



COMUNE di BRINDISI, MESAGNE E CELLINO SAN MARCO

<p>Proponente</p>	<p>EN. IT SRL Verona (VR), Via Francia 21/C, 37135 C.F. /IVA 04642500237 Telefono 0972 237126 - E-mail: amministrazione@enitgroup.eu</p>				
<p>Progettazione</p>	<p>Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna E-Mail: f.amico@readvisor.eu</p>  	<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p>A TECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p>A TECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  	<p>Studio Acustico</p>	<p>A TECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Archeologico</p>		<p>Studio idraulico</p>	<p>A TECH srl Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari E-Mail: atechsrl@libero.it</p>  		
<p>Studio Geologico</p>	<p>dott. geol. Michele VALERIO Residence "Palium" - C.da Auricarro 70027 Palo del Colle (BA) E-Mail: va.michele@libero.it</p> 				
<p>Opera</p>	<p>Impianto Eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza complessiva di 42 MW nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco (BR)</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: Nome Elaborato: W389EX4_RelazioneTecnica Descrizione Elaborato: Relazione tecnico-descrittiva</p>				
<p>00</p>	<p>Dicembre 2019</p>	<p>Emissione per progetto definitivo</p>	<p>S.C.</p>	<p>S.S.</p>	<p>F.A.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>	<p>Codice Pratica W389EX4</p>				
<p>Formato:</p>					

Indice

1. INTRODUZIONE.....	2
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	3
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	6
4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI.....	7
4.1 Inquadramento del sito	7
4.2 Caratteristiche anemometriche	9
4.3 Descrizione generale	12
4.4 Soluzione di Connessione	13
4.5 Tipologia di aerogeneratore	14
4.6 Potenza installabile e producibilità	14
5. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI.....	16
5.1 Strade di accesso e viabilità di servizio.....	16
5.2 Cavidotti.....	17
5.3 Fondazioni aerogeneratore	19
5.4 Piazzole aerogeneratore.....	20
5.5 Sottostazione utente di connessione alla rtn.....	21
6. OPERE ELETTRICHE.....	22
6.1 Collegamento alla RTN	22
6.2 Tipologia di cavi	24
7. GESTIONE IMPIANTO	25
8. PROGRAMMA TEMPORALE	26
9. EMISSIONI EVITATE.....	27
10. PIANO DISMISSIONE E COSTI	28

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 2

1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica di massima dell'impianto eolico di potenza complessiva di 42 MW, da ubicarsi nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco in provincia di Brindisi.

La società proponente è la **EN.IT Srl**, con sede legale in Verona alla Via Francia n. 21/C.

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.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 3

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.);

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.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 4

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:

- 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;

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

- 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:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 6

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 generarsi 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;
- Strumentazione Urbanistica;
- Aree non idonee FER, secondo le Linee guida regionali;
- PPTR della Regione Puglia.

È stato poi considerato l'adeguamento al PPTR, 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 e gasdotti.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 7

4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

4.1 INQUADRAMENTO DEL SITO

L'impianto eolico sarà installato nella provincia di Brindisi, nei Comuni di Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco, alla Località "Bosco" e identificato attraverso le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 40.503508°, Longitudine 17.919138°.

Per l'inquadramento cartografico del sito, sia su base CTR che su IGM si rimanda agli elaborati grafici *W389EX4_CTR* e *W389EX4_Corografia*.

Il sito in esame dista circa 15 km in linea d'aria dalla città di Brindisi, circa 7km dalla città di Cellino San Marco e circa 9 km dalla città di Mesagne. L'area di impianto è raggiungibile attraverso viabilità pubblica, nello specifico le Strade Provinciali SP43, SP51, SP80, SP79, SS605 e dalla SS 7.

Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità di accesso al sito si rimanda all'elaborato grafico *W389EX4_Planimetria_Viabilità*.

I terreni interessati dalla costruzione dell'impianto ricadono sui fogli di mappa n. 187, 181, 180, 179, 177, 186 del Catasto Terreni del Comune di Brindisi (BR), sui fogli di mappa n. 2, 3, 9, 10, 11, 15 del Catasto Terreni del Comune di Cellino San Marco (BR) e sui fogli di mappa n. 103, 104, 111 del Comune di Mesagne (BR) . I terreni interessati dalle opere connesse ricadono sui fogli di mappa n. 177 del Catasto Terreni di Brindisi.

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, *W389EX4_PianoEsproprio* e *W389EX4_PlanimetriaEsproprio*.

