



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di SAN SEVERO

Proponente

ENERWING S.R.L.
Via Milazzo n°17-40121 Bologna (BO)



Partnered
by:



Progettazione

Ing. Fabio Domenico Amico
Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna
E-Mail: f.amico@readvisor.eu



Studio Ambientali
e Paesaggistico

Arch. Antonio Demaio
Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG)
Tel. 0881.756251 | Fax 1784412324
E-Mail: sit.vega@gmail.com



VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY
& URBAN PLANNING
Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324
mail: info@studlovega.org - web site: www.studlovega.org

Studio Incidenza Ambientale
Flora fauna ed ecosistema

Dott. Forestale Luigi Lupo
Corso Roma, 110 - 71121 Foggia
E-Mail: luigilupo@libero.it

Studio
Acustico

Arch. Marianna Denora
Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA)
Tel. Fax 080 3147468
E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it

Studio
Archeologico



Dott. Vincenzo Ficco
Tel. 0881.750334
E-Mail: info@archeologicasrl.com

Studio idraulico

Studio di Geologia Tecnica & Ambientale
Dott.sa Geol. Giovanna Amedei
Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (FG)
Tel./Fax 0884.965793 | Cell. 347.6262259
E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it

Studio Geologico

Opera

Impianto Eolico composto da n.10 aerogeneratori aventi una potenza complessiva di 60 MW nel Comune di San Severo (FG) alla Località "La Camera"

Oggetto

Folder:

Nome Elaborato:
L6IRSH2_RelazioneTecnica

Descrizione Elaborato:

Relazione tecnico-descrittiva

00

Ottobre 2019

Emissione per progetto definitivo

Vega

Arch. A. Demaio

Enerwing Srl

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica

Approvazione

Scala:

Formato:

Codice Pratica

L6IRSH2




Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnico Descrittiva		
Rev. 0 – 30/10/2019			Pag. 1

Indice

1. INTRODUZIONE.....	2
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	2
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	5
4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI.....	6
4.1 Inquadramento del sito	6
4.2 Caratteristiche anemometriche	9
4.3 Descrizione generale	11
4.4 Soluzione di Connessione	12
4.5 Tipologia di aerogeneratore	13
4.6 Potenza installabile e producibilità	13
5. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI.....	14
5.1 Strade di accesso e viabilità di servizio.....	14
5.2 Cavidotti.....	16
5.3 Fondazioni aerogeneratore	17
5.4 Piazzole aerogeneratore.....	18
5.5 Sottostazione utente di connessione alla rtn.....	19
6. OPERE ELETTRICHE.....	19
6.1 Collegamento alla rtn	19
6.2 Tipologia di cavi	22
7. GESTIONE IMPIANTO	23
8. PROGRAMMA TEMPORALE	24
9. Emissioni evitate	25

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 2

1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica di massima dell'impianto eolico di potenza complessiva di 60 MW, da ubicarsi nel Comune di San Severo in provincia di Foggia.

La società proponente è la **Enerwing Srl**, con sede in Bologna alla Via Milazzo n. 17.

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

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 3

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 Autorizzazioni, 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.);

Così come il quadro normativo nazionale, anche il quadro normativo regionale ha subito notevoli variazioni e aggiornamenti a seguito della costante evoluzione delle politiche del settore energetico e ambientale.

I principali riferimenti normativi della regione Puglia a cui si fa riferimento sono qui di seguito riportati (si precisa che, come il caso delle normative nazionali, anche per le normative regionali l'elenco che segue non è esaustivo):

- D.G.R. Puglia n. 3029 del 30.12.2010: "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili", pubblicato su BURP n. 141 del 26/01/2011;
- Legge Regione Puglia n. 4 del 12.02.2014: "Semplificazioni del procedimento amministrativo. Modifiche ed integrazioni della Legge Regionale 12.04.2011 n. 11 – Norme sulla Valutazione dell'Impatto Ambientale", pubblicato su BURP n. 21 del 17/02/2014;
- D.G.R. Puglia n. 2122/2012: "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili nella valutazione di impatto ambientale", pubblicato su BURP n. 160 del 07/11/2012;

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


Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnico Descrittiva		
Rev. 0 – 30/10/2019			Pag. 4

- 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.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 5

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:

- Buffer Area IBA pari a 5 km;
- Piano Autorità di Bacino;
- Strumento Urbanistico;
- Aree non idonee FER, secondo le Linee guida regionali;
- PTPR.

