

REGIONE  
BASILICATA



Provincia  
Potenza



COMUNE DI  
MONTEMILONE



COMUNE DI  
VENOSA



**PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 11 AEROGENERATORI E  
DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.  
Impianto "GAUDIANO" potenza complessiva 72,6 MW**

**RELAZIONE TECNICA  
dell'impianto eolico**

ELABORATO

**A.9**

PROPONENTE:



**Nausicaa srl**

Via Tadino 52 - 20124 MILANO  
PI 11052930960  
postmaster@pec.nausicaa-srl.it

**NAUSICAA SRL**

VIA TADINO 52  
20124 MILANO  
PI 11052930960

*Renato Fellegara*

PROGETTO E SIA:



SOCIETÀ DI INGEGNERIA &  
SERVIZI PER L'INGEGNERIA  
Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari - tel. 080 3219948 - fax. 080 2020986

*Il DIRETTORE TECNICO  
Dott. Ing. Orazio Tricarico*



CON



*Dott. Ing. Giovanni Montanarella*

0	FEB 2021	B.B.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Progetto definitivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

## Sommario

1. INTRODUZIONE .....	3
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	4
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	6
4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI .....	8
4.1. INQUADRAMENTO DEL SITO .....	8
4.2. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE .....	12
4.3. DESCRIZIONE GENERALE .....	12
4.4. SOLUZIONE DI CONNESSIONE .....	14
4.5. TIPOLOGIA DI AEROGENERATORE .....	15
5. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI .....	18
6. OPERE ELETTRICHE .....	22
7. GESTIONE IMPIANTO .....	26
8. EMISSIONI EVITATE .....	26
9. PIANO DISMISSIONE E COSTI .....	27

## 1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica di massima dell'impianto eolico di potenza complessiva di 72.6 MW, da ubicarsi nel Comune di Montemilone, in provincia di Potenza, regione Basilicata.

La società proponente è la **Nausicaa Srl**, con sede legale in Milano alla Via ALESSANDRO TADINO, 52 CAP 20124 P.IVA 11052930960.

La disposizione delle turbine eoliche è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto).

I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- normativa in vigore;
- presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- vincoli territoriali ed urbanistici;
- salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti;
- orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità eolica;
- efficienza e innovazione tecnologica.

## 2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo nazionale italiano sulle fonti rinnovabili è stato modificato in modo sostanziale negli ultimi anni a seguito delle nuove politiche del settore energetico-ambientale e conseguenti anche ad impegni internazionali e direttive comunitarie.

Si segnala, in particolare:

- Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003: “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”, pubblicato sul supplemento ordinario n. 17 della Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004. Esso prevede la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative attraverso un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, la cui durata massima è stabilita in 180 giorni. Inoltre, stabilisce che l’autorizzazione unica rilasciata dalla Regione o da altro soggetto istituzionale delegato costituisce titolo a costruire ed esercire l’impianto in conformità al progetto approvato.
- Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010: “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. Questo decreto introduce: alla Parte II, il regime giuridico delle Autorizzazione, alla Parte III disciplina le fasi del Procedimento autorizzatorio Unico, alla Parte IV detta criteri essenziali per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.
- Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152: “Norme in materia Ambientale”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 (e s.m.i.);

Segue quindi un elenco delle normative tecniche di riferimento in materia di impianti elettrici:

- DPCM 23/4/92: Decreto che fissa i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale di 50 Hz.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti

elettrici;

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 81-3: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- CEI EN 61400: Sistemi di generazione a turbina eolica;
- CEI EN 60099: Scaricatori;
- CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV – Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Legge n. 339 del 28/6/86 e relativo regolamento di attuazione (D.M. 21/3/88) che recepisce la norma CEI 11-4 per le linee elettriche: Per la parte elettrica dei lavori, la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- D.M. 16/1/91: Distanze minime dei conduttori dal terreno, da acque non navigabili e da fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica.
- D.M n. 36 del 22/01/2008 che sostituisce la legge n. 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza degli impianti elettrici
- D.L n 81/08 Testo unico per la sicurezza in sostituzione dei D.L. n. 626 del 19/09/1994 e s.m. Attuazioni delle Direttive Comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, e D.L. n. 494 del 14/08/1996 e s.m. Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

### 3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il progetto di un impianto eolico deve essere sviluppato studiando la disposizione delle macchine sul terreno (lay-out) in relazione a numerosi fattori: prescrizioni ambientali, vincoli e disposizioni legislative, anemologia, orografia del sito, esistenza o meno di strade, piste e sentieri, mutue interazioni che possono ingenerarsi tra gli aerogeneratori.

In relazione ai criteri ambientali, quali vincoli territoriali, vincoli urbanistici, relative fasce di rispetto di cui tenere conto sono stati considerati:

- Piano Autorità di Bacino;
- Strumentazione Urbanistica;
- Aree non idonee FER, secondo le Linee guida regionali;
- PTPR.

Gli aerogeneratori in progetto e relative piazzole temporanea e definitiva, nonché il cavidotto MT interno e la viabilità di accesso, non ricadono in alcuna delle aree non idonee ai fini ambientali e paesaggistici.

Per maggiori dettagli relativi alla compatibilità dell'opera con gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e urbanistica, nonché di conformità con la normativa ambientale e paesaggistica vigenti, si rimanda alle apposite relazioni nonché annesse tavole redatte in ambito di Studio di Impatto Ambientale.

In conformità all'articolo 5, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e al comma 1 dell'art. 23 del D.Lgs. 50/2016, il progetto è stato redatto sulla base di indagini preliminari svolte con lo scopo di verificare l'idoneità delle opere. Nello specifico sono state effettuate analisi geologiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, per le quali si rimanda alle Relazioni specialistiche.

