



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.021.00

PAGE

1 di/of 24

TITLE:AVAILABLE LANGUAGE: IT

“IMPIANTO EOLICO LATIANO”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO PROGETTUALE

File: GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.021.00

00	01/12/2020	EMISSIONE	C.LOCORRIERE	A. MARTUCCI	A. SERGI
			SCS	SCS	SCS
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

EGP	TEDESCHI	PUOSI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT IMPIANTO EOLICO LATIANO	GRE.EEC.R.26.IT.W.14706.00.021.00																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	4	7	0	6	0	0	0	2	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
-----------------------	--------------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green PowerS.p.A.

INDEX

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	3
1.1. DATI GENERALI	3
1.2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
1.3. codici, norme, specifiche generali.....	5
1.4. POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ.....	6
1.5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	7
1.5.1. ARCHITETTURA GENERALE DELL'IMPIANTO	7
1.5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	7
1.5.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO (BESS).....	11
1.6. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE.....	13
1.6.1. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO TRA AEROGENERATORI	14
1.6.2. COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE.....	15
1.6.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE	15
1.6.4. IMPIANTO DI TERRA	17
1.6.5. SISTEMA DI CONTROLLO.....	18
1.6.6. EDIFICI/CABINA MT.....	19
1.7. OPERE CIVILI	19
1.7.1. OPERE PROVVISORIALI	19
1.7.2. OPERE CIVILI DI FONDAZIONE	20
1.7.3. OPERE DI VIABILITÀ	21
1.8. FASE REALIZZATIVA E FASE DI DISMISSIONE.....	22
1.9. IMPATTO SOCIO ECONOMICO.....	23
1.9.1. FASE DI COSTRUZIONE.....	24
1.9.2. FASE DI ESERCIZIO.....	24
1.9.3. FASE DI MANUTENZIONE E DISMISSIONE	24

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale fornisce elementi relativi agli aspetti tecnico economici del progetto proposto. Nel seguito vengono descritte le caratteristiche e le scelte tecniche, con i relativi riferimenti normativi principali, e valutazioni socio economiche distinte per le varie fasi di vita dell'impianto eolico. Si precisa che la scelta delle alternative progettuali è stata trattata nel Quadro Ambientale, in quanto connessa con scelte localizzative e territoriali, e l'inquadramento generale è riportato in premessa al presente Studio di Impatto Ambientale completo. Per ogni necessario approfondimento si rimanda alla relazione tecnica di progetto.

1.1. DATI GENERALI

La società Enel Green Power Italia Srl è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nei territori comunali di Latiano e Mesagne, in provincia di Brindisi. Il progetto consiste nella realizzazione di un parco eolico composto da n. 13 aerogeneratori, per produzione di energia elettrica da fonte eolica, per un totale di 78 MW di potenza complessiva, con 6MW per ciascun aerogeneratore, integrato da un sistema di accumulo per una potenza complessiva pari a 35MW. La potenza generata da parco eolico sarà distribuita alla sottostazione utente di Enel Green Power Italia S.r.l. di nuova realizzazione dove verrà eseguita una elevazione di tensione di sistema (150/33 kV) per il collegamento in antenna AT a 150 kV alla sottostazione della Rete Elettrica Nazionale (RTN) della futura Stazione Elettrica 380/150 kV di TERNA S.p.A. da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2".

Un impianto eolico in generale è costituito da una o più turbine che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica. Il vento fa ruotare un rotore, normalmente formato di due o tre pale e collegato ad un asse orizzontale. La rotazione è successivamente trasferita, attraverso un apposito sistema meccanico di moltiplicazione dei giri, ad un generatore elettrico e l'energia prodotta, dopo essere stata adeguatamente trasformata, viene immessa nella rete elettrica.

Le turbine eoliche sono montate su una torre sufficientemente alta per catturare maggiore energia dal vento ed evitare la turbolenza creata dal terreno o da eventuali ostacoli.

La caratterizzazione della ventosità di un sito rappresenta un fattore critico e determinate per decidere la concreta fattibilità dell'impianto. Infatti, tenuto conto che la produzione di energia elettrica degli impianti eolici risulta proporzionale al cubo della velocità del vento, piccole differenze nella previsione delle caratteristiche anemometriche del sito possono tradursi in notevoli differenze di energia realmente producibile.

Le macchine di grande taglia, come quelle proposte nel progetto in oggetto, sono utilizzate prevalentemente per realizzare centrali eoliche o "fattorie del vento" (traduzione dal termine inglese "wind farm") collegate alla rete di alta tensione.

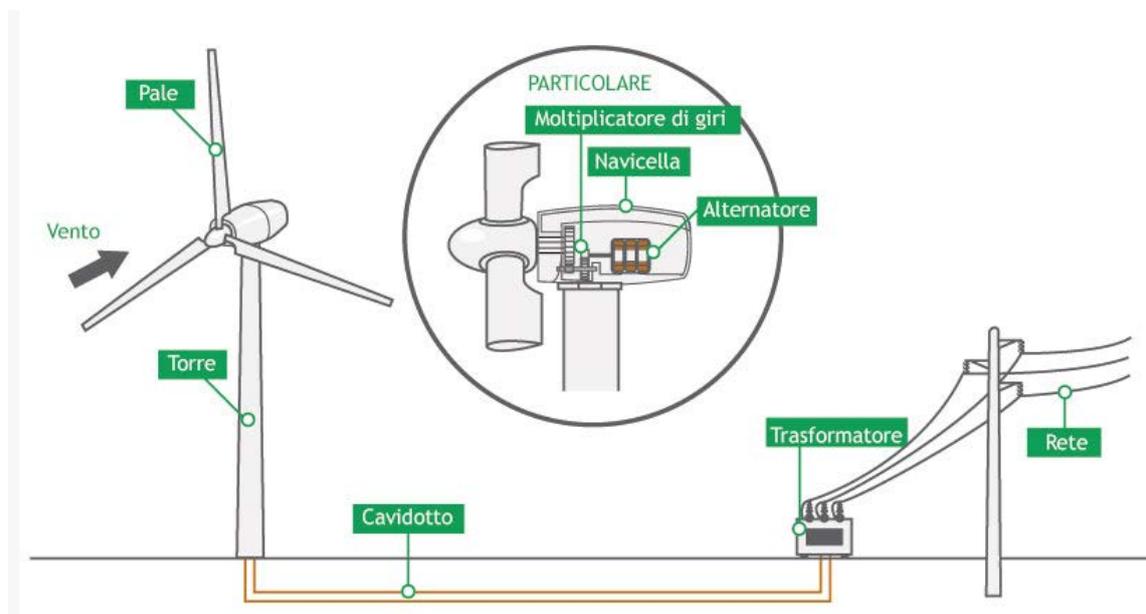


Figura 1 Componenti principali di un impianto eolico

1.2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e smi "Norme in materia ambientale",
- D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio",
- D.Lgs. 387/2003 e smi "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit ",
- DM 10.09.2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili",
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge Quadro sulle Aree Protette",
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio",
- D.P.R 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164",
- "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).
- NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale
- IEC 61400 - Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) (03/2005);

