



Green Power

Engineering &amp; Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.15235.00.008.05

PAGE

1 di/of 20

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**IMPIANTO EOLICO ACQUAVIVA COLLECROCE**  
**(Comuni di Acquaviva Collecroce (CB), Palata (CB), San Felice del Molise (CB), Castelmauro (CB), Tavenna (CB) e Montecilfone (CB))**

**Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse**

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File: GRE.EEC.R.73.IT.W.15235.00.008.05\_Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
05	31/01/2024	Emissione a seguito ampliamento SSE	B.Latassa	E.Speranza	L.Sblendido
04	13/05/2022	Emissione per iter autorizzativo	D.Greco	E.Speranza	L.Sblendido
03	12/11/2021	Aggiornamento commenti Enel	G.Migliazza	E.Speranza	L.Sblendido
02	29/10/2021	Aggiornamento nuova ubicazione SSE Utente 150/33 kV	G.Migliazza	E.Speranza	L.Sblendido
01	30/04/2021	Seconda emissione	G.Migliazza	E.Speranza	L.Sblendido
00	26/02/2021	Prima emissione	G.Migliazza	E.Speranza	L.Sblendido

**GRE VALIDATION**

	F.Lenci	A.Puosi
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT ACQUAVIVA COLLECROCE EO	GRE CODE																			
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	5	2	3	5	0	0	0	0	8	0	5

CLASSIFICATION:	COMPANY	UTILIZATION SCOPE
-----------------	---------	-------------------

This document is property of Enel Green Power Italia S.r.l.. 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 Power Italia S.r.l.

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>6</b>
2.1	AEROGENERATORI .....	6
2.2	ELETTRODOTTO INTERRATO MT .....	9
2.3	STAZIONE MULTIUTENTE 150/33 kV .....	10
2.4	ELETTRODOTTO INTERRATO AT .....	11
2.5	EDIFICIO O&M.....	12
2.6	VIABILITÀ.....	13
<b>3</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>PESI APPROSSIMATIVI .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>16</b>
5.1	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	16
5.2	ATTIVITÀ ESEGUITE .....	17

## 1 PREMESSA

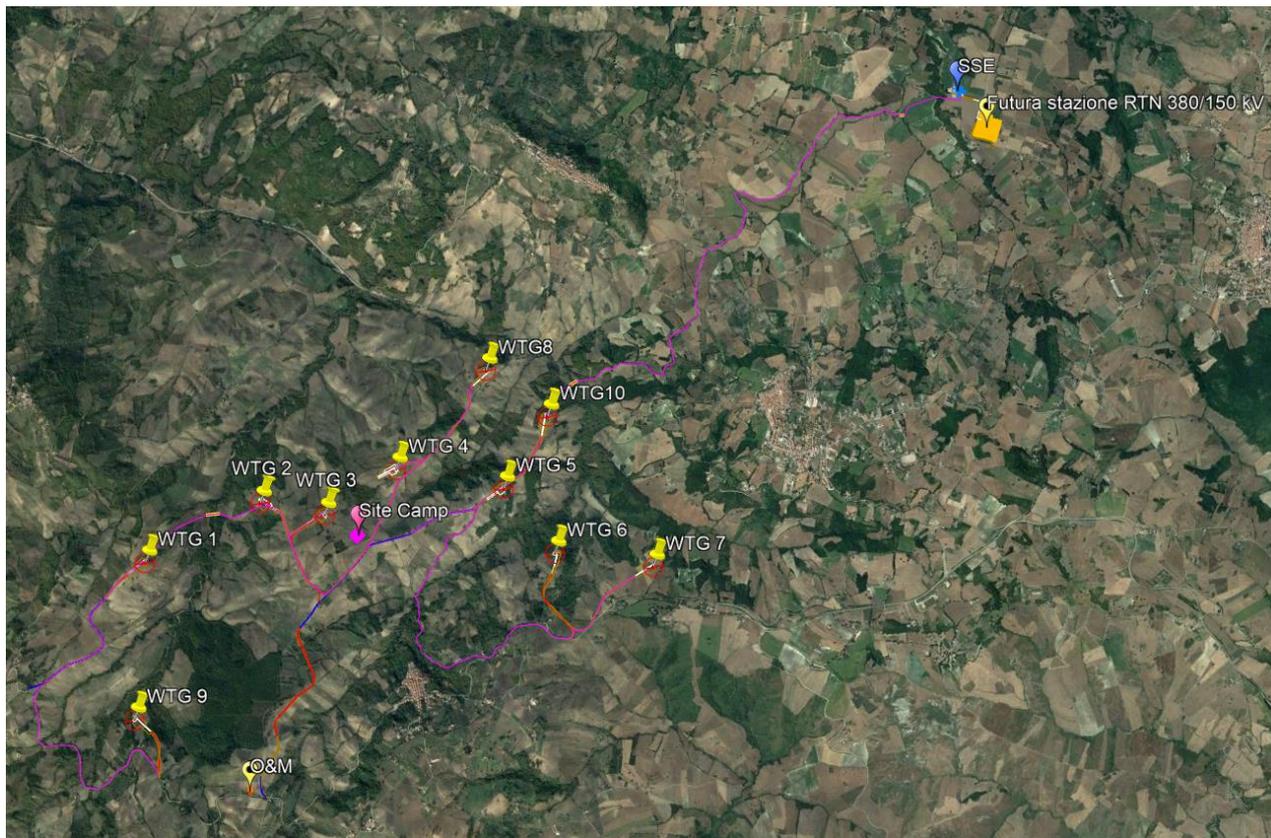
La presente relazione descrive le modalità di gestione e di manutenzione dell'impianto da fonte eolica proposto da Enel Green Power Italia S.r.l. nei territori comunali di Acquaviva Collecroce, San Felice del Molise, Palata, Castelmauro, Tavenna e Montecilfone, tutti in provincia di Campobasso.

