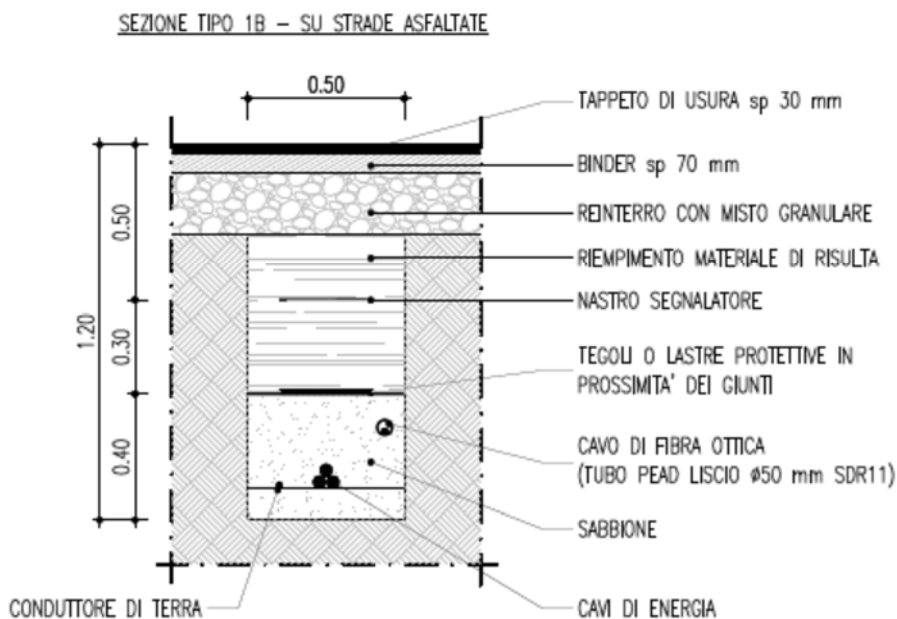
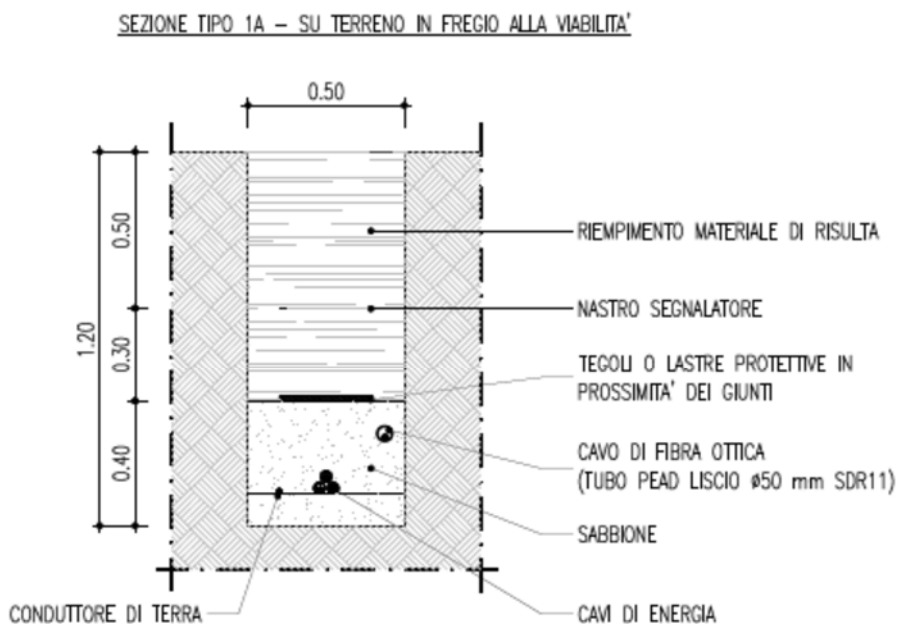