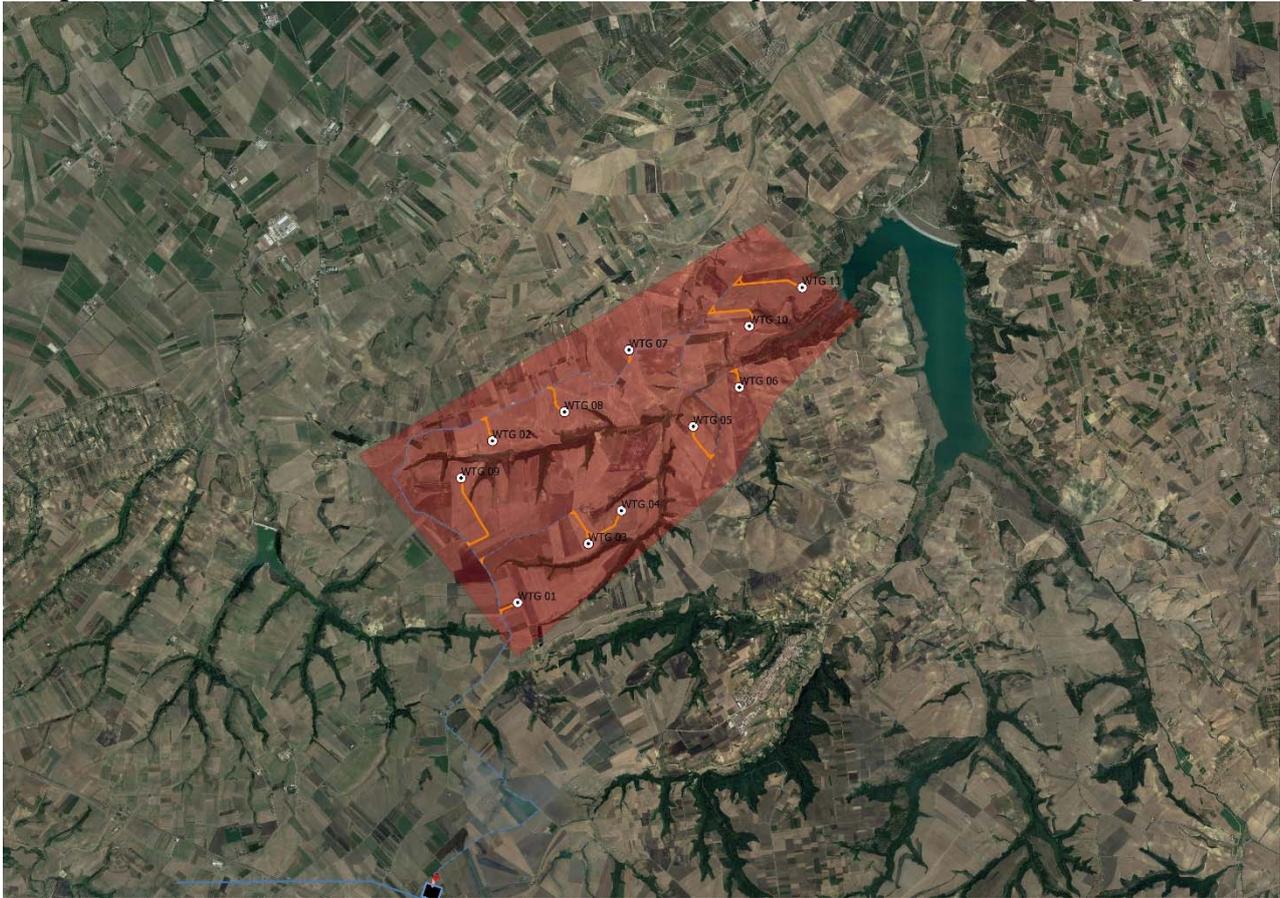
Sono stati svolti i calcoli preliminari relativi alle opere strutturali delle fondazioni sulla base delle caratteristiche geologiche del sito, e riportati nel documento di progetto.

Sono stati altresì tenuti in considerazione i seguenti aspetti:

- il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività, in relazione alla tipologia di impianto a fonte rinnovabili;
- la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza, nei limiti di quanto evidenziato nel SIA e nella presente Relazione. All'interno dello Studio di Fattibilità Ambientale, sono stati stimati i fattori di impatto e conseguente mitigazioni degli stessi sia dal punto di vista dell'ambiente che da quello della salute delle persone;
- un limitato consumo del suolo, cercando di ottimizzare la localizzazione delle torri e di considerare un tracciato di cavidotto che sia quanto più possibile lungo la viabilità;
- il rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- la manutenibilità delle opere, come riportato nelle pagine seguenti della presente relazione;
- la compatibilità con le preesistenze archeologiche;
- la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche.

Sono state inoltre svolte indagini di rischio archeologico le cui conclusioni sono indicate nell'elaborato di riferimento.

Si riporta di seguito una foto aerea con evidenza del posizionamento degli aerogeneratori:



*Fig 01 – Inquadramento su foto aerea*

## 4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

### 4.1. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'impianto eolico ed opere connesse saranno installate nella provincia di Potenza, nel Comune di Montemilone, identificato attraverso le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 41.058544°N, Longitudine 15.934462°E. Per l'inquadramento cartografico del sito, sia su base CTR che su IGM si rimanda agli elaborati grafici.

Il sito in esame è situato fra la cittadina di Montemilone e quella di Iavello. L'area di impianto è raggiungibile attraverso viabilità pubblica, nello specifico la Strada Provinciale SP 18.

Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità di accesso al sito si rimanda all'elaborato grafico di riferimento.

I terreni interessati dalla costruzione dell'impianto ricadono sui fogli di mappa n. 1, 2, 3, 4, 5 e 11 del Catasto Terreni del Comune di Montemilone (PZ).