- CEI EN 60909 (11-25) – Calcolo di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata (12/2001);
- IEC 60287: Electric cables – Calculation of the current rating (12/2006);
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo (07/2006);
- EGP.EEC.G.24.XX.X.00000.10.012.02 – Medium Voltage cables for Wind Farms and Solar Photovoltaic Parks;
- EGP.EEC.S.24.XX.W.00000.00.039.02 – MV Underground Collector System;
- EGP.EEC.S.73.XX.X.00000.00.014.00 - Engineering Services New Countries.

1.3. CODICI, NORME, SPECIFICHE GENERALI

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno in accordo con le Leggi e Normative italiane in vigore e, inoltre, con le seguenti norme tecniche applicabili.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE

Norme CEI	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
Norme CENELEC	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
Norme ANSI / IEEE	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC
Regole tecniche del GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
CCITT	Norme (International Telegraph and Telephone Consultative Committee)
CCIR	Norme (International Radio Consultative Committee)

MACCHINE ROTANTI

Norme ISO 1940	
Norme AGMA	
Norme ISA	Specifications for machinery instrumentation
Norme ANSI /ASTM	Specifications for materials

STRUMENTAZIONE

Norme DIN
Norme IEC
Norme ISA

LAVORI CIVILI

Norme U.N.I
NTC 2018 – Nuove norme tecniche per le costruzioni
Norma IEC 16400

1.4. POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

La proposta progettuale è quella di installare 13 aerogeneratori di tipo SG 6.0 – 170, prodotti da Siemens-Gamesa. L'altezza al mozzo delle turbine è di 115m, macchine che avranno un'altezza massima pari a 200m. La potenza totale proposta è di 78 MW.

Nel calcolo della producibilità vanno considerate le interazioni fra le varie posizioni, quindi il comportamento globale dell'impianto. Vanno anche considerati dei fattori di perdita, dovuti a vari aspetti.

La modellazione e il calcolo della producibilità per l'intero parco eolico sono stati effettuati attraverso il software di progettazione e di ottimizzazione di impianti eolici "Openwind", tramite l'impiego del modello "Deep Array Eddy Viscosity Model".

L'utilizzo di un modello di tipo "wake" (scia) è necessario poiché per impianti eolici composti da numerose turbine non è possibile ipotizzare che non vi sia correlazione tra i vari aerogeneratori e che la presenza di un aerogeneratore non possa influenzare il vento circostante e le prestazioni degli altri aerogeneratori. La presenza di numerose turbine eoliche in un'area limitata può alterare il profilo del vento anche al di fuori della zona di scia, riducendo così il valore totale di energia prodotta.

Sulla base delle elaborazioni e delle modellazioni illustrate nei capitoli precedenti, si è condotto uno studio preliminare di producibilità, che ha restituito i risultati descritti nella tabella seguente.

Caratteristica	Valore
Potenza Installata	78 MW
Modello WTG	Siemens Gamesa SG170 6.0 MW (IIIa)
Potenza nominale WTG	6.0 MW
N° di WTG	13
Classe IEC	IIIa
Diametro del rotore	170 m
Altezza del mozzo	115 m
Velocità del vento all'altezza di mozzo (free)	6,26 m/s
Energia prodotta annua P50	194.266 MWh
Ore equivalenti	2491

Tabella 1: Valori di produzione

La tabella rappresenta il valore della producibilità P50, che rappresenta il valore a cui corrisponde il 50% di probabilità di ottenere, nella realtà, un valore maggiore o uguale a quello riportato. Al percentile riportato, si stima che l'impianto eolico potrà produrre 194,3 GWh all'anno, per un totale di 2491 ore equivalenti. Questo conferma che il sito è caratterizzato da buoni valori di ventosità che garantiscono un'ottima producibilità.

1.5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

1.5.1. ARCHITETTURA GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico è essenzialmente costituito dall'insieme degli aerogeneratori installati su torri tubolari, opportunamente disposte sul sito interessato, di altezza pari a 115 m, e dall'impianto elettrico necessario al funzionamento degli stessi. Si distingue l'impianto elettrico interno al parco, che ha la funzione di collegare tutti gli aerogeneratori, e l'impianto elettrico necessario al collegamento con la rete elettrica nazionale che provvede alla connessione della sottostazione di trasformazione utente.

Come indicato nella S.T.M.G trasmessa da Terna (Codice Pratica:202001227) alla suddetta società, la soluzione tecnica prevede che l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) da 78 MW integrato da un sistema di accumulo da 35 MW sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il nuovo stallo a 150 kV da realizzare nella nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV, sarà condiviso con altri produttori.

Le macchine previste sono del tipo Siemens-Gamesa SG170, in grado di convertire una potenza pari a 6000 kW, con rotore ad asse orizzontale, tripala, con regolazione del passo e sistema attivo di regolazione dell'angolo di imbardata, in modo da poter funzionare a velocità variabile e ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala e il vento. L'installazione di tali sistemi di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili.

Il parco eolico viene dotato della necessaria rete viaria in modo da assicurare l'accesso al trasporto di ogni aerogeneratore. Gran parte della viabilità è esistente, sebbene in alcuni tratti risulti attualmente sterrata o di sezione insufficiente, ma in tali casi, sarà sufficiente una pulizia delle banchine per garantire l'accesso dei mezzi. Solo una minima parte della viabilità necessaria per l'accesso alle WTG sarà di nuova realizzazione.

Il percorso dei cavi elettrici che collegano gli aerogeneratori seguirà sempre la viabilità esistente e la viabilità di progetto.