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:

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

ID turbina	Alt. mozzo (m)	Diametro rotorico (m)	Est (m)	Nord (m)	Altezza della base (m)
1C	115,0	170,0	743124.00	4489115.00	72
2C	115,0	170,0	742924.00	4488106.00	77
3C	115,0	170,0	743883.00	4487836.00	73
1D	115,0	170,0	746225.00	4486663.00	67
2D	115,0	170,0	745624.00	4486143.00	72
3D	115,0	170,0	746296.00	4485659.00	69
4D	115,0	170,0	747131.00	4486445.00	67

Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori

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

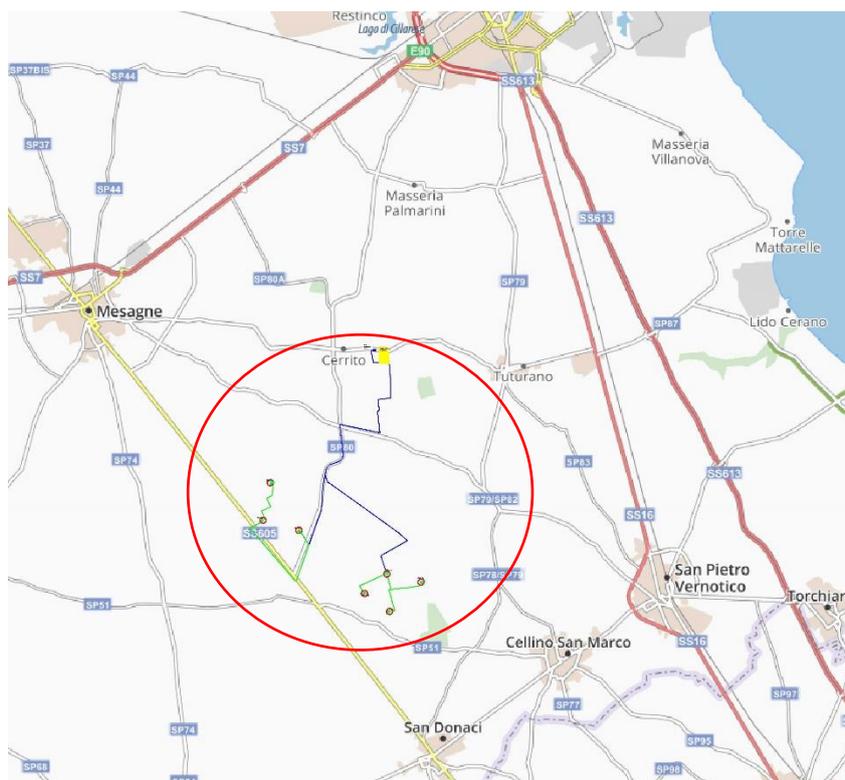


Fig 01 – Inquadramento su carta stradale

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

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