Figura 7: sezioni tipo 1A e 1B cavidotto

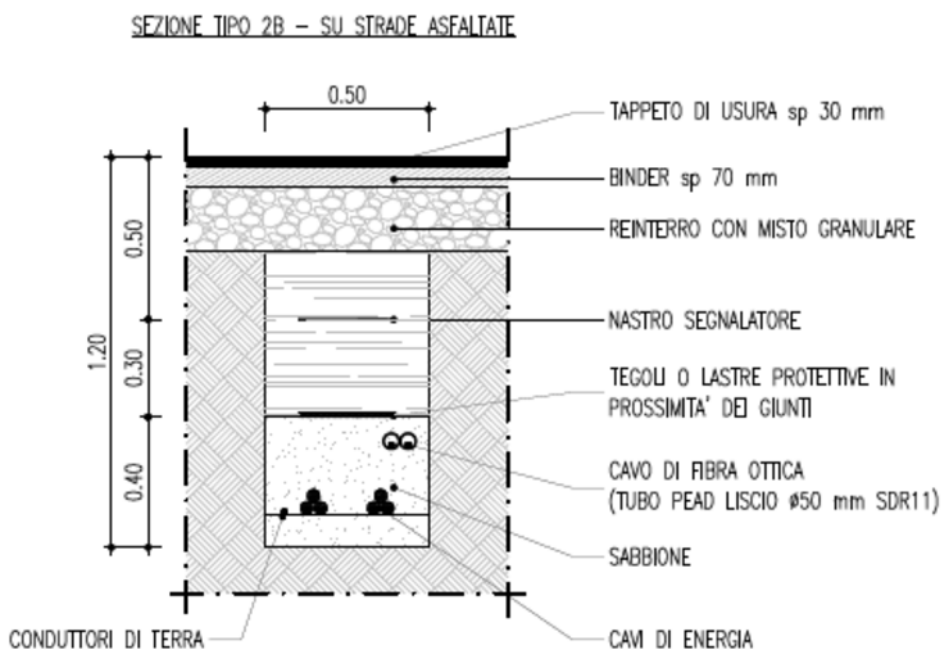
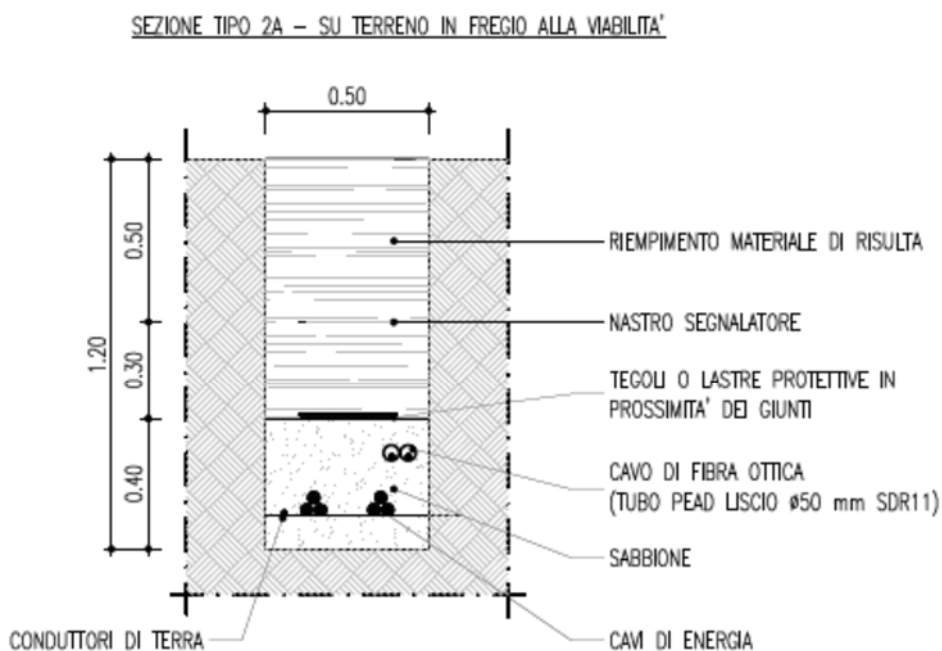


