



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.74.IT.W.09458.16.003.00

PAGE

1 di/of 10

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL' IMPIANTO EOLICO "CALTAVUTURO1", UBICATO NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA)

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica opere di utenza Sottostazione



File: GRE.EEC.R.74.IT.W.09458.16.003.00 - Relazione tecnica opere di utenza - sottostazione.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	31/03/2023	Prima emissione	D. Stangalino	G. Alfano	D. Stangalino

GRE VALIDATION

	D. Giagnorio	L. Iacofano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

Caltavuturo 1

GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	R	7	4	I	T	W	0	9	4	5	8	1	6	0	0	3	0	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 Power S.p.A.

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	4
4. DATI DI PROGETTO	5
5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE	5
6. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO	5
7. SOTTOSTAZIONE	5
7.1. Stato dell'arte.....	5
7.2. Interventi di adeguamento	7
7.3. Opere civili necessarie	7
7.4. Componenti.....	7
7.5. Trasformatore elevatore AT/MT.....	8
7.6. Rete di messa a terra primaria e secondaria	8
7.7. Quadri di comando e protezione e servizi ausiliari.....	9
7.8. Accesso alla sottostazione e viabilità interna.....	9
7.9. Rivestimento superficiale.....	9
7.10. Stima dei tempi di realizzazione	9
7.11. campi magnetici ed elettrici	9
7.12. Rumore.....	9
7.13. Aree impegnate	10
7.14. Fasi di costruzione.....	10

1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione consiste nella descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti costituenti l'opera di utenza per la connessione in sbarra alla adiacente CP di Caltavuturo 1, di proprietà e-distribuzione, collegata a sua volta in linea aerea alla stazione Terna C.da Colla.

L'impianto di connessione di utenza alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sarà composto dall'insieme delle seguenti opere:

- Sottostazione Utente a 150kV

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti lo stallo utente di consegna interno alla Stazione Terna, costituente l'opera di rete, è esclusa dalla presente relazione tecnica.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Legge Quadro n. 36 del 22/02/01 e relativo DPCM 08-07-2003 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
- ✓ Decreto Ministeriale 29 maggio 2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- ✓ Norma CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003".
- ✓ Guida CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".

✓ Norma 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".

✓ Codice di rete Terna

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il progetto di costruzione dell'impianto eolico consiste nell'installazione di n. 6 torri di generazione eolica di nuova costruzione ciascuna equipaggiata con generatore asincrono DFIG in bassa tensione 690 V da 6 MW, convertitore di frequenza per la regolazione della corrente di rotore, interruttore principale, servizi ausiliari, trasformatore elevatore a 33 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna.

Tutte le suddette apparecchiature sono installate sulla navicella in quota sulla torre di generazione.

La massima potenzialità del parco eolico sarà di 36 MW.

Le nuove torri di generazione saranno installate nella posizione indicata sulla planimetria di installazione (GRE.EEC.D.73.IT.W.09458.00.024 - inquadramento generale su ortofoto).