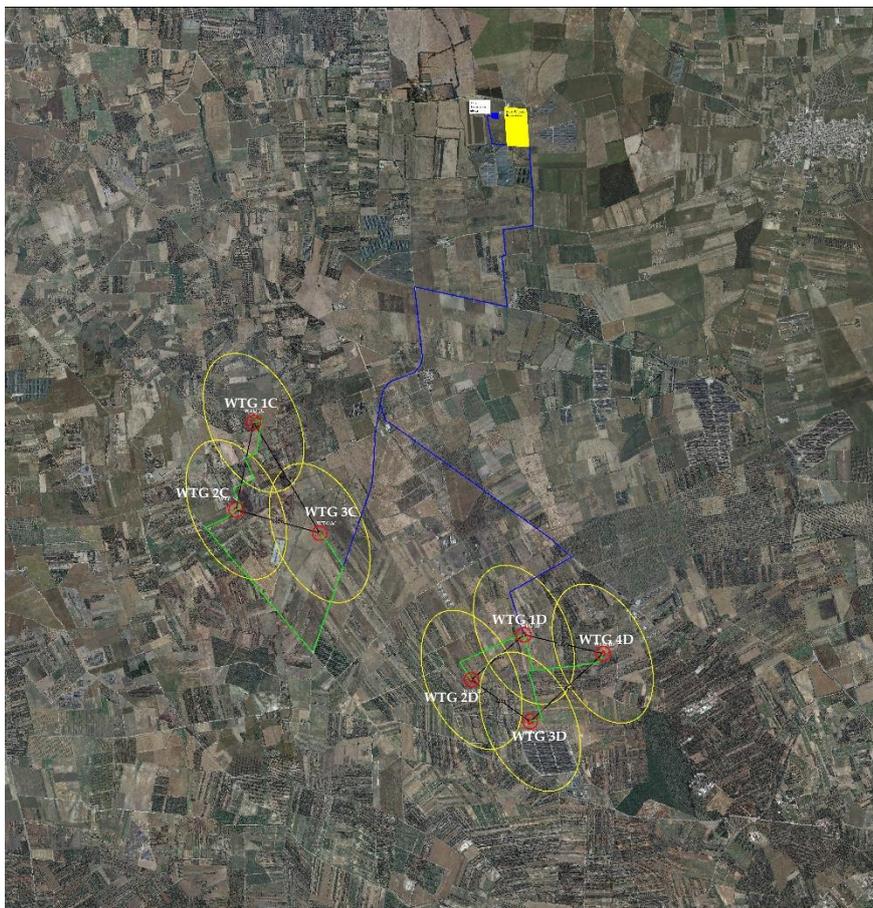


Fig 02 – Inquadramento su ortofoto

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:

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

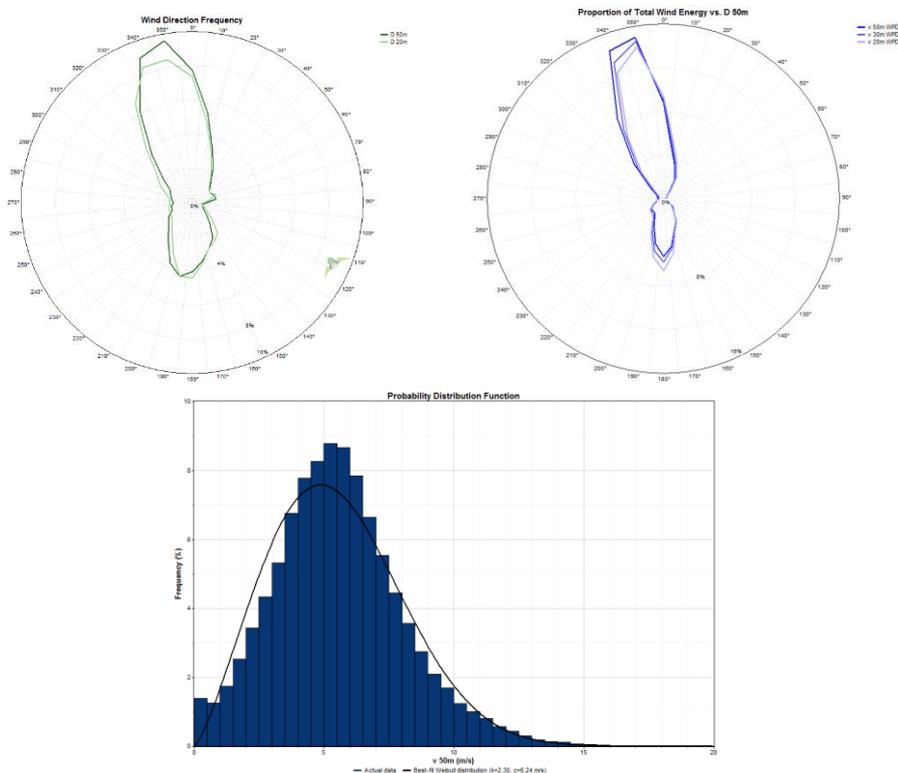


Fig.03 – Rosa dei venti su base temporale e energetica e Distribuzione di Weibull

La rosa dei venti precedentemente riportata, raffigurante i risultati dell’elaborazione dei dati registrati, mostra una direzione prevalente da nord con un influsso, seppure di intensità minore, anche da sud. La distribuzione di Weibull risultante mostra una velocità media alla medesima quota pari a 6.24 m/s a 50m.

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 0.18.

Si riporta di seguito l’andamento del profilo del vento.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