È stato poi considerato l'adeguamento al PTPR, secondo le seguenti strutture:

- Struttura idrogeomorfologica;
- Struttura antropica e storico-culturale: componenti culturali e insediative;
- Struttura antropica e storico-culturale: componenti dei valori percettivi.


Sono state infine considerate le norme territoriali regionali e comunali.

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.

Sono stati altresì considerati i criteri relativi alle interdistanze fra gli aerogeneratori, pari a 5 volte il diametro del rotore nella direzione principale del vento e di 3 volte il diametro nella direzione ortogonale.

È stata inoltre verificata l'assenza di interferenze con linee elettriche aeree.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 6

4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

4.1 INQUADRAMENTO DEL SITO

L'impianto eolico sarà installato nella provincia di Foggia, nel Comune di San Severo Località "La Camera" e identificato attraverso le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 41°36'10"N, Longitudine 15°29'21"E. Per l'inquadramento cartografico del sito, sia su CTR che su IGM si rimanda agli elaborati grafici *L6IRSH2_Corografia dell'area* e *L6IRSH2_ARCH_TAV_B04_catasto*.

L'impianto eolico in oggetto è ubicato nel comune di San Severo, un comune di 52.426 abitanti, distante circa 32 km nord dal suo capoluogo di provincia, Foggia. Il sito è raggiungibile attraverso la Strada Statale SS16 e la Strada Provinciale SP22. Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità di accesso al sito si rimanda all'elaborato grafico *L6IRSH2_Planimetria con tracciato viabilità d'accesso*.

I terreni interessati dalla costruzione dell'impianto e dalle opere connesse ricadono sui fogli di mappa n. 121,122,123,130,134,136,138,139 del Catasto Terreni del Comune di San Severo (FG). Le informazioni riguardanti le particelle interessate dalle aree di realizzazione (ditte catastali, qualità ed 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 (espresse nei due sistemi di riferimento UTM-WGS84 F33N) e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

ID turbina	Alt. mozzo (m)	Diametro rotorico (m)	Est (m)	Nord (m)	Altezza della base (m)
1	115,0	170,0	540010.98	4607389.04	43
2	115,0	170,0	540445.70	4607750.31	42
3	115,0	170,0	540909.51	4608138.14	40
4	115,0	170,0	541701.77	4607032.27	39
5	115,0	170,0	542128.15	4607348.88	40
6	115,0	170,0	542554.29	4607660.92	38
7	115,0	170,0	541136.65	4606076.83	42
8	115,0	170,0	541730.64	4606182.04	41
9	115,0	170,0	542290.48	4606377.31	40
10	115,0	170,0	542758.54	4606704.71	38

Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori

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

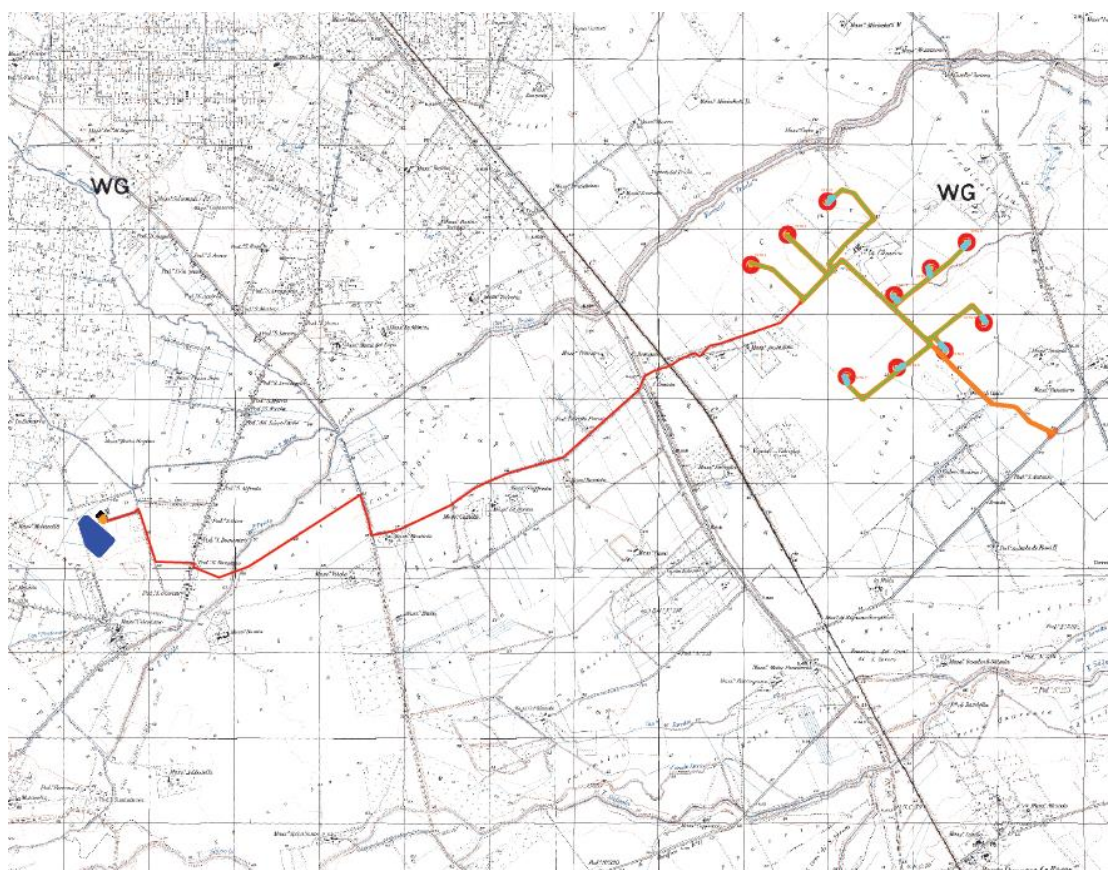


Fig 01 - Inquadramento

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

Di seguito è riportato un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori e le interdistanze.



Fig 02 - Inquadramento

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

4.2 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE

La caratterizzazione anemometrica del sito è stata effettuata attraverso l'analisi dei dati anemometrici relativi ad una stazione anemometrica di riferimento. Come stazione di riferimento è stato preso in considerazione un anemometro virtuale con coordinate baricentriche alla centrale eolica in progetto, come rappresentato nella seguente immagine:

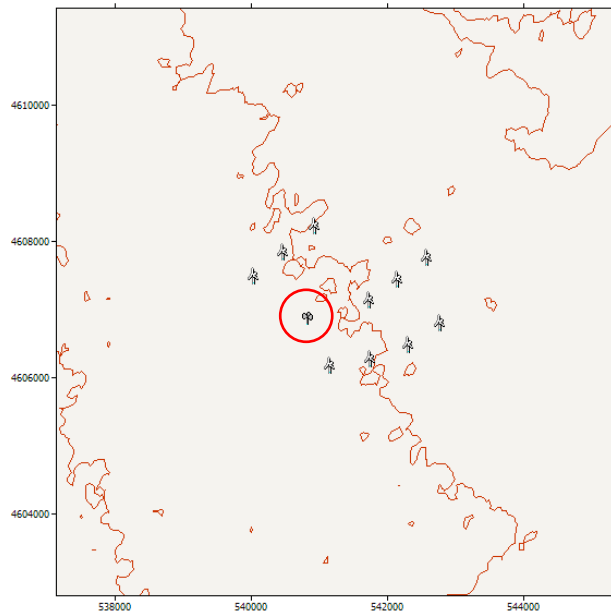


Fig.03 – Individuazione della posizione della stazione virtuale

I dati anemologici della stazione virtuale, disponibili a differenti altezze di riferimento, hanno permesso di ottenere la rosa dei venti, su base tempo, caratteristica del sito in esame. Per maggiori dettagli in merito si rimanda all'elaborato *L6IRSH2_Relazione di studio anemologico*.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