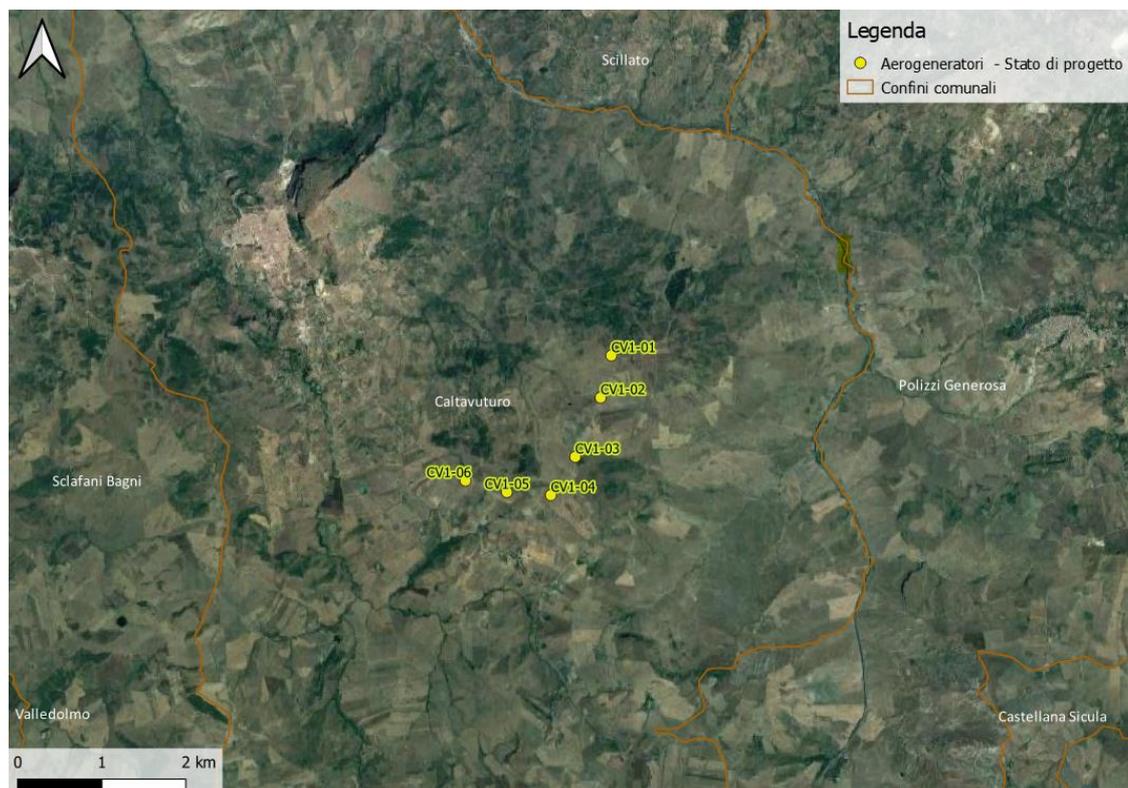


Figura 3-1: Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova

costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
CV1 01	Caltavuturo	406489,80	4185156,00	805
CV1 02	Caltavuturo	406363,04	4184651,96	799
CV1 03	Caltavuturo	406061,14	4183943,01	869
CV1 04	Caltavuturo	405770,85	4183483,46	909
CV1 05	Caltavuturo	405247,00	4183520,00	905
CV1 06	Caltavuturo	404755,00	4183658,00	868

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

4. DATI DI PROGETTO

I dati nominali elettrici per la definizione della connessione sono i seguenti:

Tensione nominale	150	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente massima di esercizio	182.5	A (fattore di potenza 0,95)
Potenza da trasportare	45	MVA (ONAF)
Stato del neutro	a terra diretto	
Livello di corto circuito	31,5	kA x 1 s

5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

La sottostazione utente è esistente e sarà opportunamente ammodernata.

Per cui tutti gli ambienti interessati sono considerati come ambienti ordinari in quanto non interessati da classificazioni particolari quali ambienti a maggior rischio di incendio o ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.

L'installazione del trasformatore AT/MT sarà in accordo alle prescrizioni del DM 15/7/14

6. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO

La presente relazione tecnica ha assunto a riferimento, quanto segue:

- l'esistenza di vincoli preordinati dagli strumenti di pianificazione territoriale, e l'esistenza di aree ed insediamenti di particolare valore naturalistico e paesaggistico;
- l'esistenza di vincoli tecnici costituiti da opere di sottoservizi di area e di infrastrutture di viabilità;
- l'esistenza di insediamenti abitativi;
- norme di legge e di buona tecnica applicabili alla natura e alla consistenza dell'opera;
- scelte tecniche di realizzazione dell'opera che minimizzino le limitazioni sulla fruibilità delle aree attraversate, in funzione della loro destinazione d'uso.

7. SOTTOSTAZIONE

7.1. STATO DELL'ARTE

La sottostazione di trasformazione individuata per la connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN a 150 kV è la sottostazione C.da Colla, ubicata nel comune di Caltavuturo. Essa è esistente e costruita all'epoca della realizzazione dell'impianto eolico (2002).

La sottostazione utente è collegata in antenna in sbarra rigida alla adiacente cabina primaria di Caltavuturo.

La sottostazione si compone di:

- Sbarra in tubolare di connessione alla stazione Terna
- Terna di trasformatori di tensione induttivi
- Terna di trasformatori di tensione capacitivi
- Interruttore alta tensione
- Terna di trasformatori di corrente
- Sezionatore tripolare alta tensione
- Terna di scaricatori AT
- N.1 trasformatore 150 kV/20 kV da 30/40 MVA
- N.1 quadro di media tensione 20 kV
- N.1 trasformatore 20 kV/400 V per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- Quadro protezione
- Contatori di misura.