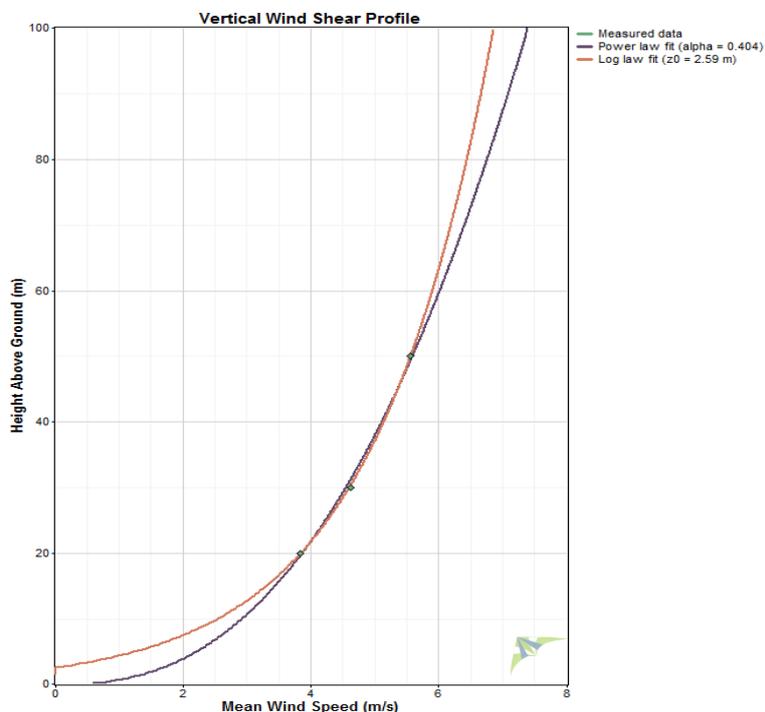


Fig.04 – Wind shear

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. Per maggiori dettagli in merito si rimanda all'elaborato *W389EX4_Relazione di studio anemologico*.

Si riporta di seguito il modello orografico digitale del sito:

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

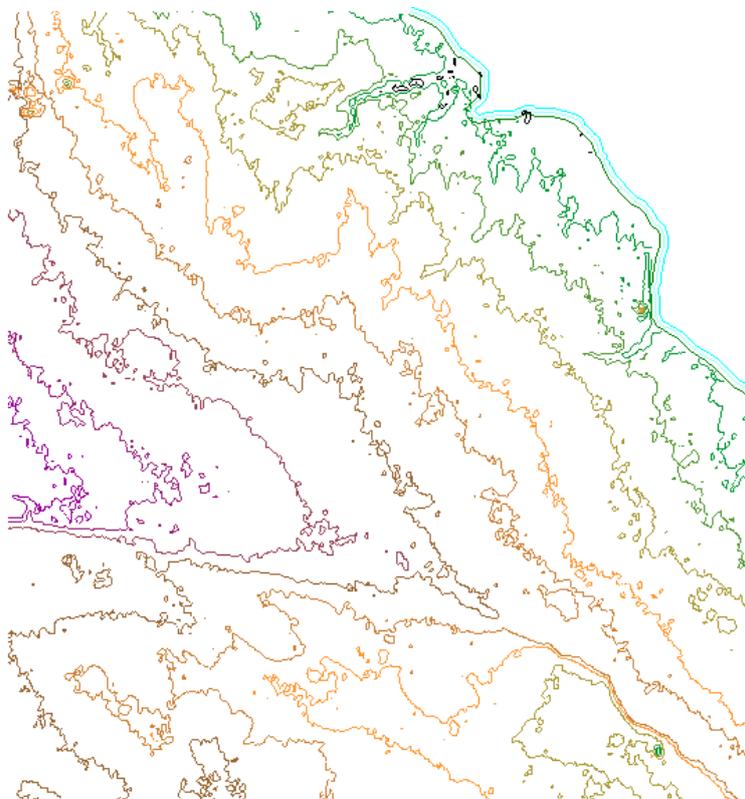


Fig.05 – Modello digitale del terreno

Come risultato è stata ottenuta una velocità media ad altezza mozzo pari a 6.63 m/s. Attraverso il software è stata poi stimata la producibilità del sito, riportata nei prossimi paragrafi.

4.3 DESCRIZIONE GENERALE

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 7 macchine con potenza unitaria di 6 MW, risulta pari a 42 MW. Il sistema quindi sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Aerogeneratori tripala, di potenza unitaria pari a 6 MW
- Vani tecnici di trasformazione interni alle torri

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 13

- 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 alla Stazione Elettrica a 380 kV della RTN denominata "Brindisi Sud".

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:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 14

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 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>

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 *W389EX4_Piante e prospetti aerogeneratore*.

4.6 POTENZA INSTALLABILE E PRODUCIBILITÀ

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 7 macchine con potenza unitaria di 6 MW, risulta pari a 42 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 123 GWh/anno, corrispondente a 2.931 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 lorda al netto delle scie		Producibilità al netto delle perdite tecniche	
			Energia [GWh/anno]	[heq/anno]	Energia [GWh/anno]	[heq/anno]
1C	6.63	2.48%	19,758	3293	18,241	3040
2C	6.62	3.34%	19,539	3257	18,039	3006
3C	6.62	3.52%	19,517	3253	18,019	3003
1D	6.63	9.16%	18,426	3071	17,011	2835
2D	6.65	8.71%	18,626	3104	17,196	2866
3D	6.65	11.19%	18,113	3019	16,722	2787
4D	6.64	4.84%	19,350	3225	17,864	2977
TOTALE	6.63	6.18%	133,329	3175	123,092	2931

Producibilità impianto eolico

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 16

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 che 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 via San Donaci, SP80, SP82, SP51 in particolare, come rappresentato nell'Elaborato Grafico *W389EX4_Planimetria_viabilità*:

- l'accesso alle torri 1C, 2C attraverso la SS605, con innesto in strade vicinali, comunali o private da adeguare e strade di nuova costruzione;
- l'accesso alle torri 3C attraverso la viabilità SP80, con innesto nella strada provinciale;
- l'accesso alle torri 1D, 2D, 4D è garantito attraverso la viabilità SP80 con innesto in strada vicinale, in strade private e comunali da adeguare;
- l'accesso alle torri 3D attraverso la viabilità SP51, in strade private e comunali da adeguare.