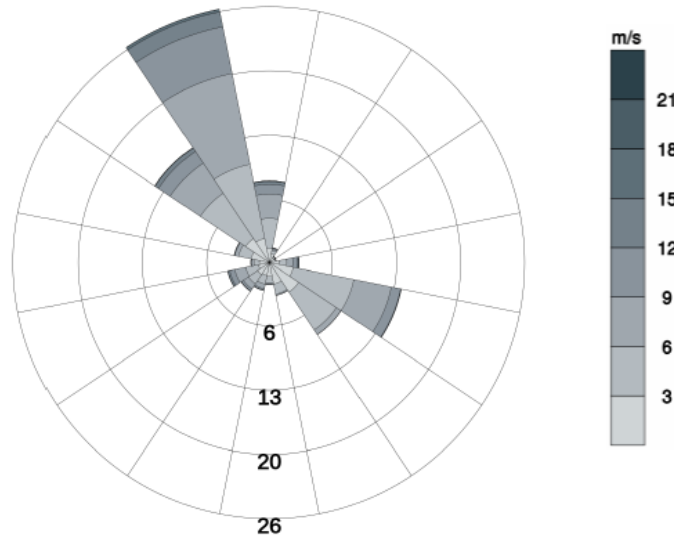


Fig.04 – Rosa dei venti su base temporale

La rosa dei venti precedentemente riportata, mostra una direzione prevalente da nord/nord-ovest con un influsso, seppure di intensità minore, anche da sud-est.

Attraverso il Software WASp sono stati estrapolati i dati ad altezza mozzo, applicando il coefficiente di Wind Shear risultante dalle analisi, e ritenuto idoneo al sito in esame, pari a 0.15.

È stato quindi realizzato un modello orografico digitale che descrive l'andamento altimetrico dell'area geografica interessata dalla simulazione del campo di vento, utilizzato come input per la simulazione del campo di vento sul sito, eseguita con il codice di calcolo WASP.

Si riporta di seguito il modello orografico digitale del sito:

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

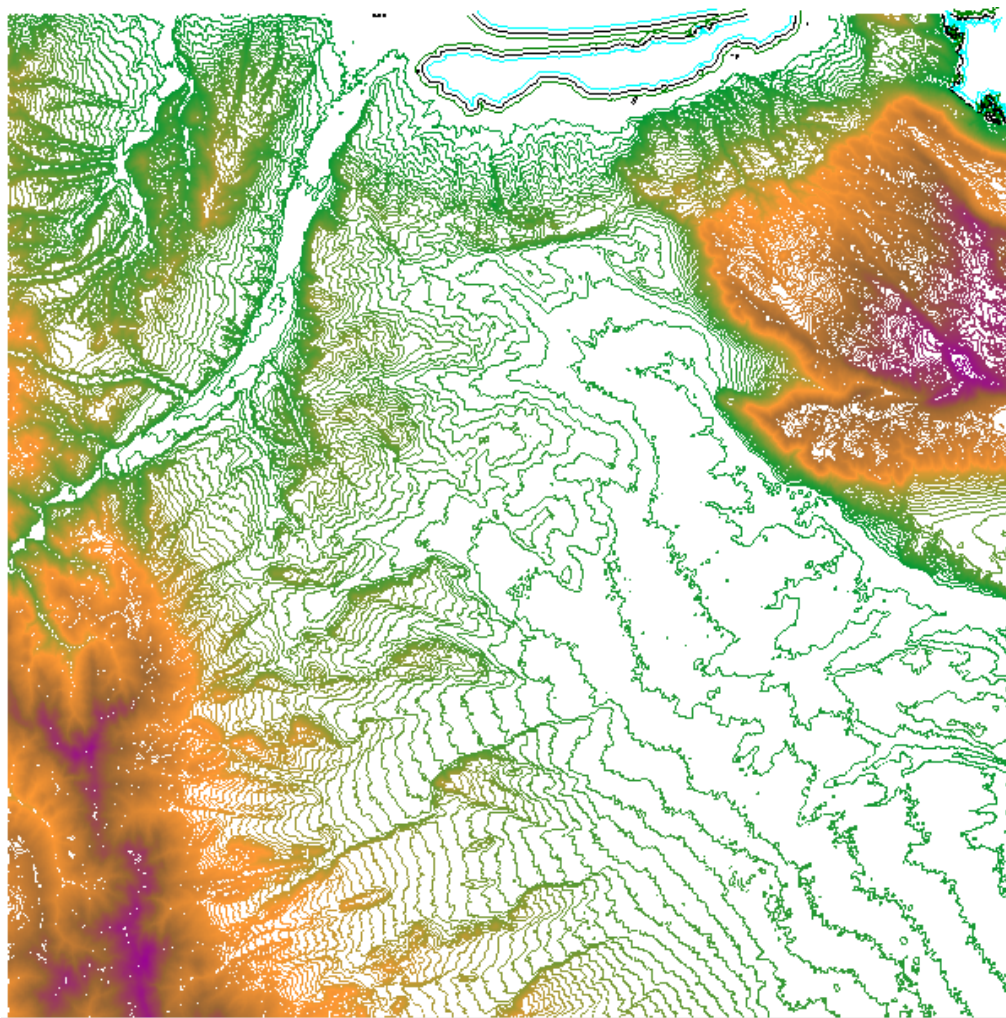


Fig.05 – Modello digitale del terreno


Come risultato è stata ottenuta una velocità media ad altezza mozzo pari a 6,65 m/s. Attraverso il software è stata poi stimata la producibilità del sito, riportata nei prossimi paragrafi.

4.3 DESCRIZIONE GENERALE

La potenza nominale del parco eolico sarà di 60.000 kW con l'impiego di 10 aerogeneratori. Il sistema sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Aerogeneratori tripala da 6 MW

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 12

- 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 della sottostazione di trasformazione utente in antenna a 150 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica 150/380 kV della RTN denominata "San Severo".

Per tale scopo sarà quindi prevista la costruzione di una stazione elettrica di consegna dell'energia prodotta dal parco eolico (SE di utenza) alla quale convergeranno i cavi di

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 13

potenza e controllo provenienti dal parco eolico. Ulteriori dettagli in merito sono presenti nel paragrafo “6.1 Collegamento alla RTN”.

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.

Potenza nominale	<i>6,0 MW</i>
Numero di pale	<i>3</i>
Diametro rotore	<i>170 m</i>
Altezza del mozzo	<i>115 m</i>
Velocità del vento di cut-in	<i>3 m/s</i>
Velocità del vento di cut-out	<i>25 m/s</i>
Velocità del vento nominale	<i>10 m/s</i>
Generatore	<i>Asincrono</i>
Tensione	<i>690</i>

Tabella 1. 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.

Per l'architettura dell'aerogeneratore e le dimensioni caratteristiche si rimanda all'Elaborato Grafico *L6IRSH2_Piante e prospetti aerogeneratore*.

4.6 POTENZA INSTALLABILE E PRODUCIBILITÀ

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 10 macchine con potenza unitaria di 6000 kW, risulta pari a 60 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.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnico Descrittiva		
	Rev. 0 – 30/10/2019		Pag. 14

Sulla base delle caratteristiche anemologiche rilevate, la producibilità dell'impianto ammonta a circa 174 GWh/anno, corrispondenti a 2893 heq/anno, al netto delle perdite tecniche ritenute idonee per l'impianto in esame.