Figura 8: sezioni tipo 2A e 2B cavidotto

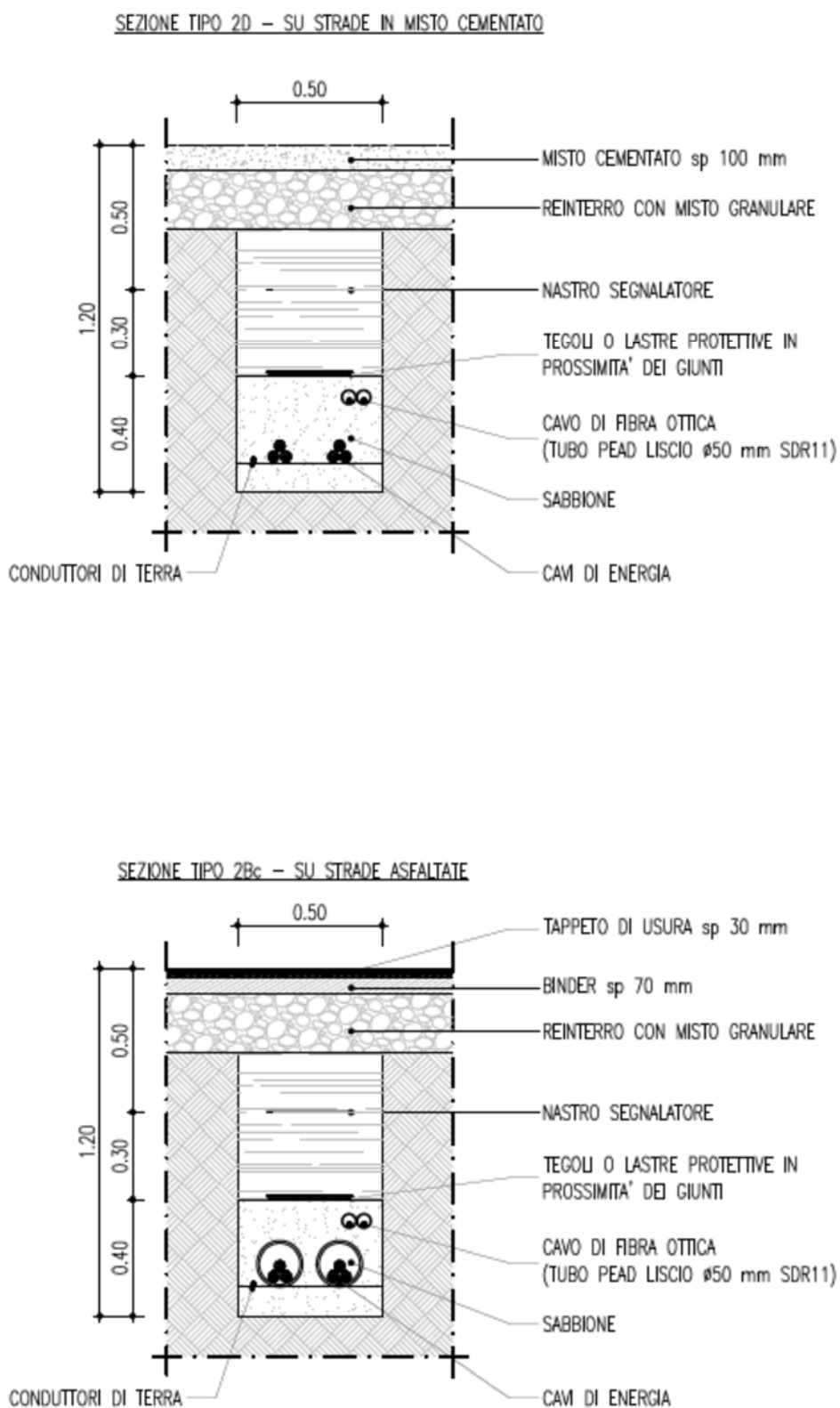


Figura 9: sezioni tipo 2D e 2Bc cavidotto

## 5 Descrizione delle opere civili

### 5.1 Opere civili di fondazione

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.



Figura 10: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da un tirafondo, tutti gli ancoraggi saranno tali da trasmettere sia forze che momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato.

In funzione dei risultati delle indagini geognostiche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni sono state dimensionate su platea di forma circolare di diametro pari a ca. 22 m. Al plinto sono attestati n. 12 pali del diametro pari 100 cm e della lunghezza di 25 m.



Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/etc., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

## 5.2 Viabilità, piazzole di montaggio

Questa categoria di opere civili è costituita dalle strade di accesso e di servizio che si rendono indispensabili per poter raggiungere i punti ove collocare fisicamente i generatori eolici a partire dalla viabilità esistente. La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ in maniera da ridurre le opere di scavo.

La viabilità esistente presente nell'area si presta al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori, come testimoniato dalla presenza di turbine di grande taglia nella zona.

L'accesso all'area parco potrà avvenire dalla S.P. in destra Lago S. Giuliano mediante la Strada Cùpolo Ròvivo adeguando e prolungando alcuni tratti della viabilità esistente. Quest'ultima strada conduce nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere-trasbordo che avrà posizione baricentrica nel parco; a partire da quest'area, attraverso diversi rami di viabilità da adeguare/realizzare ex novo, verranno raggiunte le aree di installazione delle turbine.

Alcuni tratti di viabilità esistente necessitano di interventi di miglioramento ed adeguamento della sede stradale, al fine di consentire il passaggio di trasporti eccezionali, tuttavia non saranno necessari movimenti terra significativi, per le condizioni generalmente discrete delle strade stesse. Viceversa l'adeguamento di dette strade avrà un impatto positivo per i coltivatori della zona, andando a migliorarne la fruibilità e rimanendo immutata la destinazione d'uso delle stesse, che rimarranno pubbliche.

L'allargamento della sede stradale sarà effettuato da una larghezza media esistente di 3.0 - 4.0 m fino ad ottenere la larghezza prevista in progetto pari a m 5.0 nei tratti in rettilineo, oltre alla cunetta di larghezza pari a 0.50 m per il deflusso delle acque meteoriche.