1.5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE

La turbina SG 6.0 – 170, con potenza di 6,0 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 170 m, con un'area spazzata di 22.298 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3 m/s.

L'elica del WTG ha una lunghezza pari a 83 metri, consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.

Le caratteristiche relative all'aerogeneratore scelto come macchina di riferimento del progetto vengono di seguito riportate:

Rotore-Navicella:

Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore. La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.

Eliche:

Le lame Siemens Gamesa sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale Siemens Gamesa utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.

Mozzo del rotore:

Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.

Trasmissione:

La trasmissione è basata su un concetto di sospensione a 4 punti: l'albero principale con due cuscinetti principali e il gearbox con due bracci di torsione assemblati al telaio principale. Il gearbox è in posizione a sbalzo ed è assemblato all'albero principale tramite un giunto bullonato a flangia.

Albero principale:

L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la torsione del rotore al gearbox e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e le sedi dei cuscinetti principali.

Cuscinetti principali:

L'albero a bassa velocità della turbina eolica è supportato da due cuscinetti a rulli conici, lubrificati a grasso.

Gearbox:

Il gearbox è del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 planetari + 1 parallelo).

Generatore:

Il generatore è un generatore trifase asincrono a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. Il generatore è raffreddato ad aria.

Freno meccanico:

Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio.

Sistema di imbardata:

Un telaio in ghisa collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggi esterni ed un cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici guidano l'imbardata.

Copertura della navicella:

La protezione dalle intemperie e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.

Torre:

La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.

Controller:

Il controller della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadri e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.

Converter:

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune. Il convertitore di frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

SCADA:

La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema SGRE SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili, per mezzo di un browser Web Internet standard. Le visualizzazioni di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

Monitoraggio delle condizioni delle turbine:

Oltre al sistema SGRE SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione SGRE per il monitoraggio delle condizioni. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. La revisione dei risultati, l'analisi dettagliata e la riprogrammazione possono essere eseguite utilizzando un browser web standard.

Sistemi operativi:

La turbina eolica funziona in maniera automatizzata. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica, fissa i riferimenti di passo e coppia per il funzionamento nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di potenza stabile uguale al valore nominale.

Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dal progetto, finché non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia.

Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene arrestato dal beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

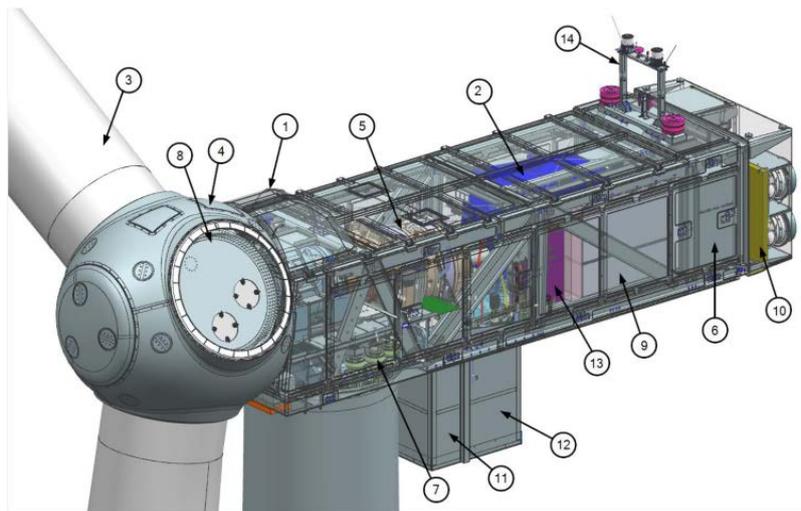


Figura 2: Architettura della navicella

SG 6.0-170 115m

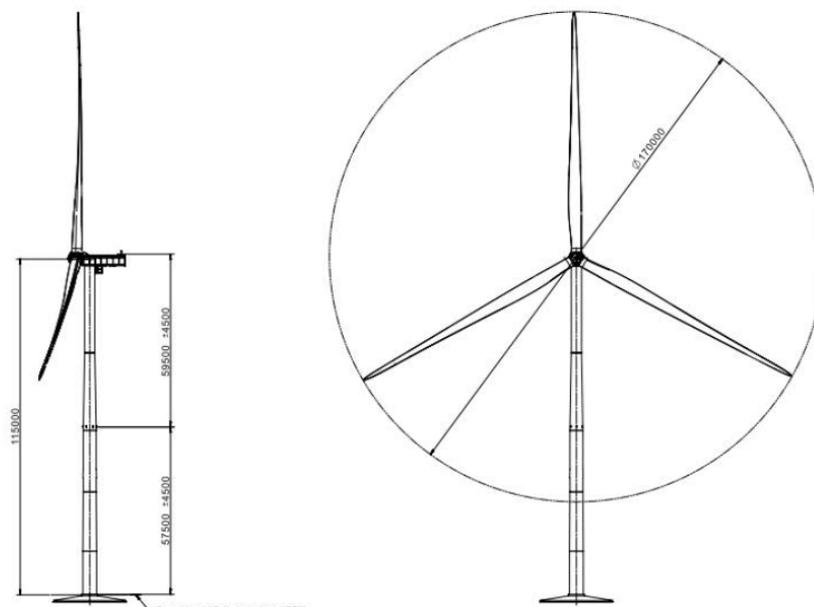


Figura 3: Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento

I principali dati tecnici degli aerogeneratori sono qui di seguito evidenziati:

POTENZA NOMINALE	6,0 MW
DIAMETRO DEL ROTORE	170 m
LUNGHEZZA DELL'ELICA	83 m
CORDA MASSIMA DELL'ELICA	4,5 m
AREA SPAZZATA	22.298 m ²
ALTEZZA MOZZO	115 m
CLASSE DI VENTO IEC	IIIA
VELOCITÀ DI ATTIVAZIONE	3 m/s
VELOCITÀ NOMINALE	10 m/s
VELOCITÀ DI ARRESTO	25 m/s

Tabella 2: Caratteristiche principali dell'aerogeneratore

1.5.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO (BESS)

La STMG redatta da Terna S.p.A. a seguito della richiesta di connessione presentata dalla società proponente, fa riferimento al parco eolico, della potenza complessiva di 78 MW; integrato da un sistema di accumulo da 35 MW.