Di seguito i parziali relativi alle singole turbine:

ID WTG	Velocità del vento al mozzo [m/s]	Perdite per effetto scia [%]	Producibilità al netto delle scie		Producibilità al netto delle perdite tecniche	
			Energia [GWh/anno]	[heq/anno]	Energia [GWh/anno]	[heq/anno]
WTG 1	6.64	3.86%	19.747	3291	18045	3007
WTG 2	6.64	4.63%	19.563	3261	17877	2979
WTG 3	6.64	3.34%	19.853	3309	18142	3024
WTG 4	6.65	9.65%	18.610	3102	17006	2834
WTG 5	6.65	8.79%	18.783	3131	17164	2861
WTG 6	6.65	4.23%	19.713	3286	18014	3002
WTG 7	6.65	9.21%	18.694	3116	17083	2847
WTG 8	6.65	9.95%	18.532	3089	16935	2823
WTG 9	6.66	11.38%	18.269	3045	16694	2782
WTG 10	6.66	11.74%	18.186	3031	16618	2770
TOTALE	6.65	7.68%	189.950	3166	173.578	2893


Tabella 2. 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.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 15

La viabilità di servizio, come detto, cercherà 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 autostrade, quali la SP24, la SP22 e la E55. È stato ipotizzato l'accesso dalla strada SP22, pertanto l'impianto sarà raggiungibile da sud.

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

Ove necessario sono stati 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 di seguito indicata la lunghezza della viabilità interna alla zona d'impianto, suddivisa in nuova viabilità e viabilità da ammodernare:

- **viabilità nuova:** 4,7 km
- **viabilità da ammodernare:** 7,0 km

Con riferimento alla viabilità nuova si precisa che un tratto di lunghezza pari a 833m avrà un utilizzo circoscritto alla fase di costruzione, dismissione e, ove necessario, alla manutenzione straordinaria. Trattasi infatti di viabilità che sarà ripristinata non appena verranno meno le esigenze di trasporto eccezionale.

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 *L6IRSH2_Planimetria con tracciato viabilità interna*.

In merito alle sezioni stradali si precisa che, alla luce dei sopralluoghi effettuati in sito, dell'elaborato *L6IRSH2_ARCH_TAV_B02_Rilievi plano-altimetrici*, si conferma l'idoneità delle sezioni tipo della viabilità stradale, applicabile a tutta la viabilità interna, e che non saranno previste strade in rilevato ovvero in trincea ovvero a mezza costa.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnico Descrittiva		
Rev. 0 – 30/10/2019			Pag. 16

5.2 CAVIDOTTI

L'intervento è previsto nel territorio del Comune di San Severo (FG) e la sottostazione utente è stata progettata nel medesimo territorio comunale. 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 il parco eolico sarà pari a circa 9 km, in linea d'aria, e comporterà la realizzazione di un cavidotto MT di utenza, costituito per un tratto di circa 11 km, da 4 linee MT in arrivo dagli aerogeneratori come riportato nell'Elaborato Grafico *L6IRSH2_Corografia dell'area*. Saranno poi presenti i cavidotti di connessione MT tra le WTG, anch'essi riportati nell'elaborato citato precedentemente.


Per ottimizzare le opere di scavo e l'occupazione, è stato infatti ipotizzato di 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, così come riportato nell'Elaborato Grafico *L6IRSH2_Sezioni tipo strade e cavidotti*.

Si riportano di seguito le metriche dei cavidotti MT, con distinzione dei tratti caratterizzati da 1-2, 3, 4 o 5 terne di cavi:

CAVIDOTTO CON 1 -2 TERNE DI CAVI	CAVIDOTTO CON 3 TERNE DI CAVI	CAVIDOTTO CON 4 TERNE DI CAVI	CAVIDOTTO CON 5 TERNE DI CAVI
7734 m	963 m	10450 m	405 m

La connessione tra la sottostazione utente e la Stazione Elettrica Terna avverrà attraverso un cavidotto AT di lunghezza pari a circa 150 m.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 17

Sono stati inoltre previsti degli attraversamenti di tipo “TOC” in corrispondenza di corsi d’acqua, autostrade e ferrovie. Si riporta di seguito un particolare del cavidotto in TOC, così come riportato nell’elaborato grafico *L6IRSH2_Sezioni tipo strade e cavidotti*.