L'impianto, costituito da n.10 aerogeneratori di potenza nominale singola pari a 6 MW, per una potenza nominale complessiva pari a 60 MW, sarà destinato a funzionare in parallelo alla rete elettrica nazionale in modo da immettere energia da fonte rinnovabile in rete; l'iniziativa contribuirà al potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile su territorio nazionale.

Ciascun aerogeneratore è montato su una torre tubolare di altezza pari a 115m, all'interno della quale sono ubicate le apparecchiature per il sezionamento e la protezione dell'impianto ed i relativi quadri elettrici.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata, dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 33 kV, alla Sottostazione multiutente di trasformazione 150/33 kV ubicata nel comune di Montecilfone (CB), che in conformità alla STMG emessa con codice pratica 202002009 da Terna SpA e fornita al proponente con numero di protocollo P20210012806 del 15/02/2021, sarà collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV di una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV della RTN (ubicata nel Comune di Montecilfone) da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi". Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della sottostazione utente di trasformazione e la nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Di seguito vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori in progetto e gli inquadramenti con la localizzazione dell'area di impianto e le opere di connessione su base satellitare:



**Figura 1. Localizzazione su base satellitare degli aerogeneratori in progetto e relative opere di connessione alla RTN. (Fonte Google Earth)**

ID AEROGENERATORE	COORDINATE UTM-WGS 84		COORDINATE WGS-84 GMS		h m s.l.m.
	mE	mN	°N	°E	
WTG1	476568.18	4636167.40	41°52'37.48"N	14°43'3.39"E	345
WTG2	477592.33	4636696.63	41°52'54.74"N	14°43'47.74"E	328
WTG3	478178.42	4636591.10	41°52'51.39"N	14°44'13.18"E	365
WTG4	478812.38	4636995.49	41°53'4.56"N	14°44'40.64"E	360
WTG5	479767.76	4636823.50	41°52'59.07"N	14°45'22.10"E	367
WTG6	480219.71	4636241.66	41°52'40.24"N	14°45'41.78"E	348
WTG7	481095.39	4636122.32	41°52'36.46"N	14°46'19.80"E	379
WTG8	479608.00	4637878.00	41°53'33.26"N	14°45'15.07"E	303
WTG9	476483.08	4634771.44	41°51'52.21"N	14°42'59.90"E	365
WTG10	480157.08	4637465.03	41°53'19.92"N	14°45'38.94"E	314

**Tabella 1. Coordinate aerogeneratori in progetto.**

Gli impianti eolici non sono presidiati, funzionano in maniera autonoma; il controllo del funzionamento e la gestione dei sistemi è svolta da remoto. La presenza dei lavoratori nel sito avviene in occasione delle attività di manutenzione organizzate sulla base dei report e delle segnalazioni di anomalie durante il funzionamento che arrivano alla centrale di controllo.

Il ciclo di vita di un impianto eolico è articolato nelle seguenti fasi:

- commissioning, realizzazione del sito, installazione e montaggio delle macchine eoliche, collegamento alla rete elettrica;
- esercizio, gestione del funzionamento dell'impianto e produzione di energia elettrica;
- decommissioning, smantellamento delle torri e ripristino alle condizioni iniziali dei luoghi.

Nella fase di esercizio, sono indispensabili interventi di manutenzione distinti in:

- Programmata: lubrificazione, ingrassaggio, sostituzione di componenti usurate;
- Su guasto: riparazione/sostituzione delle parti danneggiate.

La manutenzione programmata degli aerogeneratori è fondamentale per il corretto funzionamento di tutti gli apparati, sia elettrici che meccanici. L'intervento programmato nei tempi corretti preserva i componenti da rotture e malfunzionamenti.