I servizi di rete attualmente richiesti ai Sistemi di Accumulo, sono i seguenti:

- Insensibilità alle variazioni di tensione;
- Regolazione della potenza attiva;
- Limitazione della potenza attiva per valori di tensione prossimi al 110 % di Un;
- Condizioni di funzionamento in sovra(sotto) frequenza: in particolare il SdA dovrà essere in grado di interrompere l'eventuale ciclo di scarica (carica) in atto e attuare, compatibilmente con lo stato di carica del sistema, un assorbimento di potenza attiva;
- Partecipazione al controllo della tensione;
- Sostegno alla tensione durante un cortocircuito (prescrizione presente solo nella norma CEI 0-16 e attualmente allo studio).

Come da normativa, il sistema di accumulo viene considerato come generatore singolo (CEI 0-16), pertanto la potenza nominale dell'impianto di generazione è pari alla somma del parco fotovoltaico e del sistema di accumulo considerato.

Per quanto riguarda la regolazione della potenza attiva, le norme CEI 0-16 e 0-21 prescrivono che i generatori siano in grado di variare la potenza immessa secondo vari requisiti e in maniera automatica o in risposta a un comando esterno proveniente dal Distributore.

Le caratteristiche relative al sistema di accumulo (BESS) previsto in progetto vengono di seguito riportate

- n°48 Battery Container (BC). Ogni Container ha un banco batterie da 2,916 MWh per un'energia complessiva fornita pari a 140 MWh;

- n°1 BESS Auxiliary Container;
- n°1 BESS Main MV SW Container;
- n°12 Battery Power Converter (BPC). Ogni container ha una potenza di 2,916 MW, pari ad una potenza complessiva di 35 MW.