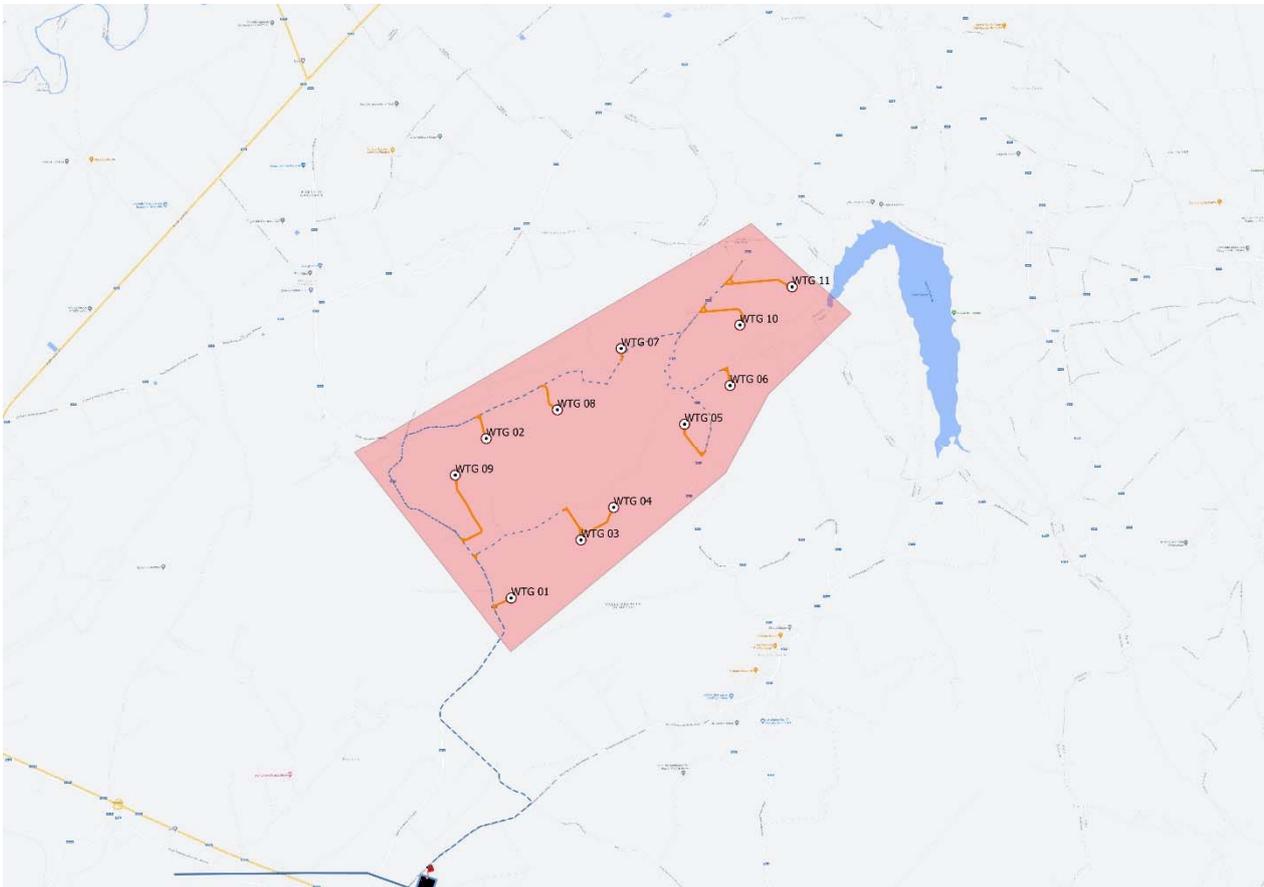
Le informazioni riguardanti le particelle interessate dalle aree di realizzazione (ditte catastali, qualità estensione) sono riportate nel Piano Particellare presente tra gli elaborati in forma tabellare e grafica.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di inquadramento allegati, segue una tabella con indicazione delle coordinate (UTM/WGS84 - Fuso 33) e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

ID turbina	Alt. mozzo (m)	Diametro rotorico (m)	COORDINATE UTM WGS84		Altezza della base (m)
			Long. E	Lat. N	
WTG 1	122.5	155,0	577259	4543762	340
WTG 2	122.5	155,0	576844	4546451	315
WTG 3	122.5	155,0	578421	4544735	321
WTG 4	122.5	155,0	578965	4545281	314
WTG 5	122.5	155,0	580146	4546690	277
WTG 6	122.5	155,0	580904	4547339	217
WTG 7	122.5	155,0	579089	4547959	283
WTG 8	122.5	155,0	578028	4546932	305
WTG 9	122.5	155,0	576328	4545821	318
WTG 10	122.5	155,0	581067	4548352	252
WTG 11	122.5	155,0	581937	4548990	236

*Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori*

Si riporta di seguito un inquadramento dell'area in esame, con evidenza della zona oggetto dell'installazione.



*Fig 02 – Inquadramento su carta stradale*

Di seguito è riportato un inquadramento su CTR del layout dell'impianto, in cui sono indicate le posizioni degli aerogeneratori.