Si precisa che gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio); laddove non si riscontrano situazioni particolari, legate all'eventuale uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo avranno, quindi, una carreggiata di larghezza minima pari a 5 m per uno sviluppo lineare pari a circa 5140 metri.

Tutte le strade realizzate ex novo saranno, in futuro, utilizzate solo per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati), e saranno realizzate seguendo il più possibile l'andamento topografico esistente in loco.

Sulle strade già adeguate sarà infine necessario realizzare area di manovra sugli svincoli con opportuni raggi di curvatura. Le modalità di realizzazioni di tali aree sono le stesse di quella con cui



saranno realizzate le nuove strade; inoltre, queste ultime verranno completamente ripristinate allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

Tracciati stradali	Adeguamento (m)	Ex novo (m)	Misto stabiliz Ex novo (m)	Misto stabiliz Adeguamento (m)	Misto cement Ex novo (m)	Misto cement Adeguamento (m)	Asfalto Adeguamento (m)
GRA01	0	1335	-	-	1335	-	-
GRA02	1900	515	382	750	133	-	1265
GRA03	500	575	650	100	-	325	-
GRA04	0	240	140	-	100	-	-
GRA05	500	285	100	200	100	385	-
GRA06	800	320	-	200	320	600	-
GRA07	0	385	300	-	85	-	-
GRA08	400	450	350	400	100	-	-
GRA09	0	275	-	-	275	-	-
GRA10	0	515	390	-	125	-	-
BYPASS	265	0	-	265	-	-	-
<b>Totali</b>	<b>4145</b>	<b>5140</b>					

Le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 5 m. Nel caso specifico le inclinazioni laterali saranno trascurabili mentre le pendenze potranno essere significative viste le caratteristiche geomorfologiche dell'area. Nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m).

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Negli allegati grafici al progetto è indicata la sezione tipo delle strade di progetto. Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità, che prevedono, nei tratti non previsti in scavo o rilevato, la stabilizzazione a calce del sottofondo stradale, tecnologia che permette di ridurre al minimo i movimenti terra:

1. Scotico terreno vegetale;
2. Stesa della Calce: Si esegue con idonee attrezzature a dosaggio volumetrico o gravimetrico a seconda della tecnologia disponibile
3. Miscelazione: La miscelazione della terra con la calce avviene mediante il pulvimixer. La profondità di lavorazione varia da 30 cm a 50 cm a seconda delle indicazioni del progetto. La velocità di avanzamento del pulvimixer dipende dal tipo di terreno, dal grado di addensamento, dall'umidità e dalla potenza della macchina, e incide in modo determinante sulla produttività
4. Controllo Umidità.
5. Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti. L'operazione di compattazione inizia quando la calce viva si è completamente spenta e si sono conclusi i cosiddetti "effetti di breve termine". Per garantire il completo spegnimento della calce si devono attendere circa 2h dalla fine della miscelazione all'inizio della



compattazione. Il peso dei rulli deve essere adeguato allo spessore dello strato da compattare.

Lo strato superficiale della soprastruttura sarà realizzato in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm e massimo di 20 cm.

Gli spessori del sottofondo e della sovrastruttura potranno subire delle variazioni, non significative, in fase di progettazione esecutiva, al fine di garantire le specifiche richieste dalla società di trasporto dei componenti.

Infine, la realizzazione delle strade prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte.

In prossimità dell'aerogeneratore GRA07 saranno realizzate un'area di cantiere ed un'area di trasbordo. La prima, di dimensioni in pianta ca. 90x55 m, sarà utilizzata per l'installazione di prefabbricati adibiti a uffici, magazzini, servizi etc... L'area sarà altresì utilizzata come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali. La seconda, di dimensioni 120x55m, sarà utilizzata per lo scarico delle pale (lunghezza circa 80metri) dai comuni convogli di trasporto e carico su mezzi Blade Lifter per consentire un più agevole attraversamento all'interno dell'area del parco fino al sito di installazione. Analogamente, alcuni dei componenti dell'aerogeneratore verranno trasbordati dai convogli tradizionali e approvvigionati alle postazioni di montaggio mediante convogli più agili ovvero dotati di rimorchio semovente.

Le aree saranno realizzate secondo le modalità costruttive utilizzate per la piazzola e saranno ripristinate allo status quo ante al termine delle attività di costruzione.

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole di montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori sono poste in prossimità degli stessi e devono essere realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra. Le piazzole devono contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso in esame, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli di dimensioni complessive pari almeno a m 32x61.5 di forma rettangolare e superficie portante, costituita da:

- Area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area di montaggio e stazionamento gru principale;
- area stoccaggio navicella;
- area stoccaggio sezioni torre;
- area movimentazione mezzi.





Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione.