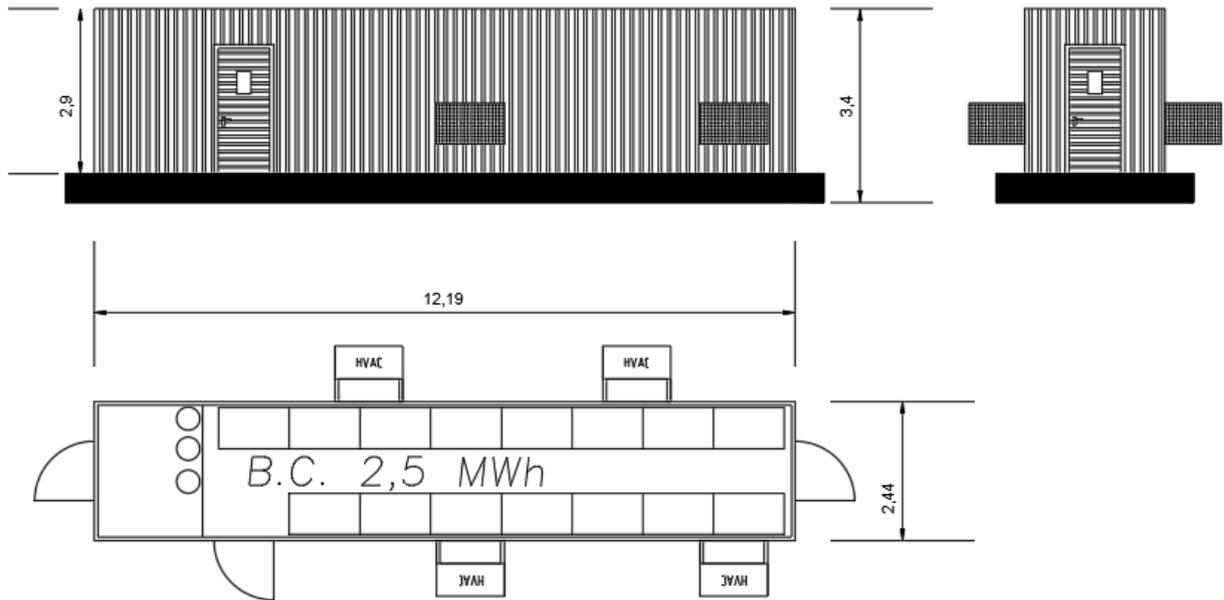


Figura 4 - Battery Container

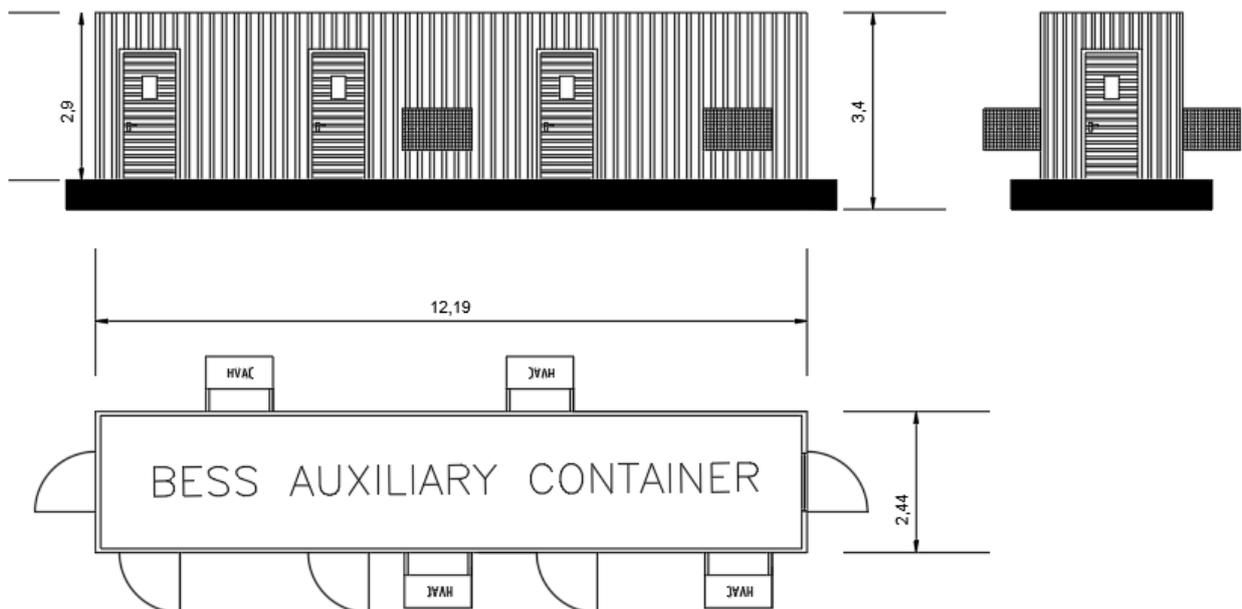


Figura 5 - Bess Auxiliary Container

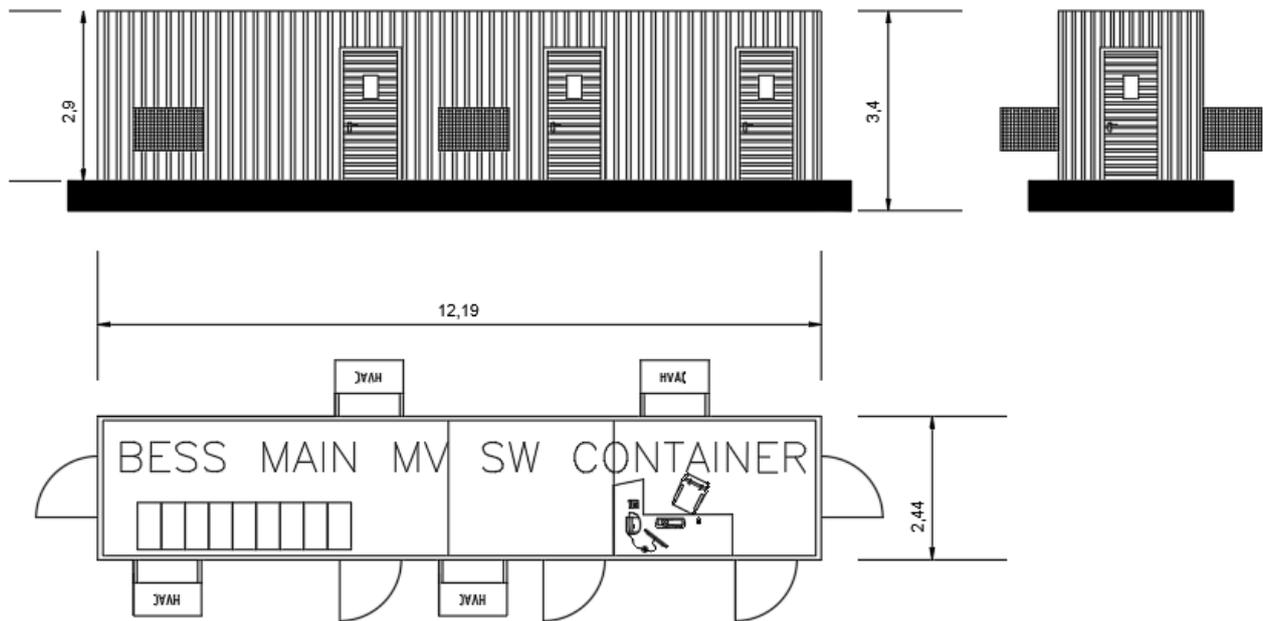


Figura 6 – Bess Main MV SW Container

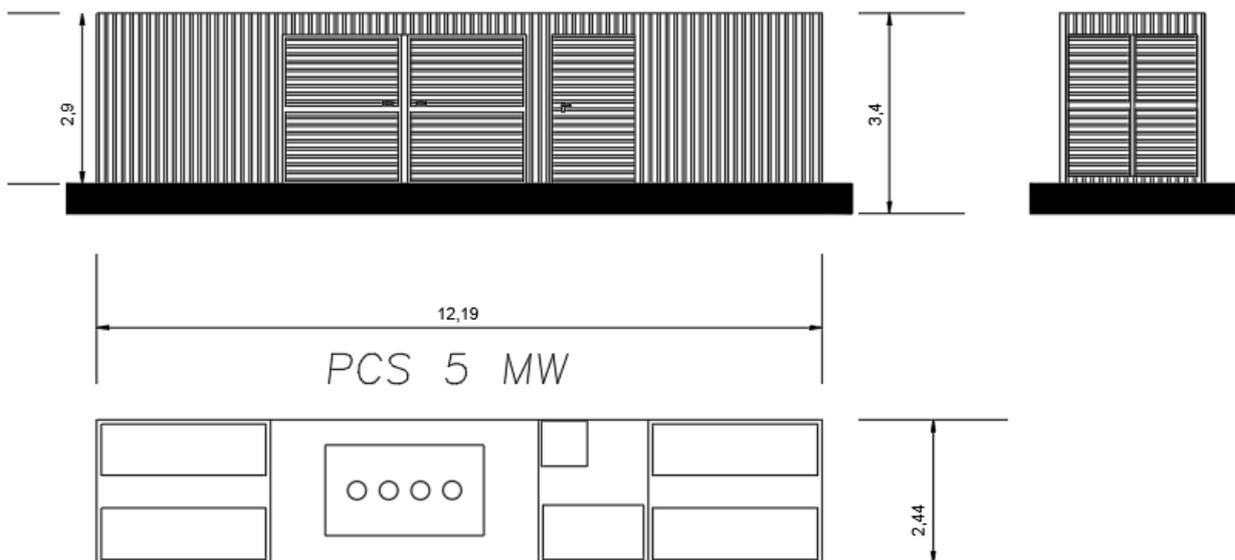


Figura 7 – Battery Power Converter

1.6. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

Il progetto delle opere di connessione è costituito dalla parte "Rete" e dalla parte "Utente".

La prima parte comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico; nello specifico,

riguarda la realizzazione:

- della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi - Taranto N2";
- del nuovo stallo a 150 kV sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;
- di adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN.

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione a 33 kV fra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione utente da realizzare nei pressi della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.;
- l'elettrodotto a 150 kV per il collegamento della Sottostazione Utente 150/33 kV al nuovo stallo AT sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;

1.6.1. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO TRA AEROGENERATORI

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata in media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro di media tensione a 33 kV.

Gli aerogeneratori della centrale eolica sono tra loro collegati mediante una rete di collegamento interna al parco, alla tensione di 33 kV; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,50 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,75 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,05 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,65 m nel caso di cinque terne di cavi

All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo), il nastro segnalatore ed il cavo di trasmissione dati.