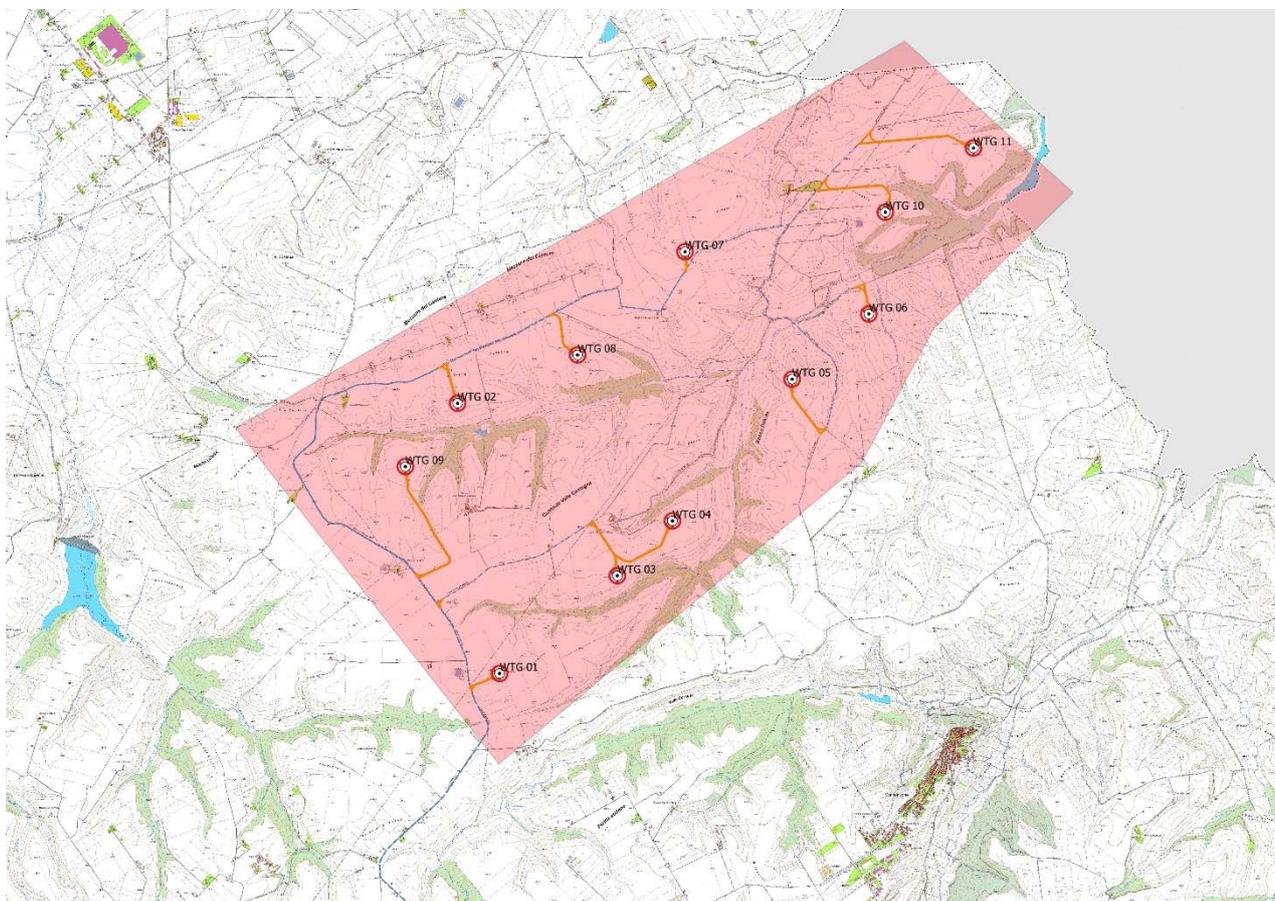


Fig 03 – Inquadramento su CTR

## 4.2. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE

La caratterizzazione anemometrica del sito è stata effettuata attraverso una analisi dei dati registrati da anemometri situati nell' area vasta all'interno della quale verrà installato l'impianto eolico:

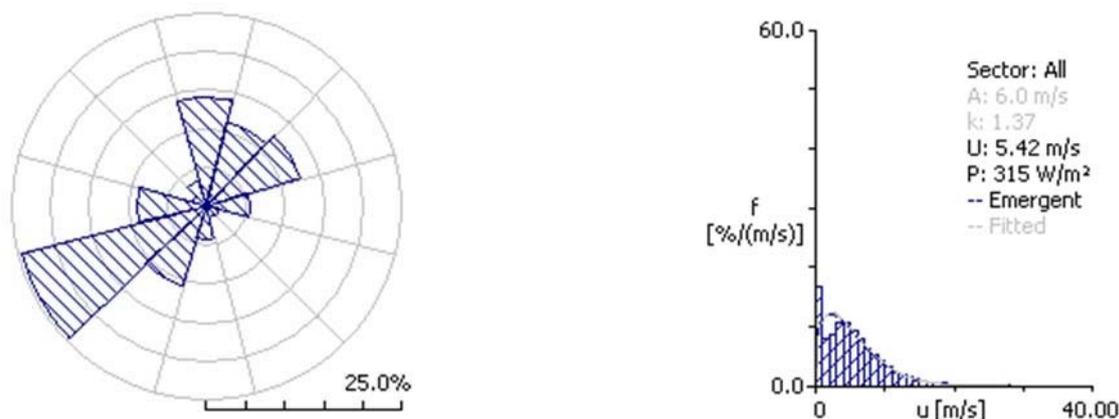


Fig.04 – Rosa dei venti su base temporale e energetica, distribuzione di Weibull

La rosa dei venti precedentemente riportata, raffigurante i risultati dell'elaborazione dei dati registrati, mostra una direzione prevalente da sud-ovest in termini energetici e un influsso, seppure di intensità minore, anche da nord in termini di frequenza. La distribuzione di Weibull risultante mostra una velocità media alla medesima quota pari a 6, m/s a 122,5 m dal suolo.

## 4.3. DESCRIZIONE GENERALE

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 11 macchine con potenza unitaria di 6.7 MW, risulta pari a 72.6 MW. Il sistema quindi sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Aerogeneratori tripala, di potenza unitaria pari a 6.6 MW
- Vani tecnici di trasformazione interni alle torri

- Quadri elettrici MT
- Sottostazione di trasformazione utente

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

– **Opere Civili:**

- Realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- Adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito
- Realizzazioni dei cavidotti;
- Esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche;
- Realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- Posa in opera della sottostazione completa di basamenti e cunicoli per le apparecchiature elettromeccaniche.

– **Opere impiantistiche:**

- Installazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la sottostazione dell'energia elettrica prodotta;
- Esecuzione del collegamento tra sottostazione utente e stazione RTN;
- Esecuzione sottostazione utente.

#### 4.4. SOLUZIONE DI CONNESSIONE

Lo schema di allacciamento alla RTN, prevede il collegamento in antenna della sottostazione di trasformazione utente al sistema di sbarre a 150kV della futura stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN 380/150 kV da inserire in entra esci sulla linea 380 kV Genzano Bisaccia, come da progetto TERNA.

La realizzazione della sottostazione di trasformazione utente 30/150 kV da condividere con la medesima società proprietaria di una seconda richiesta di connessione è frutto di un accordo di condivisione fra le società per la realizzazione delle parti comuni.

Per l'allacciamento dell'impianto sarà quindi prevista la costruzione di una sottostazione elettrica di trasformazione dell'energia prodotta dal parco eolico (SE di utenza) alla quale convergeranno i cavi di potenza e controllo provenienti dal parco eolico.