Attigua alla piazzola precedente, è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale, di dimensioni paria a circa 55x20 m, che potrà eventualmente solo essere spianata e livellata, e che ospiterà i supporti a sostegno delle pale.

Il montaggio del braccio della gru principale sarà effettuato tra la piazzola dove sarà ubicato l'aerogeneratore e parte della viabilità di invito alla medesima mentre saranno realizzate 2 aree limitrofe di dimensioni approssimative 20x5 m che ospiteranno le gru ausiliarie necessarie all'installazione del braccio della gru principale. La geometria di queste aree potrà subire delle variazioni, non significative, in termini di dimensioni, ingombri ed orientamento, in fase esecutiva, in relazione alla tipologia di gru utilizzata.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Pertanto ciascuna piazzola sarà realizzata secondo il pacchetto stradale descritto sopra. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori la sovrastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

## 5.3 Stima delle quantità di materie da movimentare durante le lavorazioni

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico:** asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;
- **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà



utilizzato per reinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Nella tabella che segue si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

In termini di movimenti materie il progetto prevede che non vi sia terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti.

I terreni in esubero, quindi, non verranno allontanati dal cantiere come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) ma verranno riutilizzati come indicato dal Piano di Utilizzo, in specifici siti dei quali viene riportato nello stesso il dettaglio.

Ovviamente, ove contingenti necessità operative imponessero l'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.

**Tabella 3: Movimento materie interventi sulla viabilità e piazzole di stoccaggio e montaggio**

Tracciati	Intervento di adeguamento (m)	Ex novo (m)	Scavo (m <sup>3</sup> )	Riporto (m <sup>3</sup> )
GRA01	0	1335	16170	1727
GRA02	1900	515	19109	3534
GRA03	500	575	11503	1598
GRA04	0	235	11392	612
GRA05	280	500	8638	2011
GRA06	800	320	8504	8020
GRA07	0	385	12080	1374
GRA08	400	450	4701	662
GRA09	0	275	14030	5084
GRA10	0	550	3556	3716
BYPASS	265	0	1537	182
Allargamenti adeguamenti vari	700	0	4487	770
<b>Totali</b>	<b>4845</b>	<b>5140</b>	<b>115706</b>	<b>29290</b>

Complessivamente, per le opere civili (strade/fondazioni/piazzole di stoccaggio e montaggio), si prevede uno scavo di ca. 115706 m<sup>3</sup>, inclusa la rimozione dello strato vegetale superficiale per uno spessore di 20-30 cm, mentre lo scavo per i cavidotti è pari a ca. 15690 m<sup>3</sup>.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà accantonato temporaneamente nei pressi degli stessi siti di scavo (ad esempio nelle piazzole dei singoli aerogeneratori) e riutilizzato all'interno dello stesso sito o trasportato in altro sito all'interno del cantiere-impianto eolico, laddove all'occorrenza. I volumi di terreno suddetti saranno pari a ca. 68.000 m<sup>3</sup>.

Dal momento che l'area delle piazzole di stoccaggio pale e delle aree adibite ad ospitare le gru ausiliarie verrà ripristinata, la stessa sarà rinaturalizzata mediante ricoprimento di terreno vegetale proveniente dallo scotico in fase di realizzazione e opportunamente stoccato.



## 6 Fase di cantierizzazione

Nella fase di cantiere l'area occupata dalla piazzola adibita all'allestimento di ciascun aerogeneratore sarà di circa 61.5 m x 32 m (più un'area per lo stoccaggio temporaneo delle pale di circa 55 m x 20 m come illustrato negli elaborati di progetto) necessaria al trasporto ed all'erezione della torre, della navicella e del rotore. Oltre a ciò, in prossimità dell'aerogeneratore GRA07 saranno realizzate un'area di cantiere ed un'area di trasbordo aventi dimensioni in pianta, rispettivamente, di ca. 90x55 m e 120x55 m. La prima sarà utilizzata per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi ecc..., e sarà altresì utilizzata come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali. La seconda sarà impiegata per lo scarico delle pale (lunghezza circa 80metri) dai comuni convogli di trasporto e carico su mezzi Blade Lifter per consentire un più agevole attraversamento all'interno dell'area del parco fino al sito di installazione.

Le strade di accesso, realizzate ex novo, per il transito dei mezzi eccezionali di carreggiata minima pari a 5 m circa si estenderanno per una lunghezza complessiva di m 5140 e saranno prevalentemente costituite da bretelle di collegamento interno, e al confine, dei mappali dei terreni agricoli per il raggiungimento dei singoli aerogeneratori.