Lo schema proposto per il collegamento degli aerogeneratori consiste in una soluzione di linee radiali. I 13 aerogeneratori sono stati suddivisi in 5 gruppi (o rami) composti da 2/3 aerogeneratori. Tali gruppi si attestano direttamente alla sottostazione di trasformazione. A quest'ultima si attestano anche i cavi provenienti dal sistema BESS ubicato nei pressi della sottostazione utente.

Infine, l'energia prodotta verrà convogliata, per mezzo di un cavo AT, alla nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150 kV, come dimostrato nello schema seguente:

I cavi MT utilizzati saranno del tipo **ARE4H5E 18/30 kV** con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore in alluminio con formazione rigida compatta, classe 2;

- semiconduttore interno estruso;
- isolante in XLPE;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo;

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

1.6.2. COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE

La centrale eolica verrà collegata in antenna sulla sezione a 150 kV all'interno della nuova stazione elettrica 380kV/150kV di TERNA ubicata nel comune di LATIANO in provincia di BRINDISI.

L'energia elettrica prodotta del parco eolico verrà raccolta nella sottostazione di trasformazione di Enel Green Power Italia S.r.l in posizione adiacente alla nuova Stazione Elettrica di TERNA, quindi trasferita alla sezione a 150 kV e dopo un'ulteriore trasformazione da 150 kV a 380 kV immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale a 380 kV.

1.6.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE

La soluzione tecnica di connessione (Codice Pratica: 202001227) prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica della RTN 380/150 kV di Latiano, di proprietà della società Terna S.p.A.

L'elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto utente alla nuova SE-Latiano costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Elettrodotto AT interrato di collegamento con la nuova SE 380/150kV

La connessione tra le opere "utente" e le opere "Terna" avverrà tramite un cavidotto AT interrato da autorizzare. Il collegamento tra l'uscita del cavo dall'area comune e lo stallo arrivo produttore a 150 kV assegnato nella nuova stazione elettrica 380/150 kV di Latiano, sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento XLPE Uo/U 87/150 kV per una lunghezza pari a circa 160 m.

Il cavidotto AT sarà attestato lato area comune a n.3 terminali AT e lato stazione a n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna della nuova stazione elettrica 380/150 kV di Latiano.

Di seguito le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione:

- Tensione nominale U0/U: 87/150 kV;
- Tensione massima Um: 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione di prova a frequenza ind.: 325 kV (in accordo alla IEC 60071-1, tab.2);
- Tensione di prova ad impulso atmosferico: 750 kVcr.

Il cavidotto AT di collegamento verrà percorso in terreno secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0,70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1,70 m dal piano campagna.

Opere elettromeccaniche - Area Comune per la condivisione dello stallo.

Le opere elettromeccaniche sono costituite dalle seguenti apparecchiature:

- N°1 stallo per partenza linea in cavo verso nuova SE Latiano;
- N°1 stallo arrivo linea in cavo dal parco eolico del produttore Enel Green Power Italia S.r.l.
- N°1 stallo per ALTRO PRODUTTORE;
- N°1 stallo per ALTRO PRODUTTORE;

In particolare, lo stallo per arrivo linea dal parco eolico del produttore Enel Green Power Italia S.r.l. sarà costituito da:

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6 con quattro secondari;
- N°1 terna di trasformatori di tensione con quattro secondari;
- N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno;
- N° 1 trasformatore trifase di potenza 150/33 kV, 125 MVA, ONAN/ONAF,

Tutte le apparecchiature saranno rispondenti alla Norme tecniche CEI citate e alle prescrizioni Terna. Le caratteristiche elettriche della sezione AT saranno le seguenti:

Tensione di esercizio	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale:	
fase-fase e fase- terra	325 kV
Sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us):	
Fase-fase e fase terra	750 kV
Sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale di sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

Limiti di scambio di potenza attiva e reattiva

I valori ammissibili di prelievo ed immissione di potenza attiva e reattiva nel sito di connessione saranno in generale determinati, in condizioni di rete integra, nella consistenza e nella configurazione di esercizio alla data prevista per l'entrata in servizio dell'impianto.

Concorreranno alla determinazione di detti valori e ad eventuali limitazioni a quanto richiesto dall'utente:

- flussi di potenza in particolari situazioni di carico;
- mantenimento della sicurezza statica e dinamica d'esercizio;
- vincoli all'esercizio di elettrodotti imposti dalle autorità, e noti alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Prestazione dell'impianto di generazione

Le prestazioni tipiche in base alla tipologia di appartenenza (impianti eolici) dei generatori saranno comunicate a Terna, con particolare riferimento a:

- prestazioni dei gruppi di generazione (potenza attiva e reattiva erogate);
- prestazioni minime in presenza di variazioni di frequenza e tensione;
- regolazione e controllo in emergenza;
- protezione dei gruppi di generazione;
- taratura del regolatore di velocità;
- regolatori di tensione.

1.6.4. IMPIANTO DI TERRA

Gli impianti di terra saranno progettati, in conformità alle prescrizioni della norma CEI 99-3, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- a) avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- b) essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevati correnti di guasto prevedibili, determinate mediante calcolo;
- c) evitare danni a componenti elettrici e beni;
- d) garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri che saranno presi in considerazione per il dimensionamento degli impianti di terra saranno:

- 1) valore della corrente di guasto a terra;
- 2) durata del guasto a terra;
- 3) caratteristiche del terreno.

Poiché gli impianti di terra saranno comuni ad impianti con diversi livelli di tensione, le prescrizioni precedenti saranno soddisfatte per ciascuno dei sistemi collegato.

Per quanto concerne il dispersore realizzato in corrispondenza di ciascuna torre esso sarà anche utilizzato dal sistema di protezione dalle fulminazioni (alla cui relazione si rimanda per la

descrizione).

La sottostazione di trasformazione sarà dotata di un apposito impianto di terra, che servirà, fra l'altro, a collegare le masse di tutte le apparecchiature.

Il dimensionamento dell'impianto sarà fatto in relazione ai valori della corrente di guasto monofase a terra ed il tempo di eliminazione del guasto e in conformità ai limiti imposti dalla norma CEI 99-3.

Al fine di evitare il trasferimento di tensioni tra impianti di terra indipendenti:

- alla rete di terra dell'impianto di consegna non saranno collegate le funi di guardia delle linee AT;
- per alimentazione di emergenza in MT, dovranno essere previsti giunti di isolamento sulle guaine dei cavi;
- per alimentazione di emergenza in BT, dovrà essere previsto un trasformatore di isolamento;
- l'eventuale alimentazione ausiliaria avrà il neutro connesso allo stesso impianto di terra della stazione di consegna e connessione.