Il cavo AT 150kV in uscita dalla sottostazione utente verrà collegato al sistema di sbarre a 150kV della futura stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN 380/150 kV.

#### 4.5. TIPOLOGIA DI AEROGENERATORE

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico in oggetto hanno tutti lo stesso numero di pale (tre), la stessa altezza e il medesimo senso di rotazione. Si riportano qui di seguito le caratteristiche tecniche massime previste per l'aerogeneratore tipo.

<b>Potenza nominale</b>	<i>6.6 MW</i>
<b>Numero di pale</b>	<i>3</i>
<b>Diametro rotore</b>	<i>155 m</i>
<b>Altezza del mozzo</b>	<i>122.5 m</i>
<b>Velocità del vento di cut-in</b>	<i>3 m/s</i>
<b>Velocità del vento di cut-out</b>	<i>25 m/s</i>
<b>Velocità del vento nominale</b>	<i>10 m/s</i>
<b>Generatore</b>	<i>Asincrono</i>
<b>Tensione</b>	<i>690V</i>

*Dati tecnici aerogeneratore*

Ciascuna torre sarà dotata di un proprio trasformatore 30 kV / 690 V, al fine di consentire il trasporto dell'energia verso la sottostazione utente ad un livello di tensione superiore, minimizzando così le perdite per effetto Joule.

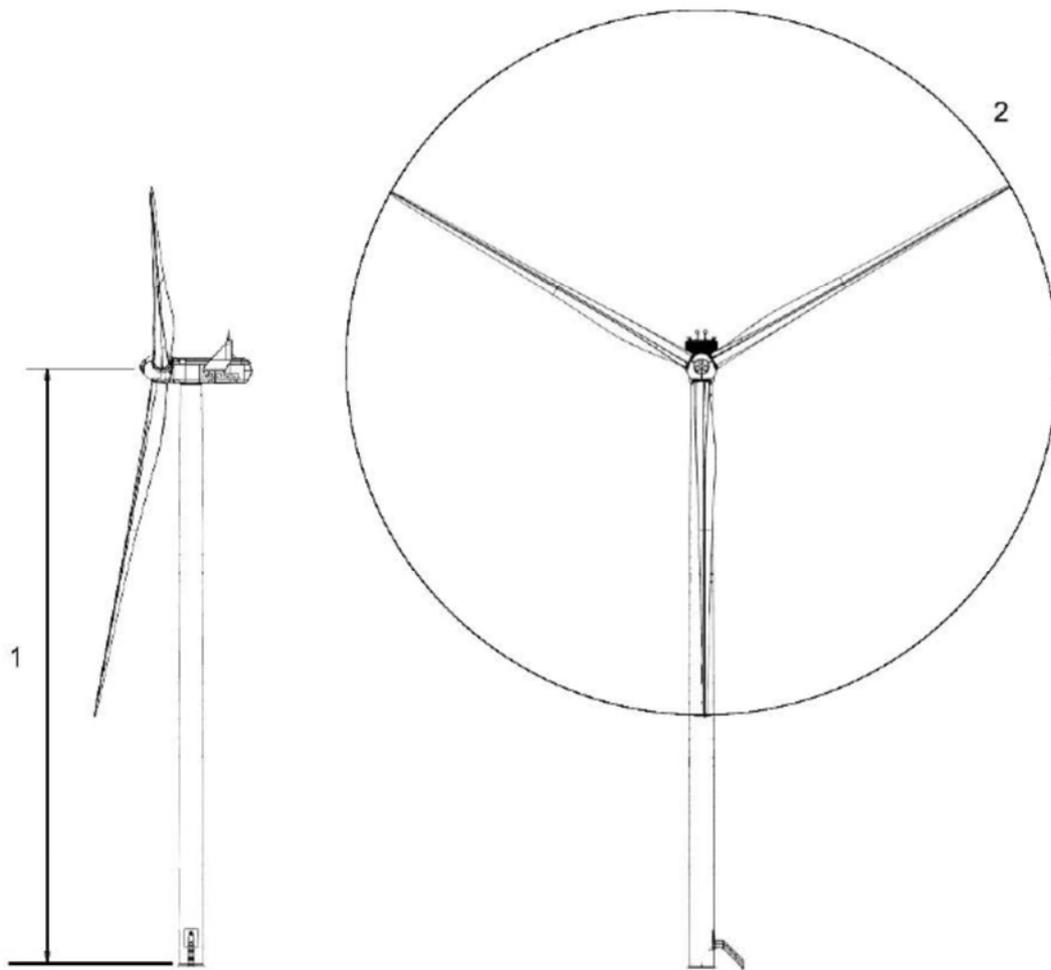


Figure 11-1: Illustration of outer dimensions – structure

- 1** Hub heights: See Performance Specification      **2** Rotor diameter: 150/162 m

*Struttura aerogeneratore*

Per l'architettura dell'aerogeneratore e le dimensioni caratteristiche si rimanda all'Elaborato Grafico.

#### 4.1 POTENZA INSTALLABILE E PRODUCIBILITÀ

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 11 macchine con potenza unitaria di 6.6 MW, risulta pari a 72.6 MW. È stata effettuata una analisi della producibilità stimata per l'impianto proposto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, del layout proposto e delle caratteristiche (curva di potenza) degli aerogeneratori.

Sulla base delle caratteristiche anemologiche rilevate, la producibilità dell'impianto ammonta a circa 172,261 GWh/anno, al netto delle perdite tecniche, corrispondente a 2373 heq/anno.