### Scavi e sbancamenti

Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla committenza. Ove necessario, gli scavi saranno preceduti dallo dall'estirpazione di radici e ceppaie, operazioni da estendere a tutta l'area interessata dai lavori. I lavori di scavo dovranno essere realizzati con mezzi adeguati, riconosciuti dalla committenza, rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

Gli scavi e gli sbancamenti da realizzare sono:

- sbancamenti per la predisposizione dei terreni per lo stazionamento delle autogrù dedicate all'erezione delle torri e degli aerogeneratori (piazzole in fase di cantiere);
- scavi per la realizzazione delle fondazioni di sostegno degli aerogeneratori;
- scavi per la realizzazione e/o l'adeguamento della viabilità;
- scavi per la realizzazione dei cavidotti per il trasporto dell'energia generata.

Ad ogni torre corrisponde la realizzazione di una piazzola per il transito dell'automezzo adibito alla posa delle pale dell'aerogeneratore, dei tronchi di torre (n. 6 tronchi per ogni torre) e della navicella.

Le aree interessate, dopo aver subito lo sbancamento per circa 30 cm, vengono riempite con acciottolato di vaglio diverso, costipato e rullato. Nel caso di massimo carico, che corrisponde al trasporto del drive train (circa 130 t, mezzo + carico), si dovrà avere una sollecitazione sotto l'inerte costipato e rullato inferiore al carico ammissibile del terreno. Il terreno, considerato di media consistenza, si ritiene possa resistere a sollecitazioni unitarie superiori a 1,5-2,0 kg/cm<sup>2</sup>; tale dato sarà comunque verificato a seguito delle prove geognostiche che saranno eseguite in sede di progettazione esecutiva. Non vi sono problematiche dovute alla presenza di acqua ed a problemi di frane nelle fasi di scavo, data la consistenza del terreno e la modesta profondità. In ogni caso le pareti saranno controllate con l'inclinazione di scavo di circa 60° qualora la profondità di scavo non superi 1,5 m, nel caso di profondità maggiori gli scavi dovranno essere opportunamente blindati come previsto dalla normativa sulla sicurezza.



Anche per la realizzazione del cavidotto si renderà necessario uno scavo; in parte i materiali scavati saranno utilizzati come materiale di ricoprimento, previa compattazione e quindi di riporto. I volumi in esubero, dati dalla differenza fra scavo e riporto, verranno conferiti presso impianti di recupero, rispettando quanto sancito dalla normativa vigente. Ad ogni modo, per maggiori informazioni si consulti la "Relazione sulla gestione delle materie (terre e rocce da scavo)".

Per quanto attiene alle strade definitive per l'accesso agli aerogeneratori (operazioni di presidio e manutenzione), saranno ripristinate per quanto possibile le strade esistenti.

Il terreno movimentato e relativo alle piazzole ed alle strade di accesso al cantiere sarà depositato in luogo tale da non causare ingombro durante le fasi di lavoro, ed al fine di ostacolare il meno possibile le attività agricole dei proprietari dei fondi.

Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto le porzioni di piazzole e di strade eccedenti le necessità di cui alla successiva fase di esercizio, saranno dismesse, il materiale costipato di sottofondo sarà coperto da uno strato di terreno vegetale per rendere il terreno coltivabile e consentire future eventuali operazioni di manutenzione delle macchine installate.

I mezzi pesanti che dovranno trasportare la componentistica di montaggio di ciascun aerogeneratore, durante la fase di installazione, seguiranno un tracciato così definito:

- partenza dal porto di Taranto;
- raggiungere la SS106 "Ionica" e percorrerla fino allo svincolo di "Ginosa Marina";
- proseguire sulla SS 175;
- imboccare la strada SP (ex SS 380) e proseguire verso la SS 7;
- dalla SS 7 proseguire fino alla SP in destra Lago S. Giuliano mediante la Strada Cùpolo Ròvivo per accedere presso l'area parco lato est.

Ad ogni modo il suddetto percorso potrebbe variare in funzione delle esigenze del fornitore degli aerogeneratori e relativo trasporto.

Si premette che il trasporto dei componenti costituenti le torri eoliche avverrà su un tracciato di strade statali e comunali già esistente, mentre si renderanno necessari interventi contenuti di nuova viabilità di fatto limitati a:

- realizzazione delle bretelle di collegamento tra la viabilità esistente e i singoli aerogeneratori. Tali bretelle sono concentrate all'interno di terreni adibiti ad uso agricolo e saranno realizzate rispettando per quanto possibile i tracciati esistenti ovvero i limiti di confine degli appezzamenti agricoli;
- adeguamenti della viabilità comunale esistente così come mostrato negli elaborati grafici riportati a corredo del presente SIA;
- eventuali allargamenti in corrispondenza di svincoli caratterizzati da raggi di curvatura incompatibili con il transito dei mezzi eccezionali.