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

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 17

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

- **viabilità nuova: 4,5 km**
- **viabilità da ammodernare: 5,0 km**

Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità e all'individuazione dei differenti tratti interessati da ammodernamento, così come la localizzazione di eventuali raccordi stradali, si rimanda all'Elaborato Grafico *W389EX4_Planimetria_Viabilità*.

In merito alle sezioni stradali si precisa che, alla luce dei sopralluoghi effettuati in sito, dell'elaborato *W389EX4_Profili longitudinali_Strade* e del rilievo planoaltimetrico, 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.

5.2 CAVIDOTTI

L'intervento è previsto nel territorio del Comune di Brindisi (BR), del Comune di Mesagne (BR) e del Comune di Cellino San Marco (BR) e la sottostazione utente è stata progettata nel territorio comunale di Brindisi.

Nell'individuazione del tracciato del cavidotto di connessione relativo 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

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 18

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 6 km, in linea d'aria, e comporterà la realizzazione di un cavidotto MT di utenza di connessione tra le WTG e la sottostazione utente, costituito da 2 linee MT in arrivo dagli aerogeneratori come riportato nell'Elaborato Grafico *W389EX4_SchemaUnifilare*. 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 *W389EX4_Sezioni_Strade_Cavidotti*.

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

CAVIDOTTO CON 1 TERNA DI CAVI	CAVIDOTTO CON 2 TERNE DI CAVI
12,5 km	7,7 km

La connessione tra la sottostazione utente e la Stazione Elettrica Terna avverrà attraverso un cavidotto AT di lunghezza pari a circa 200 m.

Sono stati inoltre previsti degli attraversamenti di tipo "TOC" in corrispondenza di corsi d'acqua. Si riporta di seguito un particolare del cavidotto in TOC, così come riportato nell'elaborato grafico *W389EX4_Sezioni_Strade_Cavidotti*.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

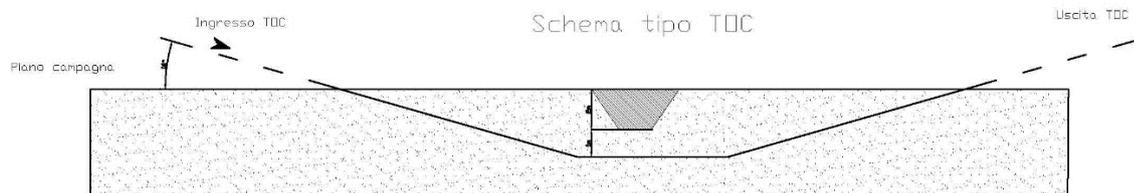


Fig.06 – Esempio cavidotto in TOC

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 alla *W389EX4_RelazioneGeologica*.

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 nel dado di fondazione all'atto del getto.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 20

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 dei 7 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Sono state ipotizzate due tipologie di stratigrafia delle piazzole 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 *W389EX4_Pianta_piazzole*.

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

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 21

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.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