Di seguito i parziali relativi alle singole turbine, calcolati al netto delle perdite per scia:

Turbina	Coordinate UTM ED50		Elev.	HH	Vmed	Lorda	Perdita Scia	Lorda (netto scia)	Ore	Verifica I.D.V.
	Fuso 33									
ID	X [m]	Y [m]	[m]	[m]	[m/s]	[MWh]	[%]	[MWh]	[anno]	[≥0.15]
WTG1	577259	4543762	340	122.5	6.12	16,587	1.4	16,352	2478	Si
WTG2	576844	4546451	315	122.5	6.13	16,657	3.7	16,038	2430	Si
WTG3	578421	4544735	321	122.5	6.09	16,44	3.7	15,829	2398	Si
WTG4	578965	4545281	314	122.5	6.17	16,883	5.6	15,935	2414	Si
WTG5	580146	4546690	277	122.5	6.12	16,5	3.7	15,888	2407	Si
WTG6	580904	4547339	217	122.5	5.61	14,125	5.9	13,292	2014	Si
WTG7	579089	4547959	283	122.5	6.01	16,078	2.7	15,647	2371	Si
WTG8	578028	4546932	305	122.5	6.14	16,655	3.3	16,101	2440	Si
WTG9	576328	4545821	318	122.5	6.09	16,403	1.1	16,222	2458	Si
WTG10	581067	4548352	252	122.5	6.03	16,168	3.6	15,586	2362	Si
WTG11	581937	4548990	236	122.5	6.02	16,068	4.3	15,371	2329	Si
<b>MEDIE</b>			<b>289</b>		<b>6.05</b>	<b>16,233</b>	<b>3.6</b>	<b>15,66</b>	<b>2373</b>	
<b>TOTALI</b>						<b>178,564</b>		<b>172,261</b>		

*Producibilità impianto eolico*

## 5. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

### 5.1 STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

Per quanto possibile sarà utilizzata la viabilità già esistente, al fine di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale. La creazione di nuove strade è limitata alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori. Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) sarà fissata in almeno 5 m.

La viabilità di servizio, come detto, cerca di ripercorrere il più possibile la viabilità esistente e i collegamenti tra le singole parti dell'impianto saranno fatti in modo da non determinare un consumo di suolo, ripercorrendo i confini catastali.

Il sito è raggiungibile mediante strade pubbliche di natura provinciale e statale, quali la SP 52, la SP 18, la SP Montemilone Venosa, oltre che attraverso strade locali, come rappresentato nell'Elaborato Grafico di riferimento.

L'attuale ipotesi di ubicazione degli aerogeneratori tiene quindi in debito conto sia delle strade principali di accesso, che delle strade secondarie.

Ove necessario saranno previsti adeguamenti del fondo stradale e/o allargamenti temporanei della sede stradale della viabilità esistente, per tutto il tratto che conduce all'impianto.

In corrispondenza dell'accesso dalla SP e in tutti i tratti di accesso alle turbine, sono stati previsti dei raccordi con lo scopo di rendere il raggio di curvatura idoneo all'accesso dei mezzi eccezionali.

Nello specifico, viene indicata la viabilità interna alla zona d'impianto, suddivisa in nuova viabilità e viabilità da ammodernare.

Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità e all'individuazioni dei differenti tratti interessati da ammodernamento, così come la localizzazione di eventuali attività di raccordo previsti, si rimanda all'Elaborato Grafico di riferimento.

In merito alle sezioni stradali si precisa che, alla luce dei sopralluoghi effettuati in sito si conferma l'idoneità delle sezioni tipo della viabilità stradale, applicabili a tutta la viabilità interna.

## 5.2 CAVIDOTTI

L'intervento è previsto nel territorio dei Montemilone (PZ) e la sottostazione utente è stata progettata nel territorio comunale di Montemilone. Nell'individuazione del tracciato del cavidotto di connessione alla soluzione individuata dalla STMG, si è cercato di impiegare il medesimo tracciato della viabilità interna per quanto concerne la connessione tra le turbine. Per il tratto di cavidotto di collegamento tra l'impianto e la SE è stato ipotizzato di seguire la viabilità pubblica, evitare centri abitati e minimizzare l'occupazione di nuovi terreni non interessati da altre opere riguardanti l'impianto.

La distanza tra la sottostazione utente ed gli aereogeneratori del parco eolico varia da 7 km a 19 km, comporterà la realizzazione di un cavidotto MT di utenza di connessione tra le WTG e la sottostazione utente, costituito da 4 linee MT in arrivo dagli aerogeneratori. Saranno poi presenti i cavidotti di connessione MT tra le WTG, anch'essi riportati nell'elaborato grafico di riferimento.

Per ottimizzare le opere di scavo e l'occupazione, è stato infatti ipotizzato d'impiegare un unico scavo condiviso da più linee fino al punto di connessione, pertanto i cavidotti saranno caratterizzati da un diverso numero di terne a seconda del tratto considerato.

Si riportano di seguito le metriche dei cavidotti MT, con distinzione dei tratti caratterizzati da 1 terna di cavi, da 2 terne e da 3 terne fino alla sottostazione utente:

<b>CAVIDOTTO CON 1 TERNA DI CAVI</b>	<b>CAVIDOTTO CON 2 TERNE DI CAVI</b>	<b>CAVIDOTTO CON 3 TERNE DI CAVI</b>	<b>CAVIDOTTO CON 4 TERNE DI CAVI</b>
9050 m	7450 m	5300 m	7600 m

Sono stati inoltre previsti degli attraversamenti sia di tipo "TOC" che di tipo "a staffaggio" in corrispondenza di corsi d'acqua. L'attraversamento di tipo TOC è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo.

Si riporta di seguito un particolare del cavidotto in TOC e del cavidotto con staffaggio dei cavi.

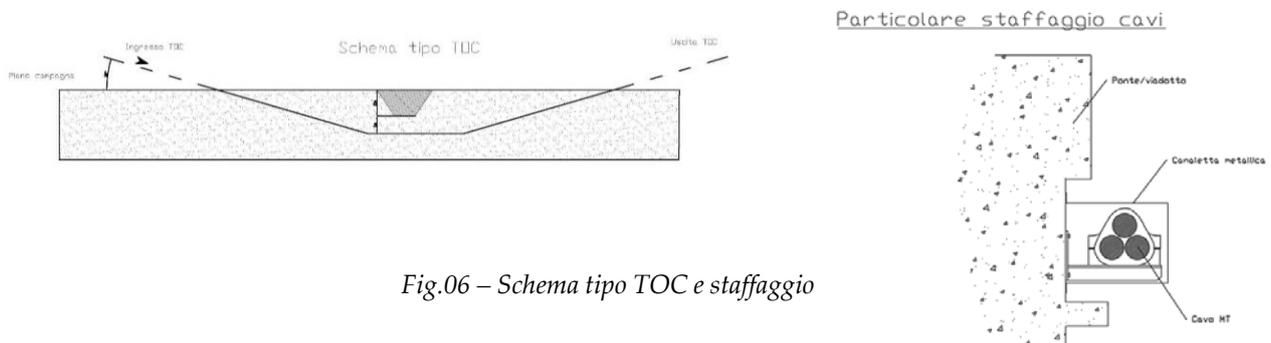


Fig.06 – Schema tipo TOC e staffaggio

### 5.3 FONDAZIONIAEROGENERATORE

Sulla base dello Studio Geologico, le caratteristiche fisico - meccaniche generali della formazione interessata dall'installazione risultano essere da discrete a buone, con conseguente esito positivo relativamente alla stabilità dell'opera.