Nell'ambito della manutenzione programmata, oltre alle attività sulla quadristica e l'impiantistica elettrica generale è prevista la manutenzione delle parti meccaniche.

Le attività di manutenzione eseguite con cadenza semestrale ed annuale comprendono controlli sugli aerogeneratori ma anche sulle opere annesse all'impianto; i controlli infatti includono:

- manutenzione alla base della torre;
- manutenzione in navicella;
- ispezioni pale;
- manutenzione viabilità e piazzole;
- attività strumentali e collaudi;
- approvvigionamento e custodia parti di ricambio.

In caso di interventi legati ad eventi straordinari correlati a guasti, la manutenzione può includere:

- Ricerca guasto e ripristino su linee elettriche interrate;
- Ricerca guasto e ripristino trasformatori, interruttori, sezionatori, TA e TV;
- Ricerca guasto e ripristino su quadri elettrici di potenza o automazione e protezioni
- Ricerca e ripristino guasto di impianti elettrici BT e tecnologici;
- Ricerca e ripristino guasti su reti comunicazione e trasmissione dati.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### 2.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,00 MW, hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza (altezza all'hub di 115 m e altezza aerogeneratore comprensiva delle pale di 200 m). Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche riferite all'aerogeneratore considerato nella progettazione definitiva.

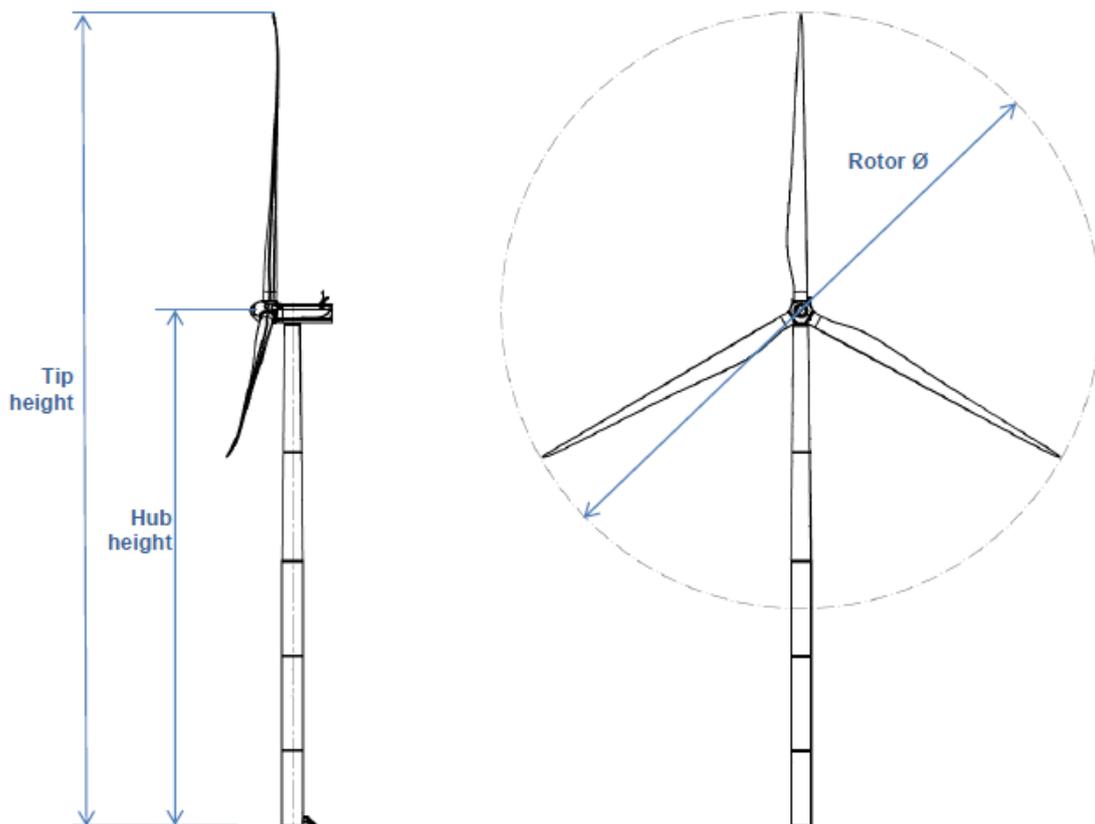


Figura 2- Dimensioni aerogeneratore tipo

Altezza della punta (Tip height)	200 m
Altezza del mozzo (Hub height)	115 m
Diametro del rotore (Rotor $\phi$ )	170 m

Tabella 2- Dimensioni aerogeneratore tipo

#### 2.1.1 Rotore

Il rotore è costituito da un mozzo (hub) realizzato in ghisa sferoidale, montato sull'albero a bassa velocità della trasmissione con attacco a flangia. Il rotore è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti all'interno della struttura:

- Diametro: 170 m
- Superficie massima spazzata dal rotore: 22.697 m<sup>2</sup>

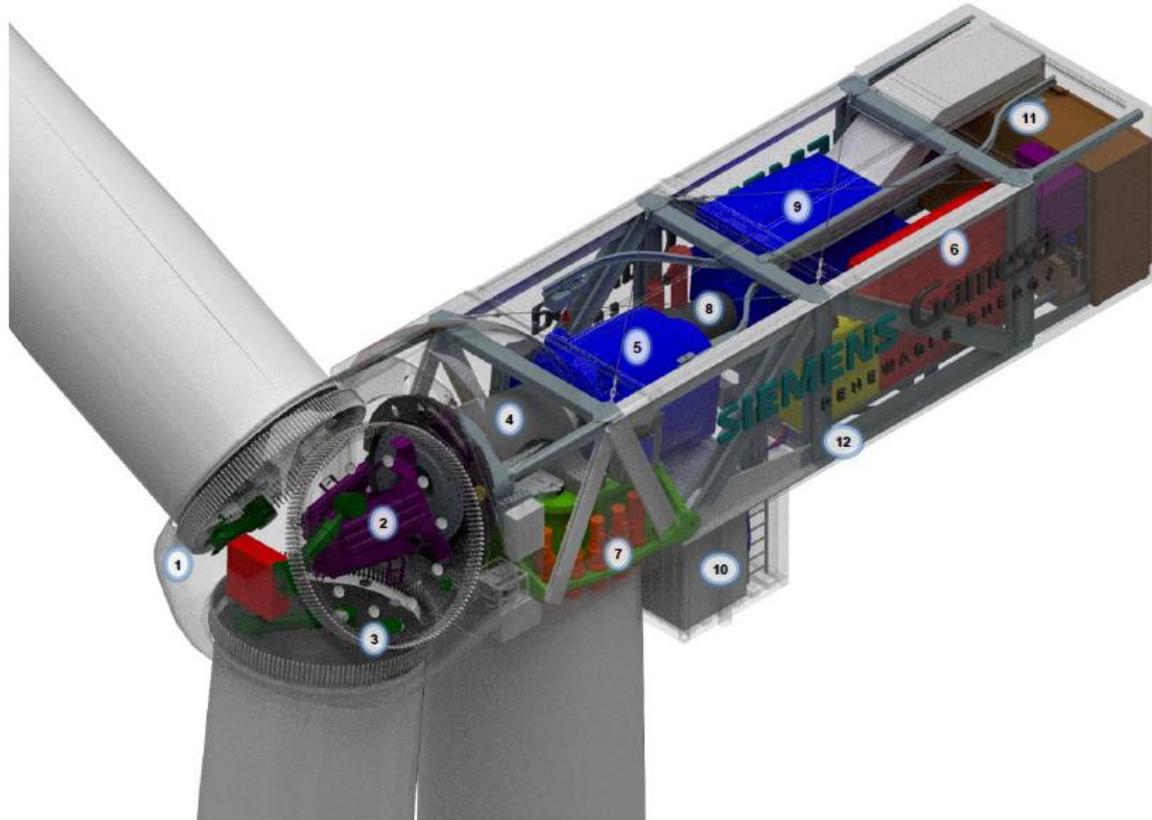
- Numero di pale: 3
- Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore.

Il materiale di cui risulta costituita la pala è composto da una matrice in fibra di vetro e carbonio pultrusi. La pala utilizza un design basato su profili alari. La lunghezza della singola pala è pari a 83,33 m.

### 2.1.2 Navicella

La navicella è la cabina posta sulla sommità della torre e contiene al proprio interno l'albero di trasmissione, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico e i sistemi di controllo. La navicella di norma è progettata per ruotare orizzontalmente di 180° o anche di 360°, consentendo al rotore di allinearsi con la direzione del vento.

La direzione ottimale della navicella rispetto alla direzione del vento avviene, grazie a un complesso "sistema di imbardata" di tipo elettro-meccanico. Attraverso tale sistema di controllo aerodinamico è permesso il controllo della potenza ed il controllo della rotazione delle pale intorno al loro asse principale.



1 Hub	7 Yaw system
2 Pitch system	8 High speed shaft
3 Blade bearings	9 Generator
4 Low speed shaft	10 Transformer
5 Gearbox	11 Cooling system
6 Electrical cabinets	12 Rear Structure

**Figura 3- Allestimento navicella dell'aerogeneratore**

### 2.1.3 Torre

La torre di tipo tubolare e quindi cava al suo interno, può essere realizzata in acciaio o in calcestruzzo. Oltre a sostenere il peso della navicella e del rotore, trasferisce i carichi alla fondazione alla quale risulta vincolata mediante il sistema "Anchor bolts", ancoraggio costituito da bulloni, dadi e rondelle conformi alla EN ISO 898 o alla EN ISO 4016.