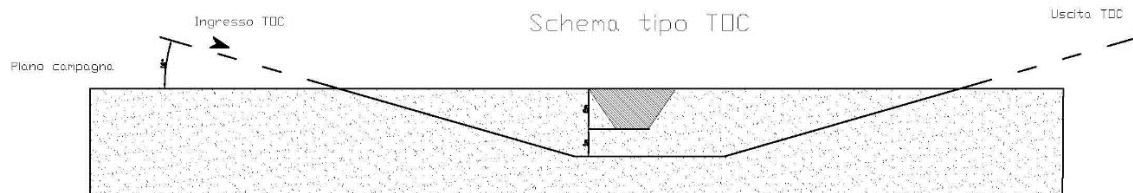


Fig.06- Particolare

Trattasi di tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo. Nell’elaborato di progetto allegato sono riportati i tratti caratterizzati da tale attraversamento.

5.3 FONDAZIONI AEROGENERATORE

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.


Per una più approfondita caratterizzazione geologica del sito interessato dall’installazione, si rimanda all’elaborato *L6IRSH2_ARCH_DOC.C01_Relazione_geologica_idrologica*.

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.

Allo stato si prevede, sulla base dei calcoli preliminari, l’utilizzo di una fondazione indiretta, con 16 pali da 25 m, così come rappresentato negli elaborati grafici allegati.

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

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 18

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; particolare attenzione è stata posta agli sbancamenti delle aree, riducendo al minimo le movimentazioni dei terreni. Quanto sopra in considerazione del fatto che le aree interessate dalle piazzole sono pianeggianti. Le piazzole sono poste il più possibile in prossimità della viabilità esistente (in ogni caso tenendo conto dell'orografia del terreno).

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 degli 10 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 *L6IRSH2_Pianta piazzola temporanea e definitiva*.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva	
	Rev. 0 – 30/10/2019	Pag. 19

Le dimensioni della piazzola di montaggio sono state fissate in relazione alle specifiche tecniche della turbina. Tali dimensioni sono dell'ordine dei 4000 m² complessivi, e suddivisi in zone dedicate allo stoccaggio pale, zone a 2kg/cm² e zone a 3 kg/ cm², 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, di dimensioni pari a 37x18 m, 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 eolico;

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

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

Come indicato in precedenza lo schema di allacciamento alla RTN prevede il collegamento della sottostazione di trasformazione utente in antenna a 150 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica 150/380 kV della RTN denominata “San Severo”.

L’ubicazione della sottostazione di trasformazione è prevista nel Comune di San Severo, in un’area catastalmente identificata dal fg.126, posta a circa 150 mt (in linea d’aria) dalla Stazione RTN “San Severo”.


La Stazione Utente sarà collegata in antenna alla Stazione Elettrica TERNA “San Severo” tramite un cavo AT su percorso interrato e prevede l’installazione di un trasformatore AT/MT 150/30kV dalla potenza nominale di 63MVA.



Sottostazione utente AT/MT

Come si può apprezzare dalla figura di seguito riportata, la sottostazione utente è stata dimensionata per consentire l’inserimento, in futuro, di ulteriori stalli, in conseguenza della possibile condivisione dello stallo utente, coerentemente con quanto riportato nella STMG a protocollo TERNA P20180027650 del 02/11/2018.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva		
	Rev. 0 – 30/10/2019		Pag. 21

In particolare, oltre ai locali ed al montante trasformatore relativi all'utente, è stata già ipotizzata la presenza di un ulteriore stallo con relativi locali per un eventuale altro produttore, sempre nell'ottica della possibile condivisione dello stallo richiesta da TERNA.