Il dimensionamento delle fondazioni sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva, ai fini di specifica istruttoria ai sensi delle NTC 2008 e ss.mm.ii., sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi.

La torre in acciaio dell'aerogeneratore, a sezione tubolare, verrà resa solidale alla fondazione mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio inglobati nel dado di fondazione all'atto del getto.

Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra.

Le opere di fondazione delle torri saranno completamente interrato e ricoperte da vegetazione e, laddove necessario, sarà predisposto un sistema di regimentazione delle acque meteoriche cadute sui piazzali.

## 5.4 PIAZZOLE AEROGENERATORE

La postazione di macchina, al pari della viabilità, è stata progettata nel rispetto dell'ambiente fisico in cui viene inserita.

Le piazzole di montaggio, da installarsi in aree non pianeggianti, verranno realizzate con piani di posa adattati alle pendenze del terreno di ciascuna piazzola con l'obiettivo di minimizzare i movimenti terra (sterri e rilevati) necessari per la realizzazione delle stesse.

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 7 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Sono state ipotizzate due tipologie di piazzola di montaggio, con stoccaggio parziale e assemblaggio in due fasi e con stoccaggio totale e assemblaggio in una fase. La scelta tra le due tipologie di montaggio sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva e gli elaborati del presente progetto, nonché il piano particellare di esproprio sono stati redatti in via prudenziale nell'ipotesi di ingombro massimo (stoccaggio totale e assemblaggio in una fase). Per maggiori dettagli relativi all'architettura della piazzola, sia quella di montaggio che quella definitiva si rimanda all'Elaborato Grafico.

Le dimensioni della piazzola di montaggio sono state fissate in relazione alle specifiche tecniche della turbina. Tali dimensioni sono dell'ordine dei 4000 m<sup>2</sup> complessivi, e suddivisi in zone dedicate allo stoccaggio pale, zone a 2kg/cm<sup>2</sup> e zone a 3 kg/ cm<sup>2</sup>, caratterizzazione derivante dalla differente capacità portante del terreno e dal differente impiego dello stesso tra movimentazioni dei materiali e stoccaggio e zona di installazione della gru principale.

**Al termine dei lavori, saranno rimosse le piazzole di montaggio e mantenute solo quelle di tipo definitivo, finalizzate a garantire la gestione e manutenzione dell'impianto durante la vita utile.**

Al termine della vita operativa dell'impianto, tutte le piazzole degli aerogeneratori saranno rimosse e le aree ripristinate allo stato vegetale originario.

## 5.5 SOTTOSTAZIONE UTENTE DI CONNESSIONE ALLA RTN

All'interno dell'area della sottostazione AT/MT sarà realizzato un edificio atto a contenere le apparecchiature di potenza e controllo relative alla sottostazione stessa; saranno previsti i seguenti locali:

- Locale quadri di controllo e di distribuzione per l'alimentazione dei servizi ausiliari – sala BT;
- Locale contenente il quadro di Media Tensione
- Locale quadro misure AT, con accesso garantito sia dall'interno che dall'esterno della SSE – sala MIS;
- Locale contenente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione dei servizi ausiliari in situazione di emergenza – sala GE;
- Locale contenente i quadri di comando e controllo del parco fotovoltaico;

La sottostazione di trasformazione AT/MT sarà opportunamente recintata e sarà previsto un ingresso carraio collegato al sistema viario più prossimo.

## 6. OPERE ELETTRICHE

### 6.1 COLLEGAMENTO ALLA RTN

Come indicato in precedenza lo schema di allacciamento alla RTN prevede il collegamento della sottostazione di trasformazione utente al sistema di sbarre a 150kV della futura stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN 380/150 kV da inserire in entra esci sulla linea 380 kV Genzano Bisaccia.

L'ubicazione della sottostazione di trasformazione è prevista nel Comune di Montemilone, in un'area catastalmente identificata dal fg. 32 p.lla 253, posta a circa 100 mt (in linea d'aria) dalla Stazione RTN.

La sottostazione utente verrà condivisa con altri progetti in corso di autorizzazione..

Il cavo AT 150 kV in uscita dalla sottostazione utente verrà collegato al sistema di sbarre a 150kV della futura stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN 380/150 kV da inserire in entra esci sulla linea 380 kV Genzano Bisaccia.

La sottostazione di trasformazione utente sarà così costituita:

- 1 montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT da 40 MVA)
- locali destinati al contenimento dei quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto Utente.

Il montante trasformatore, dell'Impianto Utente, sarà costituito sostanzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Sezionatore tripolare A.T. con comando motorizzato
- Trasformatori di tensione
- Trasformatori di corrente
- Interruttore tripolare A.T. con comando motorizzato
- Scaricatori AT
- Trasformatore AT/MT

Il trasformatore AT/MT provvederà ad elevare il livello di tensione della rete del parco eolico (30kV) al livello di tensione della Rete Nazionale (150kV); detto trasformatore sarà di tipo con isolamento in olio.