L'altezza della torre risulta pari a 115 m.

### 2.1.4 Fondazione torre aerogeneratori

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrate, saranno su plinti in cemento armato ancorati a numero 12 pali di fondazioni di diametro pari ad 1,20 m e profondità pari a 25 m.

### 2.1.5 Piazzole aerogeneratori

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle aree, denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 10 aerogeneratori costituenti il Parco Eolico.

Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area della gru di supporto
- ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre
- ✓ Area di stoccaggio della navicella
- ✓ Area di stoccaggio delle pale
- ✓ Area di assemblaggio della gru principale
- ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell'elaborato "GRE.EEC.D.73.IT.W.15235.12.023\_ Piazzola tipo in fase di cantiere ed in esercizio: pianta e sezioni".

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell'area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 0,5% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante dovrà essere pari ad almeno 5 kg/cm<sup>2</sup>, tale valore può scendere a 2 kg/cm<sup>2</sup> se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della sovrastruttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo e un'adeguata compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d'installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio. Al termine dei lavori, ovvero alla fine della vita operativa dell'impianto, tutte le piazzole degli aerogeneratori saranno rimosse e le aree ripristinate allo stato vegetale originario.

### 2.2 Elettrodotto interrato MT

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto alla Sottostazione multiutente di trasformazione 150/33 kV, ubicata nel Comune di Montecilfone, mediante cavi interrati di tensione 33 kV. L'immissione in rete dell'energia prodotta riferita alla potenza di 60 MW, avverrà mediante il collegamento tra la sottostazione utente di trasformazione 150/33 kV e la RTN. Gli aerogeneratori risultano interconnessi mediante cavi tipo ARE4H5E 18/30 (36) kV di sezione 150 mm<sup>2</sup>, 240 mm<sup>2</sup> e 300 mm<sup>2</sup>; dal singolo cluster verso la Stazione multiutente di trasformazione i cavi tipo ARE4H5E 18/30 (36) kV avranno una sezione 630 mm<sup>2</sup>. La profondità di posa dei cavi di potenza MT non risulta inferiore ad 1 m.

### 2.3 Stazione multiutente 150/33 kV

L'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto avverrà mediante la stazione multiutente di trasformazione 150/33 kV, ubicata nel comune di Montecilfone (CB) in adiacenza alla futura stazione RTN 380/150 kV. La stazione multiutente risulta costituita da due stalli trasformatori, uno stallo di smistamento (uno stallo trasformatore e quello di smistamento fanno capo ad altre iniziative analoghe a quella dell'impianto in trattazione) ed uno stallo di linea comune a tutti i produttori.

Lo stallo utente del proponente Enel Green Power Italia S.r.l., riferito all'impianto di Acquaviva Collecroce, sarà così allestito:

- n. 1 montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT),
- Edificio di controllo in cui risultano allocati i quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto Utente.

Il montante trasformatore comprenderà sostanzialmente le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 33/150kV da 52/66 MVA;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Trasformatore di corrente con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Trasformatore di tensione induttivo con sostegno, per misure e protezione;
- Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV con lame di terra.

Nell'area comune da condividere con l'altro produttore saranno installati:

- Sostegni unipolari installati nell'area occupata dalla futura sbarra;
- Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV;
- Trasformatore di corrente con sostegno, per misure e protezione;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV con lame di terra;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Terminali cavo – aria.

La sottostazione di trasformazione 150/33 kV, sarà opportunamente recintata e dotata di ingresso carraio collegato al sistema viario più prossimo. Altri ingressi consentiranno l'accesso diretto dall'esterno, al locale misure ed alla sala controllo, senza necessità di accedere all'area della sottostazione. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra, internamente alla stessa sarà previsto un edificio di comando e controllo, di dimensioni in pianta 34,65m x 6,70 m ed altezza fuori terra 2,70m, destinato ad accogliere i quadri di comando e controllo della stazione e gli apparati di tele-operazione.

La costruzione dell'edificio sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura di tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Tale edificio conterrà i seguenti locali:

- ✓ Locale comune produttori;
- ✓ Locale Misure;
- ✓ Sala server WTG;
- ✓ Sala quadri controllo e protezioni;
- ✓ Locale trasformatore servizi ausiliari TSA;
- ✓ Locale MT;
- ✓ Ufficio;
- ✓ Locale magazzino.

La recinzione della sottostazione sarà del tipo ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato (c.a.v.), costituita da un basamento fuori terra di altezza pari a circa 0,60 m e dalla soprastante ringhiera a pettine di tipo aperta di altezza pari a 1,90 m, per un'altezza complessiva pari a 2,50 m.