Tali mezzi avranno le dimensioni massime idonee al trasporto dell'aerogeneratore previsto in progetto; per i tronchi delle torri il trasporto prevede un ingombro massimo in larghezza di m 5 circa. I viaggi previsti per il trasporto dei principali componenti dell'aerogeneratore sono indicati nella tabella seguente.

**Tabella 4: viaggi previsti per il trasporto dell'aerogeneratore**

Quantità	Descrizione del trasporto VESTAS V162-4.5MW-HH119
1	Trasporto navicella
3	Trasporto singola pala
6	Trasporto tronchi torre



1	Trasporto drive train
1	Trasporto mozzo (Hub)

### Montaggio delle apparecchiature

Si premette che la navicella non è equipaggiata di generatore, moltiplicatore di giri, trasformatore, ecc.. Tali dispositivi (drive train) verranno alloggiati nella navicella in cantiere, e successivamente la navicella verrà sollevata e posata in quota completamente assemblata. La torre è invece costituita da 6 tronchi che vengono innestati con sistema telescopico nella fase di erezione. Le pale vengono unite in quota alla navicella. Per erigere ciascuna torre, navicella e rotore è richiesto l'impiego di una gru a traliccio semovente che dovrà essere piazzata nell'area predisposta, prospiciente il blocco di fondazione della torre. Per il montaggio del singolo aerogeneratore occorrono in particolare i seguenti mezzi:

- gru tralicciata da 500 t min con altezza minima sotto gancio pari a 120 m;
- gru di appoggio da 160 t;
- gru di appoggio da 60 t.

L'area predisposta, come specificato nei punti precedenti, sarà opportunamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni dovute al carico gravante. La casa costruttrice fornisce le specifiche a cui dovrà rispondere il sistema per erigere il singolo aerogeneratore.

Il montaggio del singolo aerogeneratore richiede mediamente 2/3 (due/tre) giorni consecutivi. Durante le fasi di montaggio la velocità del vento a 60 m non dovrà essere superiore a 8.0 m/sec al fine di non ostacolare e consentire di eseguire in sicurezza le operazioni di montaggio stesse.

In conformità al progetto:

- i lavori verranno eseguiti in maniera da non determinare alcun danneggiamento o alterazione agli eventuali beni architettonici diffusi nel paesaggio agrario;
- tutti i materiali da costruzione necessari alla realizzazione del campo eolico quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto verranno prelevate da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti all'uopo autorizzati;
- i materiali di risulta provenienti dagli scavi delle platee di fondazione degli aerogeneratori verranno riutilizzati in cantiere per consentire la realizzazione della fondazione delle strade di progetto;
- in linea generale verrà effettuato il compenso tra i materiali di scavo e quelli di riporto;
- i lavori di messa in opera del cantiere (fasi di spostamenti di terra, seppellimento e modificazioni della struttura vegetazionale, apertura di strade per il transito di mezzi pesanti, aree di deposito materiali) saranno gestiti al di fuori del periodo riproduttivo delle specie prioritarie presenti nell'area.

La viabilità di progetto verrà utilizzata sia in fase di cantiere sia in fase di manutenzione degli aerogeneratori, per cui non è prevista la progettazione della viabilità provvisoria.

Gli accorgimenti da prescrivere durante la fase di manutenzione consistono nel posizionare segnali stradali lungo la viabilità di nuova realizzazione e in prossimità di ciascuna pala. In particolare, i primi hanno l'obiettivo di invitare gli autisti dei veicoli transitanti nella zona a rispettare i limiti di velocità imposti dalla normativa stradale vigente. I secondi, invece, vogliono avvertire le persone transitanti nell'area delle torri che è presente il rischio elettrico.



Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto, le porzioni di piazzole temporanee saranno ricoperte del terreno vegetale originario perché siano nuovamente destinate alle attività agricole di origine.

## 6.1 Fase di ripristino dell'area di cantiere

Al termine dei lavori, cioè quando non è più richiesta la presenza dei mezzi di trasporto di grandi dimensioni, l'“uso di suolo” sarà molto limitato in quanto molte delle aree impegnate in fase di cantiere verranno ripristinate al loro stato originario; ciò vale anche per il ripristino delle aree utilizzate per lo stoccaggio delle pale e per quelle dedicate al posizionamento delle gru ausiliare oltre che per l'area logistica e di trasbordo.

Le opere di ripristino del terreno vegetale superficiale possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli.

Tali opere hanno anche la finalità di evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre, la ricostituzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Le stesse opere, inoltre, devono essere realizzate in funzione dello specifico sito di installazione del parco eolico, per cui la tipologia di piante e materiali impiegati a tale scopo dovrà essere adottata seguendo il criterio dell'uso di semine autoctone e materiali naturali.