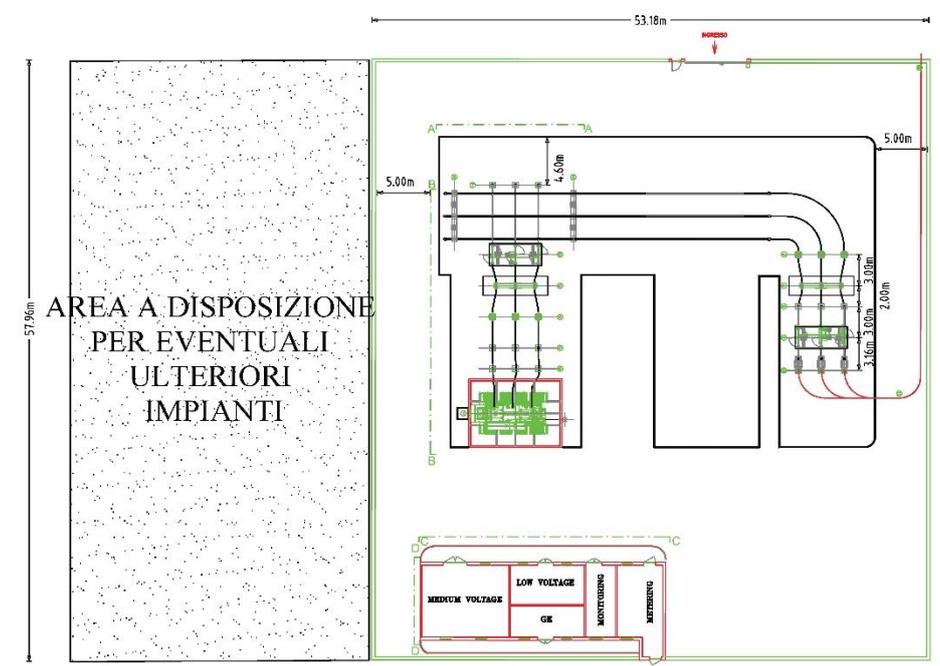
6. OPERE ELETTRICHE

6.1 COLLEGAMENTO ALLA RTN

Come indicato in precedenza lo schema di allacciamento alla RTN prevede il collegamento della sottostazione di trasformazione utente in antenna a 150 kV con la Stazione Elettrica a 380 kV della RTN denominata “Brindisi Sud”.

L’ubicazione della sottostazione di trasformazione è prevista nel Comune di Brindisi, in un’area catastalmente identificata dal fg.177, posta a circa 100 mt (in linea d’aria) dalla Stazione RTN “Brindisi Sud”.

La Stazione Utente sarà collegata in antenna alla stazione TERNA di smistamento AT 150kV con cavo AT su percorso interrato e prevede l’installazione di n. 1 trasformatore AT/MT della potenza di 50 MVA in base alla potenza del relativo parco.



07 - Sottostazione utente AT/MT

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 23

Come si può apprezzare dalla figura precedentemente riportata, la sottostazione utente è stata dimensionata per consentire l’inserimento, in futuro, di ulteriori stalli.

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 previsto un adeguato numero di plafoniere stagne dotate di batterie tampone, per l’illuminazione di emergenza.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 24

6.2 TIPOLOGIA DI CAVI

Per la connessione dell'impianto sono state ipotizzate 2 linee MT, facenti capo alle WTG che fungono da parallelo terminale.

È stato scelto come tipologia di cavo ARE4H5E unipolare 18/36 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
95 mmq	6.990 m
185 mmq	3.225 m
500 mmq	17.990 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:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 25

Si riportano di seguito le lunghezze dei cavi considerati:

TRATTO	TIPO DI CAVO 18/30 kV	SEZIONE [mmq]	LUNGHEZZA LINEA [ml]
Da ID. WTG 1C a 2C	ARE4H5E	95	1430
Da ID. WTG 2C a 3C	ARE4H5E	95	3840
Da ID. WTG 3C a SSE	ARE4H5E	500	8100
Da ID. WTG 3D a 2D	ARE4H5E	185	2225
Da ID. WTG 4D a 1D	ARE4H5E	95	1720
Da ID. WTG 2D a 1D	ARE4H5E	185	1000
Da ID. WTG 1D a SSE	ARE4H5E	500	9890

Per il dimensionamento del cavo AT, invece, è stato 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 200 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 guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

- 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:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 27

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

9. 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 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 123 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	59409 tonnellate/anno
Anidride solforosa	172.2 tonnellate/anno
Ossido di azoto	233.7 tonnellate/anno

Tabella 4. Emissioni annue evitate

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 28

10. PIANO DISMISSIONE E COSTI

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

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.

Si riporta di seguito una stima sintetica delle spese per la rimozione dell'impianto, per lo smaltimento dei materiali di risulta e per il ripristino dell'area, basate sulle attuali condizioni di mercato riferite a preventivi forniti da centri di smaltimento/riciclaggio o ricavati da prezziari relativi ad opere pubbliche.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