Sarà previsto un adeguato sistema d'illuminazione esterna, gestito da un interruttore crepuscolare. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra che collegherà tutte le apparecchiature elettriche e le strutture metalliche presenti nella sottostazione stessa. Nel locale quadri della sottostazione all'interno della sala BT sarà installato il sistema SCADA. Tutti i locali saranno illuminati con plafoniere stagne, contenenti uno o due lampade fluorescenti da 18/36/58 W secondo necessità. Sarà inoltre previsto un'adeguato numero di plafoniere stagne dotate di batterie tampone, per l'illuminazione di emergenza.

## 6.2 TIPOLOGIA DI CAVI

Per la connessione dell'impianto sono state ipotizzate 4 linee MT, facenti capo alle WTG.

È stato scelto come tipologia di cavo ARE4H5E unipolare 18/36 kV, che presenta le seguenti caratteristiche:

<b>Tipologia cavo</b>	<i>Unipolare</i>
<b>Tensione nominale</b>	<i>30 kV</i>
<b>Anima</b>	<i>Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio</i>
<b>Semiconduttivo interno</b>	<i>Mescola estrusa</i>
<b>Isolante</b>	<i>Mescola di polietilene reticolato</i>
<b>Semiconduttivo esterno</b>	<i>Mescola estrusa</i>
<b>Guaina</b>	<i>Polietilene</i>

Si riportano di seguito le lunghezze relative alle diverse sezioni considerate a valle del dimensionamento effettuato:

<b>SEZIONE</b>	<b>LUNGHEZZA</b>
95 mmq	8555 m
185 mmq	11945 m
400 mmq	50240 m

I cavidotti, in entra-esce, di collegamento tra coppie di aerogeneratori (vedi schema unifilare MT) condivideranno il medesimo scavo, per la posa a trifoglio in trincea.

Si riportano di seguito le lunghezze dei cavi considerati:

<b>TRATTO</b>	<b>TIPO DI CAVO 18/30 kV</b>	<b>SEZIONE [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>
WTG 11 a 10	ARE4H5E	95	2725
WTG 10 a 7	ARE4H5E	185	2680
WTG 7 a SSEU	ARE4H5E	400	14820
WTG 6 a 5	ARE4H5E	95	2740
WTG 5 a SSEU	ARE4H5E	400	19105
WTG 8 a 2	ARE4H5E	95	2090
WTG 2 a 9	ARE4H5E	185	5650
WTG 9 a SSEU	ARE4H5E	400	9320
WTG 4 a 3	ARE4H5E	95	1000
WTG 3 a 1	ARE4H5E	185	3615
WTG 1 a SSEU	ARE4H5E	400	6995

Per il dimensionamento del cavo AT che collega la sottostazione utente alla sottostazione "TERNA", invece, è stata considerata una capacità pari a 80 MW, idoneo per il trasporto dell'energia prodotta. È stato pertanto previsto un elettrodotto in cavo interrato dalla lunghezza di circa 140 m con un cavo di sezione del conduttore pari a 400 mm<sup>2</sup>.

## 7. GESTIONE IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

## 8. EMISSIONI EVITATE

L'impianto eolico non produrrà alcun inquinamento e, a livello locale, garantirà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente. Producendo energia elettrica da fonte eolica, infatti, si ridurrà la produzione di energia dalle convenzionali fonti combustibili fossili, contribuendo sostanzialmente alla riduzione delle emissioni.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra in quantità dipendente dal combustibile utilizzato, dalla tecnologia di combustione e dal metodo di controllo fumi.

I valori medi delle principali emissioni associate alla generazione elettrica degli impianti di produzione attualmente operativi in Italia sono riportati in Tabella 3.

Anidride Carbonica (CO <sub>2</sub> )	483,0 g/kWh prodotto
Anidride Solforosa (SO <sub>2</sub> )	1,4 g kWh prodotto
Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )	1,9 g/kWh prodotto

Tabella 3. - Emissioni associate alla generazione di energia elettrica in Italia

Per l'impianto eolico in progetto si ipotizza una produzione di energia di circa 172,261 GWh annui. Si eviterà, così facendo, la produzione dello stesso quantitativo di energia attraverso la combustione di combustibili fossili e si eviterà l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra per un ammontare pari a quello riportato nella Tabella 4.

Anidride carbonica	83076 tonnellate/anno
Anidride solforosa	241 tonnellate/anno
Ossido di azoto	327 tonnellate/anno

Tabella 4. Emissioni annue evitate

## 9. PIANO DISMISSIONE E COSTI

E' stato prodotto uno elaborato (*Documentazione Specialistica- Piano dismissione e costi*) che descrive il piano di dismissione degli impianti, di ripristino dello stato dei luoghi, comprensivo di stima dei costi di dismissione dell'impianto stesso, di ripristino dello stato dei luoghi e delle misure di reinseimento e recupero ambientale proposte. Tale elaborato costituisce allegato alla presente Relazione Tecnico Descrittiva.

In particolare, si illustrano gli interventi necessari per riportare i luoghi di intervento allo stato ante (prima della realizzazione dell'impianto), tenendo in considerazione quanto indicato nelle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development".

Il ripristino dello stato dei luoghi avverrà attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e non, finalizzate al rimodellamento del terreno ed alla ricostituzione vegetazionale dei luoghi interessati dall'intervento.

Il piano di dismissione dell'impianto prevede:

- a) Comunicazione agli uffici competenti dell'inizio dei lavori di dismissione;
- b) Gli interventi di rimozione (smontaggio e smaltimento e/o recupero) degli aerogeneratori in tutte le loro componenti;
- c) Rimozione dei cavi elettrici sui tratti di strada di nuova realizzazione e in attraversamento dei terreni (conferendo il materiale agli impianti di smaltimento e riciclaggio opportuni);
- d) Demolizione della parte superiore dei plinti di fondazione;

- e) Ripristino dello stato dei luoghi, attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e non per il rimodellamento del terreno e la ricostituzione vegetazionale dei luoghi;
- f) Comunicazione agli Uffici competenti della conclusione delle operazioni di dismissione.

Per quanto riguarda la fase di dismissione è preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, al ripristino finale delle aree e alla dismissione dello stesso, assicurando la completa rimozione dell'aerogeneratore e delle relative piazzole, nonché la rimozione delle opere elettriche e il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.