Il sito dell'intervento presenta, come già rappresentato, un'orografia varia ed irregolare, per cui, in alcuni casi, sono previsti interventi, anche di ripristino, su zone particolarmente acclivi. Per le scarpate (zone in scavo e riporto) sono comunque previste in generale pendenze contenute, in modo da poter intervenire quasi esclusivamente con riporti di terreno vegetale e, quindi, consentire un efficace ripristino del manto vegetale senza alcuna necessità di ricorso ad operazioni più complesse ed onerose.

Gli interventi di ripristino e di sistemazione finale in generale consistono in:

- sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti);
- interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica;
- interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi.);
- rimozione area livellata per stoccaggio pale e successivo ripristino;
- rimozione area di stoccaggio gru e successivo ripristino;
- rimozione fondazione piazzola per montaggio aerogeneratore, realizzata in misto stabilizzato, e successivo ripristino;
- completamento strada di accesso alla piazzola di servizio;
- realizzazione drenaggi superficiali;



## 7 Emissioni evitate

Per ciò che concerne la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale e nello specifico alla sezione relativa all'identificazione e valutazione degli impatti.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica mediante combustibili fossili (Fonte ISES Italia):

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1000 g/kWh
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1.4 g/kWh
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1.9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è certamente l'anidride carbonica, il cui progressivo incremento contribuisce ad accelerare l'effetto serra e quindi a causare drammatici cambiamenti ambientali.

La produzione netta stimata di energia del parco eolico in progetto sarà di circa 136.9 GWh/anno pari al consumo medio annuale di circa 45000 famiglie. Questo equivale ad evitare l'emissione di una centrale termica equivalente a combustibili fossili per:

136.900 t/anno di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica)

191.6 t/anno di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa)

260.1 t/anno di NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto)



## 8 Produzione di rifiuti

### 8.1 Gestione inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare gli inerti potranno essere utilizzati, previa caratterizzazione ambientale, sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il ridimensionamento delle piazzole di montaggio e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto nonché la dismissione delle aree di cantiere.

Se necessario, i materiali lapidei che deriveranno da tale operazione verranno utilizzati per il ricarico delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica secondo la normativa rifiuti.

### 8.2 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Per l'installazione delle componenti tecnologiche all'interno della sottostazione di trasformazione si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti etc.) dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute e avviate presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), in base al d.lgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236 – deve essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico gli oli impiegati sono per lo più da riferirsi ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. È tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati sul cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare improbabile o minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.





## 8.3 Imballaggi

---

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

## 8.4 Materiali plastici

---

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi del geotessuto, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze). Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

## 8.5 Sversamento accidentale di liquidi

---

Conseguentemente alle attività di cantiere potrebbero verificarsi rilasci accidentali di liquidi, derivanti da sversamenti accidentali sul suolo di oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, etc.; si possono pertanto verificare contaminazioni derivanti da rifiuti liquidi di vario genere; in via prioritaria verranno effettuati stoccaggi di liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento aventi la funzione di evitare il rilascio nell'ambiente di questo tipo di inquinanti.

Complessivamente, nei riguardi della produzione di rifiuti liquidi anche pericolosi, l'esecuzione delle opere in progetto tenderà a ridurre al minimo i rischi di contaminazione e a impiegare misure di estrema cautele e sicurezza nello stoccaggio.



## 9 Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato in parte in sito, prevedendo il conferimento ad impianti autorizzati delle eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del d.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati). Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

Tabella 5 - Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	<i>imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 02 02*	<i>assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
02 01 04	<i>Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)</i>	Tubi per irrigazione, manichette deteriorati (PE, PVC, PRFV)



## 10 Dismissione impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili.

A grandi linee di seguito si riportano le attività che verranno messe in campo nel caso in cui, alla fine della vita utile, si decidesse di dismettere l'impianto eolico.

Verranno smontate le torri, in opera rimarrà solamente parte del plinto di fondazione, che sarà rinterrato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.

Per le piazzole sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà in parte riutilizzato e la parte in esubero potrà essere recuperata o avviata a smaltimento;
- realizzazione dei tratti in rilevato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi;
- rinverdimento con formazione di un tappeto erboso con preparazione meccanica del terreno erboso, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Si procederà alla disconnessione del cavidotto elettrico, l'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi, rimozione in sequenza di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo, conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia cementato e asfalto ove presente.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali utilizzando quanto più possibile i materiali di risulta dello scavo stesso.

Naturalmente, dove il manto stradale sarà di tipo sterrato sarà ripristinato allo stato originale mediante un'operazione di costipatura del terreno, mentre dove il manto stradale è in materiale asfaltato sarà ripristinato l'asfalto asportato.