Esternamente, a ridosso della recinzione, verrà prevista una mitigazione ad Hedera Helix (edera comune, arbustiva sempreverde).

#### **2.4 Elettrodoto interrato AT**

In conformità alla STMG emessa con codice pratica 202002009 da Terna SpA e fornita al proponente con numero di protocollo P20210012806 del 15/02/2021, la stazione multiutente 150/33 kV sarà collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV di una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi".

Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodoto in antenna a 150 kV (cavidotto AT) per il collegamento della sottostazione multiutente di trasformazione alla nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La condivisione dello stallo all'interno della futura Stazione RTN comporta la condivisione del cavidotto AT con il produttore facente capo ad altra iniziativa. Il cavidotto AT in uscita dalla stazione multiutente, si sviluppa fino alla futura Stazione RTN per una lunghezza di circa 460 m.

## 2.5 Edificio O&M

L'edificio oltre a fornire spazi di lavoro e strutture per i dipendenti in loco, include alcuni dei componenti relativi alla sottostazione (ad esempio quadri, protezioni, comunicazioni, ecc.) e l'impianto di stoccaggio del fornitore di turbine eoliche.

L'edificio comprende i seguenti locali e pertinenze:

- Uffici (uno per il proprietario dell'impianto e uno per il fornitore dei servizi)
- Magazzino
- Cucina
- Servizi igienici con docce e spogliatoio
- Locale quadri
- Sala comunicazioni e SCADA
- Locale bassa tensione, controllo e protezioni
- Area di stoccaggio dei rifiuti
- Area parcheggio

Nello specifico l'edificio è dimensionato in riferimento alla potenza nominale dell'impianto pari a 60 MWp.

La realizzazione dell'edificio e del magazzino è prevista ad elementi prefabbricati in cemento armato e con i materiali aventi le seguenti caratteristiche:

- Calcestruzzo sottofondazione:
  - Classe di calcestruzzo C12/15;
  - Classe di esposizione ambientale: condizione ambientale aggressiva
- Calcestruzzo per fondazione:
  - Classe di calcestruzzo C32/40;
  - Classe di esposizione ambientale: condizione ambientale aggressiva
  - Classe slump: S4;
  - Copriferro: 40 mm;
  - Diametro massimo ammissibile degli aggregati: 20 mm;
  - Classe di contenuto dei cloruri: CL 0,40
- Calcestruzzo per elementi in elevazione:
  - Classe di calcestruzzo C32/40;
  - Classe di esposizione ambientale: condizione ambientale aggressiva;
  - Classe slump: S4;

- Copriferro: 40 mm;
- Diametro massimo ammissibile degli aggregati: 20 mm;
- Classe di contenuto dei cloruri: CL 0,40
- Acciaio per cemento armato:
  - Acciaio B450C
- Acciaio per strutture metalliche:
  - Acciaio S355

L'edificio e il magazzino saranno dotati di:

- un sistema di condizionamento controllato termostaticamente negli uffici, nella sala SCADA, nella cucina e nel magazzino (area chiusa in cui sono conservati i pezzi di ricambio elettronici), che consenta agli operatori di lavorare conformemente alle caratteristiche del locale da climatizzare e alle condizioni climatiche del luogo di installazione.
- sistema antintrusione;
- sistema di protezione antincendio;
- impianto elettrico;
- sistema di messa a terra
- impianto di illuminazione.

## 2.6 Viabilità

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori, avverrà attraverso le strade esistenti. Al fine di limitare al minimo gli interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili dalla viabilità di impianto di nuova realizzazione. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati 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.

### 3 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI

ROTORE	
Tipo	3 pale, asse orizzontale
Posizione	sopravento
Diametro	170 m
Area spazzata	22,698 m <sup>2</sup>
Regolazione della potenza	Regolazione del passo e della coppia con velocità variabile
Inclinazione	6°
Velocità di rotazione	8,8 giri al minuto
PALE	
Tipo	Autoportante
Lunghezza	83 m
Accordo max	4,5 m
Profilo aerodinamico	Profili alare
Materiale	GRE (rinforzo in fibra di vetro Epossidico) - CRP (Carbon Plastica rinforzata)
Lucentezza superficiale	Semilucido, <30 / ISO2813
Colore superficie	Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018
FRENO AERODINAMICO	
Tipo	Beccheggio a tutto campo
Attivazione	Attivo, idraulico
PARTI DI SUPPORTO DEL CARICO	
Mozzo	Ghisa
Albero principale	Acciaio forgiato
Carlinga	Ghisa
FRENO MECCANICO	
Tipo	Freno a disco idraulico
Posizione	Parte posteriore del cambio
COPERTURA NAVICELLA	
Tipo	Completamente chiusa
Lucentezza superficiale	Semilucido, <30 / ISO2813
Colore	Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018
GENERATORE	
Tipo	Asincrono, DFIG
TERMINALI DI RETE (bt)	
Tensione	690 V