1.6.5. SISTEMA DI CONTROLLO

L'impianto eolico sarà monitorato e gestito da remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato.

Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative non solo al funzionamento della macchina, ma anche alle condizioni meteorologiche (caratteristiche del vento).

I dati di tutti i controllori saranno raccolti attraverso una rete in fibra ottica ed inviati, tramite collegamento telefonico, presso un centro di controllo remoto, ove l'operatore sarà sempre aggiornato in tempo reale circa la situazione dell'intero parco eolico.

Allo stesso centro di controllo saranno inviati anche tutti i parametri elettrici relativi alla rete di distribuzione in media tensione ed alla stazione in alta tensione: l'operatore avrà così la possibilità di gestire l'intero impianto nel suo complesso attraverso un unico sistema di controllo ed acquisizione dati.

Cavo per segnali di telecontrollo

Nello scavo che sarà realizzato per la posa dei cavi di energia sarà posato in concomitanza anche il un cavo coassiale (o un cavo a fibre ottiche) necessario per il transito dei segnali di telecontrollo dell'elettrodotto.

Scavo per alloggiamento cavi

Lo scavo sarà eseguito normalmente con mezzi meccanici, solo in prossimità di interferenze e/o avvicinamenti con reti di distribuzione di altri servizi potrà essere eseguito a mano.

1.6.6. EDIFICI/CABINA MT

Gli edifici ubicati all'interno della stazione e denominati cabina di consegna risultano costituiti da un monoblocco prefabbricato in c.a.v. di dimensioni (29,50 x 6,60 x 4,20 m) a struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste e il fondo.

La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- N°1 sala celle MT (ricezione linee elettriche provenienti dal parco eolico),
- N°1 sala quadri controllo e protezione;
- N°1 sala ufficio;
- N°1 sala server WTG;
- N°1 sala magazzino;
- N°1 sala TSA;
- N°1 sala contatore.

1.7. OPERE CIVILI

Per la realizzazione dell'impianto eolico si prevedono le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere provvisionali;
- opere civili di fondazione;
- opere di viabilità, cavidotti.

1.7.1. OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisionali comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi. Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere ed un'area di stoccaggio, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature, nonché le aree di parcheggio delle macchine, e la predisposizione di una fascia laterale a servizio alle opere di cantiere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare.

Per le piazzole e per l'area di cantiere si dovrà effettuare la predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie.

Movimenti di terra, seppur superficiali (scotico del terreno vegetale), interesseranno la piazzola di montaggio e le aree di stoccaggio temporaneo, poste in affiancamento alla viabilità di impianto, e l'area logistica di cantiere, ubicata in prossimità della WTG04, su di un Terreno adibito a seminativo.

La sezione delle piazzole da realizzare e dell'area logistica di cantiere sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà posto uno strato di separazione in geotessuto con grammatura pari a 400 gr/mq, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata come "ante-operam", la copertura della piazzola con terreno vegetale e rinverdimento con successiva idrosemina.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto. Le aree contermini, in relazione al contesto, potranno essere sistemate con la messa a dimora di essenze autoctone.

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 76 m x 38 m, verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il ricoprimento con uno strato superficiale di 10 cm di inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima di 30 mm. Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. Al termine della costruzione si procederà con le operazioni di ri-vegetazione, ripristinando le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale e con la messa in pristino della struttura vegetale originaria. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuoriterra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase esecutiva, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

La fascia laterale a servizio alle opere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare ed eventuali altre opere provvisorie (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, impianti di trattamento acque di cantiere, ecc.), che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

1.7.2. OPERE CIVILI DI FONDAZIONE

L'area in cui verrà realizzato l'impianto è configurabile come una estesa superficie subpianeggiante.

Nell'area oggetto di intervento si rilevano tratti di terreno più elevati caratterizzati da calcari cretacei in nudo affioramento e zone rappresentate da piccoli solchi o parti di lieve depressione ricoperte da terreno vegetale.

La configurazione geomorfologica di questi terreni è tipica dell'altopiano murgiano ed è molto diffusa anche in questi luoghi, dove i calcari evidenziano chiaramente un assetto di piena stabilità con esclusione di processi dinamici in atto.

Dal punto di vista idrogeologico nell'area non sono presenti acquiferi superficiali, neanche a regime transitorio, mentre la falda profonda di tipo carsico, che ha sede nel "Calcere di Altamura", permeabile per fratturazione, è rilevabile ad una profondità di circa 100-110 m rispetto al piano campagna.

Le fondazioni di ciascun aerogeneratore poggeranno su un piano di sottofondazione ad una profondità indicativa di circa -3,50 m dal piano campagna e saranno composte da un basamento inferiore e da un colletto superiore avente diametro pari a 6 m e altezza pari a 0,55 m.

Il basamento inferiore sarà composto da due elementi sovrapposti aventi le seguenti caratteristiche:

- Elemento cilindrico avente diametro pari a 23,2 m e altezza pari a 0,50 m;
- Elemento tronco-conico avente diametro inferiore pari a 23,2 m, diametro superiore pari a 6 m e altezza pari a 1,95 m.

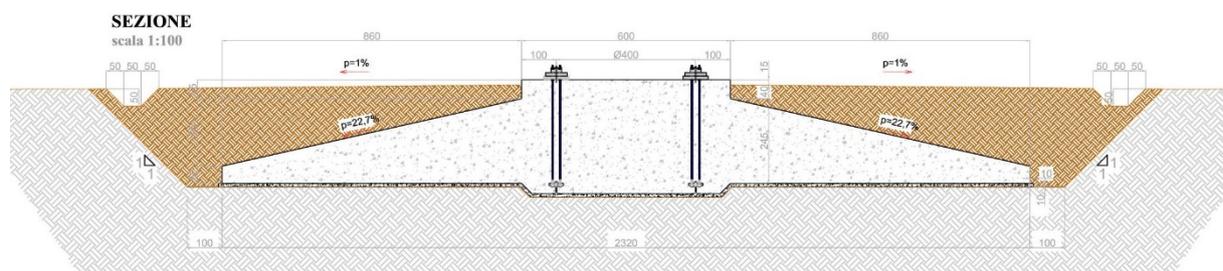


Figura 8 Schema della fondazione

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

In caso di necessità, da valutare per ciascuna torre in fase di progetto esecutivo, i plinti di fondazione potranno essere ancorati con pali trivellati e gettati in opera di opportuno diametro e lunghezza, adeguatamente armati.