Cod.	Num. Art.	Designazione dei Lavori	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo
A DISMISSIONE DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO COMPOSTO DA 7 PALE, DOPO VITA UTILE					
A COSTI DI DISMISSIONE			u.m.	€	€
	1	Smontaggio degli aerogeneratori, eseguiti da ditte specializzate, con accatastamento del materiale a terra, nell'area di cantiere e lavorazioni primarie di triturazione, frantumazione e compressione delle macerie in blocchi facilmente trasportabili in discarica o in siti dove avverranno attività di riciclo, fusione e riuso delle materie prime.			
		7,0	a		
			7		
		TOTALE	7	€ 35 000,00	€ 245.000
	2	Trasporto delle componenti aerogeneratore smontate, tagliate in pezzi grossolani per agevolare lo smontaggio e disaccoppiate.			
		7,00	a		
			7		
		TOTALE	7	€ 25 000,00	€ 175.000
	3	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto nell'ambito del cantiere, conglomerati calcareniti (tufo, pietra crosta, puddinghe, argilla compatta e assimilabili), compreso il trasporto a discarica dei materiali escavati.			
		Scavo di sbancamento per disfaccimento piazzole definitive			
		7,00	x	666,00	x
			0,5	=	mc
			2331		
		TOTALE	2331	€ 9,50	€ 22.145
	4	Scavo a sezione ristretta effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto nell'ambito del cantiere, conglomerati calcareniti (tufo, pietra crosta, puddinghe, argilla, compatta e assimilabili), compreso il trasporto a discarica dei materiali escavati. E' compresa l'estrazione dei corrugati, corda di rame, tritubi e fibre ottiche presenti nello scavo.			
		Scavo a sezione ristretta per dismissione dei vecchi cavidotti interrati			
		1,30	x	20128,00	x
			0,7	=	mc
			18317		
		TOTALE	18317	€ 13,30	€ 243.609
	5	Demolizione totale o parziale di conglomerati cementizi di qualunque tipo, effettuata con mezzi meccanici, martelli demolitori, ecc., in qualsiasi condizione, altezza o profondità, compreso l'onere per il calo o l'innalzamento dei materiali di risulta con successivo carico su automezzo, tagli anche a fiamma ossidrica dei ferri, cernita dei materiali, accatastamenti, stuoie e lamiera per ripari, segnalazione diurna e notturna, recinzioni etc. e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. (Il volume costituito dal colletto di fondazione e dal primo tratto del tronco di cono costiente il plinto in c.a. vero e proprio, fino alla profondità di 1 m, è pari a 30 mc).			
		Demolizione del plinto di fondazione per una profondità di 1m			
		7,00	x	575,00	x
			1,0	=	mc
			4025		
		TOTALE	4025	€ 70,0	€ 281.750
	6	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie purché esente da amianto, anche se bagnato, fino ad una distanza di km 10, compreso, il carico o lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato, con esclusione degli oneri di conferimento a discarica.			
		Trasporto a discarica del materiale di risulta dal disfaccimento delle piazzole definitive			
		7,00	x	666,00	x
			0,5	=	mc
			2331		
		Trasporto a discarica del materiale di risulta dalla dismissione del cavidotto			
		1,30	x	20128,00	x
			0,7	=	mc
			18317		

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

		Trasporto a discarica del materiale di risulta dalla demolizione dei concii di torre eolica in cemento armato della massa iniziale)									
		7,00	x	60,00	x	1,0	=	mc	420		
		TOTALE							21068	€ 11,0	€ 231.748
A COSTI DI RINATURIZZAZIONE DELL'AREA											
	1	Fornitura di terreno agrario di medio impasto, naturalmente e sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, privo di erbe infestanti perenni, radici, sassi e residui inerti vari; incluso ogni onere relativo ai diritti di cava, carico e trasporto a piè d'opera; in opera a qualsiasi altezza o profondità, compreso il tiro in alto del materiale ed eventuali opere provvisorie, compreso il livellamento.									
		Rinterrici per ripristino volumi di scavo su piazzole definitive e concii di fondazione									
		7,00	x	666,00	x	0,4	=	mc	1865		
		7,00	x	1225,00	x	1,0	=	mc	8575		
		TOTALE							10440	€ 15,70	€ 160.776
	2	Idrosemina mediante spargimento di miscela di semi (30-40g/mq) su terreno agrario dissodato, livellato, su superficie piana o inclinata, comprensiva di agglomeranti, concime e ammendante. Esclusa la preparazione del piano di semina.									
		Inerbimento e ripristino della vegetazione spontanea su piazzola definitiva									
		7,00	x	666,00				mq	4662		
		TOTALE							4662	€ 1,8	€ 8.392
	3	Fornitura di piante arbustive di prima scelta, allevate in contenitore, esenti da malattie e parassitismi, comprensiva del trasporto e scarico a piè d'opera.									
		Ripristino della vegetazione arbustiva spontanea su piazzola definitiva									
		7	x	666,00				cad	4662		
		TOTALE							4662	€ 11,50	€ 53.613
	4	Messa a dimora di piante arbustive di prima scelta, allevate in contenitore, compresa preparazione meccanica del terreno (fresatura, spietramento e rastrellatura), concimazione di fondo con 100g/mq di concime composto ternario e di ammendante organico, preparazione buca di dimensione idonea e primo innaffiamento.									
		Ripristino della vegetazione arbustiva spontanea su piazzola definitiva									
		7	x	666,00				cad	4662		
		TOTALE							4662	€ 6,5	€ 30.303
A COSTI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE											
	1	Costi legati alla sicurezza di cantiere, computati pari al 2% del totale sin ora									
		TOTALE									€ 29.047
		TOTALE GENERALE									€ 1 481 383
A RECUPERO DEI MATERIALI RICICLABILI											
	1	Recupero capitale dal riciclo dei materiali metallici provenienti dallo smantellamento delle parti strutturali delle torri eoliche e delle navicelle -									
		Prezzo del acciaio secondo quotazioni luglio 2012									
		7,00	x	333300,00				kg	2333100		
		TOTALE							2333100	-€ 0,320	-€ 746.592
	2	Recupero capitale dal riciclo dei materiali metallici provenienti dallo smantellamento delle parti strutturali delle torri eoliche e delle navicelle -									
		Prezzo dell'alluminio secondo quotazioni luglio 2012									
		7,00	x	8250,00				kg	57750		
		TOTALE							57750	-€ 1,43	-€ 82.583