Frequenza	50 Hz or 60 Hz
<b>SISTEMA DI IMBARDATA</b>	
Tipo	Attivo
Cuscinetto di imbardata	Orientato esternamente
Imbardata	Motoriduttori elettrici
Freno di imbardata	Freno a frizione attivo
<b>CONTROLLER</b>	
Tipo	Sistema (SICS)
Sistema SCADA	Sistema SGR SCADA
<b>TORRE</b>	
Tipo	Acciaio/cemento armato
Altezza mozzo	115 m
Protezione dalla corrosione	Verniciatura
Lucentezza superficiale	Semilucido, <30 / ISO-2813
Colore	Grigio chiaro, RAL 7035 o Bianco, RAL 9018
<b>DATI OPERATIVI</b>	
Velocità del vento iniziale	3 m/s
Velocità del vento nominale	10,0 m/s (vento costante senza turbolenze, come definito da IEC61400-1)
Velocità di fermo	25 m/s
Velocità del vento di riavvio	22 m/s
<b>PESO</b>	
Struttura modulare	Tutti i moduli hanno un peso inferiore di 80 t per il trasporto

#### 4 PESI APPROSSIMATIVI

Peso della navicella	98000 kg
Peso mozzo	54900 kg
Peso pale	24600 kg
Peso torre	394711 kg
Peso trasformatore	17700 kg
Peso generatore	16500 kg

## 5 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Le componenti dell'impianto sono sottoposte a periodica manutenzione al fine di mantenere inalterati gli standard di performance. Tale risultato è ottenuto attraverso le azioni di:

- Manutenzione preventiva (ordinaria)
- Manutenzione correttiva (straordinaria)

la manutenzione preventiva viene effettuata, per prevenire un guasto. Sono molte le componenti di ogni macchina che sono composte ad usura, e che quindi vanno monitorate, regolate e/o sostituite nel tempo per evitare avarie. La manutenzione correttiva l'intervento manutentivo si rende necessario in seguito ad un evidente guasto. Il primo passo è quello della diagnosi del problema. Una volta identificata la falla, il manutentore può procedere con la riparazione, la quale può essere completa (in questo caso si parla di manutenzione correttiva curativa) oppure incompleta e provvisoria (manutenzione correttiva palliativa).

In ogni caso, tutte le componenti dell'impianto devono essere dotate di un manuale di uso che viene rilasciato dal costruttore.

Tutte le attività sono eseguite nel pieno rispetto della normativa vigente, utilizzando attrezzature conformi alla normativa ed utilizzando personale formato allo scopo.

In particolare il personale è formato sul piano tecnico e sotto il profilo della sicurezza ed agisce in conformità al DVR.

### 5.1 Programma di manutenzione

La manutenzione preventiva viene effettuata con una frequenza che è:

- Semestrale per gli aerogeneratori;
- Annuale per la Sottostazione;
- Annuale per i terminali dei cavidotti;
- Al bisogno per viabilità e Piazzole;

Le attività vengono condotte con squadre tecniche, secondo il dettaglio che segue:

- Aerogeneratore:
  - Durata della manutenzione quantificabile in tre giorni per turbina;
  - Una squadra tecnica composta da tre persone.
- Sottostazione:
  - Durata della manutenzione quantificabile in tre giorni;
  - Una squadra tecnica composta da minimo otto persone.
- Cavidotti ed accessori MT in sito:

- Durata della manutenzione quantificabile in due giorni;
- Una squadra Tecnica composta da due persone.
- Cavidotti ed accessori AT in sito:
  - Durata della manutenzione quantificabile in due giorni;
  - Una squadra Tecnica composta da due persone.
- Viabilità e Piazzole:
  - La durata della manutenzione varia in accordo agli interventi da realizzare;
  - Una squadra Tecnica composta da una persona che supervisiona le opere realizzate da imprese edili locali.

## 5.2 Attività eseguite

### 5.2.1 Manutenzione Aerogeneratori

Le attività di manutenzione delle turbine comprendono interventi di:

- Manutenzione ordinaria (programmate)
- Manutenzioni straordinarie (programmate e non programmate)

Gli operatori che si occupano della manutenzione verificano il corretto svolgimento degli interventi, in accordo alle specifiche tecniche e ai requisiti di sicurezza.

Per l'esecuzione di tali attività vengono utilizzate basi operative e magazzini nelle vicinanze dell'impianto.