Al di sotto del plinto è prevista l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro di pulizia avente spessore variabile e comunque mai inferiore ai 10 cm.

In fase di progetto esecutivo dovrà verificarsi la necessità/opportunità di eseguire opere di drenaggio sul paramento dell'opera di fondazione in calcestruzzo degli aerogeneratori, per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni.

1.7.3. OPERE DI VIABILITÀ

Nella definizione del percorso utilizzato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino ai siti di installazione degli aerogeneratori, è stato privilegiato l'utilizzo di strade esistenti evitando

la modifica dei tracciati esistenti, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, al fine di evitare gli interventi e limitare gli impatti sul territorio.

Il criterio seguito nella scelta del tracciato è stato quello di rendere minimi gli impatti sul territorio.

Dato l'andamento pianeggiante del sito oggetto di studio, non si supererà mai la pendenza massima del 5%, ed i raggi minimi delle curve planimetriche previste saranno pari a 70 m, per l'esercizio della viabilità ed al fine della movimentazione degli aerogeneratori.

Il progetto individua tutti gli interventi necessari per rendere la viabilità conforme alle necessità del trasporto.

1.8. FASE REALIZZATIVA E FASE DI DISMISSIONE

Una volta conseguite tutte le autorizzazioni ed i permessi necessari alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto, si prevede un periodo di durata delle attività di cantiere di circa 20 mesi.

Per gli impatti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nella fase di cantiere si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, slarghi, adattamenti, piste, ecc).

Si darà priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntivo rispetto a quella dell'impianto.

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- a) sistemazione e adeguamento della viabilità esistente;
- b) realizzazione della nuova viabilità prevista per il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori e opere minori ad essa relative;
- c) realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, ecc.;
- d) formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- e) realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina e dei blocchi di ancoraggio delle torri anemometriche;
- f) realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- g) realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- h) trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- i) sollevamenti e montaggi meccanici;
- j) montaggi elettrici.

Si cercherà di privilegiare accessi al cantiere con interventi minimali alla viabilità esistente.

Nuovi tratti viari saranno progettati in modo che venga consentito il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto.

Al termine dei lavori in fase di cantiere è previsto il ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento terra e il ripristino della viabilità pubblica e privata esistente eventualmente utilizzata e modificata in seguito alle lavorazioni.

La dismissione delle turbine è un processo relativamente lineare, per il sito in oggetto il terreno può essere riportato alle condizioni *ante-operam* alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, essendo reversibili le modifiche prodotte al territorio.

Nelle analisi tecniche ed economiche si usa fare riferimento ad una vita utile di un impianto eolico complessiva di 30 anni, al termine dei quali si provvederà alla dismissione dell'impianto ed al ripristino dei luoghi.

Al momento della dismissione definitiva della Centrale, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

Terminati i lavori di dismissione dell'impianto, si ritiene di dover provvedere alla rimessa in pristino delle aree oggetto dei lavori ed in particolare della nuova viabilità, delle piazzole a servizio delle torri e delle aree di cantiere.

Per ridurre al minimo gli impatti e ricostruire, al termine della vita dell'impianto, la situazione di partenza, diventa perciò importante:

- procedere ad operazioni di ri-vegetazione;
- ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la demolizione, mediante de compattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale ordinaria.

Al termine dei lavori di smantellamento, quali opere di mitigazione degli interventi di ripristino della viabilità interna e delle piazzole, si prevede la ripiantumazione delle aree con tutte le essenze tipiche del luogo. In particolare, dato che la zona d'intervento ricade in area con potenziale vocazione agricola, si può affermare che tali misure mireranno in particolare al ripristino delle condizioni originarie nelle aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture mediante il recupero delle colture agrarie tipiche dell'area.

1.9. IMPATTO SOCIO ECONOMICO

Tra i vantaggi socio-economici associati alla realizzazione di un parco eolico, il primo è rappresentato dal risparmio sulla *bolletta energetica nazionale*, dal momento che si fa uso di una fonte di energia rinnovabile. Altri possibili effetti positivi riguardano più specificatamente

le comunità che vivono nella zona di installazione.

Infatti, il territorio, indipendentemente dalle sue qualità agricole, può fornire un reddito dovuto al fatto che esso si configura come un vero e proprio "giacimento energetico rinnovabile".

1.9.1. FASE DI COSTRUZIONE

Sul piano socio-economico gli impatti derivanti dalla realizzazione di un parco eolico sono sicuramente positivi in quanto generano sul piano occupazionale una domanda di risorse umane sia su larga scala che a livello locale legata alla:

- costruzione delle macchine;
- installazione delle macchine;
- trasporto ed installazione delle macchine;
- opere civili ed elettriche.

Gli effetti occupazionali delle fonti rinnovabili, e dell'eolico in particolare, sono tuttora materia di discussione, senza che vi siano ancora delle conclusioni unanimemente condivise. Comunque in sintesi, si può asserire che il lavoro diretto per l'attività di costruzione degli aerogeneratori destinati alla connessione alla rete elettrica è risultato di 7-8 uomini/anno per MW.

Nella fase di costruzione ci sarà quindi un impatto positivo sull'indice di occupazione perché, almeno per gran parte del lavoro, si utilizzerà manodopera locale.

1.9.2. FASE DI ESERCIZIO

Anche per questa fase le stesse fonti indicano un'occupazione, legata alla gestione e manutenzione, compresa fra 0,2 e 0,5 uomini/anno per MW, con le attuali tecnologie per le macchine eoliche.

1.9.3. FASE DI MANUTENZIONE E DISMISSIONE

Per quel che riguarda la fase di manutenzione dell'impianto, sul piano socio-economico, gli impatti derivanti dalla realizzazione di un parco eolico sono positivi in quanto generano sul piano occupazionale una domanda di risorse umane legata oltre che alla manutenzione anche alla gestione dell'impianto.

Come nella fase di costruzione, nella fase di dismissione si utilizzerà manodopera locale provocando quindi un impatto positivo sull'indice di occupazione