Si fa presente che, in caso di assenza di altri produttori con cui effettuare la condivisione dello stallo, la sottostazione elettrica presenta comunque tutte le componenti necessarie per il funzionamento con un singolo utente.

La sottostazione di trasformazione utente sarà così costituita:

- montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT)
 - 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

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva		
	Rev. 0 – 30/10/2019		Pag. 22

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 che fungono da parallelo terminale.

È stato scelto come tipologia di cavo ARE4H5E unipolare 18/30 kV, che presenta le seguenti caratteristiche:

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

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

SEZIONE	LUNGHEZZA
3x1x95 mmq	8940 m
3x1x 400 mmq	25894 m
3x1x 500 mmq	23412 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.

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnico Descrittiva		
Rev. 0 – 30/10/2019			Pag. 23

Si riportano di seguito le lunghezze dei cavi considerati:

TORRI	TIPO DI CAVO 18/30 kV	SEZIONE [mmq]	LUNGHEZZA LINEA [ml]
Da ID. WTG 3 a 1	ARE4H5E	3x1x95	2941
Da ID. WTG 2 a 1	ARE4H5E	3x1x95	1911
Da ID. WTG 6 a 4	ARE4H5E	3x1x95	1185
Da ID. WTG 5 a 4	ARE4H5E	3x1x95	683
Da ID. WTG 10 a 9	ARE4H5E	3x1x95	1057
Da ID. WTG 7 a 8	ARE4H5E	3x1x95	1163
Da ID. WTG 1 a SE	ARE4H5E	3x1x500	11291
Da ID. WTG 4 a SE	ARE4H5E	3x1x500	12121
Da ID. WTG 9 a SE	ARE4H5E	3x1x400	12802
Da ID. WTG 8 a SE	ARE4H5E	3x1x400	13092

Per il dimensionamento del cavo AT, invece, è stata considerata una capacità massima pari a 250 MW, idonea per il trasporto dell'energia prodotta dall'impianto eolico nonché da eventuali ulteriori progetti che condividano stallo e stazione utente. È stato pertanto previsto un elettrodotto in cavo interrato dalla lunghezza prevista di circa 150 m con un cavo di sezione del conduttore pari a 1600 mmq.

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 guardia;

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

- 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. PROGRAMMA TEMPORALE

I lavori di realizzazione dell'Impianto Eolico sono programmati a partire dal 2021 e saranno ultimati entro la fine del medesimo anno secondo il seguente cronoprogramma.

	II° sem 2019	I° sem 2020	II° sem 2020	I° sem 2021	II° sem 2021
<i>Indagini ambientali</i>					
<i>Progettazione definitiva</i>					
<i>Iter autorizzativo</i>					
<i>Progettazione esecutiva</i>					
<i>Accantieramento</i>					
<i>Opere civili (viabilità)</i>					
<i>Opere civili (fondazioni)</i>					
<i>Opere civili (cavidotti)</i>					
<i>Opere civili (sottostazione)</i>					
<i>Impianti elettrici (cavi)</i>					
<i>Impianti elettrici (sottostazione)</i>					
<i>Trasporto e montaggio aerogeneratori</i>					
<i>Opere RTN</i>					
<i>Collaudo e messa in servizio</i>					

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnico Descrittiva		
	Rev. 0 – 30/10/2019		Pag. 25

I tempi di realizzazione dell'opera potranno essere prorogati qualora l'iter autorizzativo richieda tempi più lunghi di quanto sopra previsto.

9. EMISSIONI EVITATE

L'impianto eolico di San Severo 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 ₂)	483,0 g/kWh prodotto
Anidride Solforosa (SO ₂)	1,4 g kWh prodotto
Ossidi di Azoto (NO _x)	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 173.6 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	83849 tonnellate/anno
Anidride solforosa	243 tonnellate/anno
Ossido di azoto	330 tonnellate/anno

Tabella 4. Emissioni annue evitate

Comune:	San Severo	Provincia:	Foggia
Denominazione:	San Severo	Potenza:	60.000 kW