Le attività di manutenzione ordinaria riguarderanno:

- ispezione visiva e gli interventi sulla componentistica sia meccanica che elettrica (ispezione periodica delle pale, del sistema di imbardata, del sistema idraulico, sensoristica, generatore, linee di messa a terra, linee di protezione per rischi associati alla fulminazione, quadri elettrici, sistemi di raffreddamento, quadri elettrici);
- Operazioni periodiche di pulizia della navicella, pulizia degli scambiatori di calore e dei collettori, manutenzione dell'elevatore, sostituzioni degli olii esausti, pulizia o sostituzione dei filtri, lubrificazione, sostituzione elementi usurati, sostituzione circuiti idraulici, allineamenti dei treni di potenza, prove di isolamento, sostituzione delle batterie ausiliarie, misure e test sui vari sensori, verifiche del sistema frenante e del sistema di attuazione del passo delle pale;

Tali operazioni saranno eseguite con opportuna programmazione tenendo conto del programma di manutenzione e di ulteriori fattori come la programmazione a breve termine in accordo alle condizioni di ventosità del sito, rispetto dei termini contrattuali, rispetto delle specifiche tecniche di manutenzione, verifica dei dati SCADA.

Le attività di manutenzione straordinaria riguarderanno:

- Guasti ordinari (guasto e ripristino su linee elettriche AT/MT/BT interrate aeree, guasto e ripristino trasformatori, interruttori, sezionatori, TA e TV; guasto e ripristino su quadri elettrici di potenza o automazione e protezioni; guasto di impianti elettrici BT e tecnologici; guasti su reti comunicazione e trasmissione dati)
- Reset
- Warning

Andranno considerati per la programmazione di tali interventi la tempestività di riparazione, l'analisi del guasto, la disponibilità dei ricambi, reportistica e l'individuazione di eventuali azioni preventive su turbine dello stesso tipo.

### **5.2.2 Manutenzione di apparecchiature elettriche**

La manutenzione preventiva delle apparecchiature elettriche deve essere eseguita secondo precisi piani di intervento e serve per conservare e garantire la piena funzionalità dell'impianto. Si attuerà manutenzione predittiva, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici, al fine di stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate.

Si attua mediante il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

La manutenzione correttiva sarà attuata per riparare a guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

### **5.2.3 Manutenzione civile Stazione utente, strade, piazzole e plinti**

Le attività che riguardano la manutenzione ordinaria della componente civile si articolano in:

- manutenzione/pulizia di cunette realizzate in terra mediante riprofilamento con escavatore e benna trapezoidale;
- pulizia di cunette realizzate in cls armato effettuata manualmente;
- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle piazzole ed alla sottostazione;
- manutenzione dei manufatti in cls quali, colpetto emergente fondazione aerogeneratore edificio O&M ed edificio della sottostazione;
- inghiaimento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa, se necessario, la rullatura;

Per ogni manufatto, quando si renderà necessario, si procederà al ripristino delle superfici mediante eliminazione delle eventuali fessurazioni e con finitura superficiale in malta antiritiro.

Saranno ripristinate lesioni delle cabine e degli edifici, impermeabilizzazione dei tetti, riparazione dei serramenti ed eventuali ritinteggiature.

Per quanto riguarda la viabilità si procederà ordinariamente al ringhiamento superficiale dove necessario.

Si prevede:

- utilizzo di escavatore per scarifica massicciata stradale, chiusura di buche, recupero di materiale proveniente dal dilavamento, realizzazione di canali di scolo;
- posa in opera di materiale anticapillare di idonea granulometria compresa la stesa a superfici piane e livellate, ed il compattamento meccanico.

#### **5.2.4 Manutenzione cavidotti ed apparecchiature MT**

Per quanto riguarda i cavidotti di impianto e le apparecchiature MT si prevede ordinariamente:

- Pulizia generale degli scomparti;
- Pulizia e lubrificazione di tutti i contatti mobili;
- Verifica dei serraggi

#### **5.2.5 Manutenzione cavidotti ed apparecchiature AT**

Per quanto riguarda i cavidotti AT e le apparecchiature AT si prevede ordinariamente:

- Pulizia generale degli scomparti;
- Verifica dello stato delle piastre di protezione in C.A.V.
- Pulizia e lubrificazione di tutti i contatti mobili;
- Verifica dei serraggi

#### **5.2.6 Altre opere**

In aggiunta ai punti precedenti, vengono previste in maniera trasversale:

- Verifica degli estintori collocati negli aerogeneratori e nella sottostazione secondo i dettami di legge;
- Verifica degli impianti di rivelazione fumi, laddove presenti (edificio stazione ed edificio O&M);
- Attività di sgombero neve;
- Assistenza al traino di mezzi di sollevamento (gru, piattaforme).



**Engineering & Construction**



GRE CODE

**GRE.EEC.R.73.IT.W.15235.00.008.05**

PAGE

20 di/of 20

**Il Tecnico**

Ing. Leonardo Sblendido