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 31

3	Recupero capitale dal riciclo dei materiali metallici provenienti dallo smantellamento delle parti strutturali delle torri eoliche e delle navicelle - rame.						
	Prezzo del acciaio secondo quotazioni luglio 2012						
	7,00	x	18300,00		kg	128100	
					TOTALE	128100	-€ 6,18
					TOTALE CICLO 2		-€ 139.450

Per lo smontaggio e lo smaltimento delle parti degli aerogeneratori e il ripristino geomorfologico e vegetazionale dell'area delle fondazioni e di servizio verranno eseguite le seguenti operazioni:

- scollegare i cavi interni alla torre che collegano il generatore con il modulo di trasformazione;
- smontare le pale, il mozzo, il generatore, la navicella e la torre;
- smontare i componenti elettrici presenti nella torre;
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore;
- demolire una parte del plinto di fondazione (per la profondità di un metro) e rinterrare la parte rimanente;
- ripristinare con terreno vegetale le aree della piazzola di smontaggio e l'area del plinto demolito.

L'operazione di dismissione dei cavidotti 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, elemento protettivo, conduttori;
- Rimozione dello strato di sabbia, misto cementato, massicciata e asfalto ove presente.

Non verranno rimossi i tratti di cavidotto previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Tale scelta è stata effettuata al fine di evitare la demolizione della sede stradale per la rimozione e di evitare disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali (asfalto, massicciata, fondazione stradale) secondo quanto prescritto dagli enti concessionari. Il

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Generale	
	Rev. 0 – 16/12/2019	Pag. 32

materiale di risulta verrà utilizzato per il riempimento di parte dello scavo (qualora le quote di scavo lo consentano).

Naturalmente, dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come ante-operam, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato, l'elemento protettivo ed i materiali edili di risulta dello scavo, la sabbia, il misto cementato e l'asfalto dove è presente. I materiali non usati per il rinterro quindi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno. La piazzola di smontaggio dovrà essere tale da permettere alle gru ed ai mezzi di effettuare le operazioni e contemporaneamente trasportare i materiali smontati al luogo di destinazione.

Il trasporto delle componenti dell'impianto dismesso smontate e ridotte in elementi di minori dimensioni, non rientra nelle tipologie di trasporto eccezionale fuori sagoma. Per il transito degli automezzi sulla strada di accesso in fase di dismissione, quindi, non sarà necessario garantire, gli stessi raggi di curvatura della fase di montaggio.

Terminato lo smontaggio degli aerogeneratori, l'area servita per la costruzione, esercizio e dismissione delle turbine verrà riportata alle condizioni geomorfologiche ante opera e rinaturalizzata. Per quanto riguarda i plinti di fondazione si prevedrà la demolizione dello stesso per una profondità di mt 1,50 dal piano di campagna. Successivamente, si prevedrà il rinterro totale la riprofilatura delle sezioni di scavo con le aree circostanti attraverso la stessa e la compattazione di terreno vegetale, sufficiente a consentire la semina di colture cerealicole (per la realizzazione dell'impianto si sono utilizzate solo aree destinate a seminativo).

Si assume il mantenimento della sottostazione utente in quanto infrastruttura elettrica che può essere utile a servizio della rete di trasmissione e distribuzione, oltre che per eventuali altri impianti.

Comune:	Brindisi, Mesagne e Cellino San Marco	Provincia:	Brindisi
Denominazione:	Bosco	Potenza:	42.000 kW