Le apparecchiature AT e il trasformatore sono installati all'aperto, il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di protezione, controllo e misura sono installati all'interno del fabbricato esistente.

La stazione è opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

Le sbarre in tubolare di connessione costituiscono l'impianto di rete, mentre il resto della sottostazione costituisce l'impianto utente. Le due sezioni di impianto sono opportunamente separate con recinzione metallica.



Figura 7-1: Vista aerea della sottostazione. A sinistra SSE impianto eolico, a destra CP E-Distribuzione

7.2. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

Lato produttore:

Si prevede la sostituzione delle seguenti apparecchiature:

- Apparecchiature di alta tensione
- Trasformatore elevatore 150 kV/20 kV
- Quadro di media tensione a 20 kV
- Cavi di media tensione di collegamento del trasformatore al quadro mt
- Cavi di media tensione di alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari
- Trasformatore dei servizi ausiliari
- Quadro servizi ausiliari
- Quadro protezioni, sistema di controllo e sistemi di misura

Si prevede l'individuazione di un'area all'interno della sottostazione per l'installazione di shunt reactor, bank capacitor e il gruppo elettrogeno predisponendo le opportune vie cavi dall'edificio elettrico e le connessioni all'impianto di terra primaria.

Tutte le apparecchiature di nuova installazione saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

Lato Terna:

Non si prevede nessun intervento.

7.3. OPERE CIVILI NECESSARIE

Saranno previste le seguenti opere civili:

- Ampliamento della nuova vasca di raccolta olio in corrispondenza del trasformatore AT/MT in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e della Norma CEI EN 61936-1.
- Realizzazione nuova via cavi all'interno dell'area della sottostazione per la linea proveniente dal nuovo impianto eolico.
- Realizzazione di nuove vie cavi per futura installazione di shunt reactor e bank capacitor.
- Rifacimento dell'edificio servizi bt/mt per l'installazione delle nuove apparecchiature di media e bassa tensione.
- Integrazione della rete di terra primaria.

7.4. COMPONENTI

Di seguito si riporta la descrizione dei nuovi componenti che saranno installati all'interno della sottostazione.

La sottostazione sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT per impianto eolico
- Sbarre di connessione alla adiacente sottostazione Terna

Le sbarre AT saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 170 kV.

Il montante di trasformazione at/mt dell'impianto eolico di sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N.1 sezionatore di sbarre (189) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondario protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152T) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

7.5. TRASFORMATORE ELEVATORE AT/MT

Le caratteristiche del trasformatore elevatore sono di seguito indicate:

		TRI
Potenza nominale	MVA	45/36
Tensione nominale primaria	kV	150
Corrente primaria	A	173.4
Tensione nominale secondaria	kV	33
Corrente secondaria	A	788.23
Regolazione		± 10 x 1,5%
Commutatore		Sotto carico
Gruppo vettoriale		YNd11
Impedenza di corto circuito	Vcc	11
Sistema di raffreddamento		ONAN-ONAF

Il trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sottocarico.

7.6. RETE DI MESSA A TERRA PRIMARIA E SECONDARIA

La rete di terra è esistente e sarà opportunamente integrata per garantire la protezione contro le tensioni di passo e contatto, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. Essa sarà costituita da una maglia interrata (alla profondità di 0,7 m) in corda di rame nuda da 95 mm².

La configurazione della maglia sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite di contatto in funzione del tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra.

Tutte le apparecchiature metalliche che richiedono la messa a terra (funzionale e di protezione) saranno collegate all'impianto di messa a terra secondario, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 50522.

L'impianto di messa a terra secondario sarà composto dai collettori principali di terra (piatto di rame di dimensioni 500x50x6 mm), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata.

7.7. QUADRI DI COMANDO E PROTEZIONE E SERVIZI AUSILIARI

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno comandate in loco dal relativo quadro di comando installato a bordo e in remoto dal quadro sinottico di comando e misura.

Saranno previsti il quadro di protezione, il quadro misure, il sistema di controllo e il quadro misure per il dispacciamento.

I relè di protezione saranno di nuova generazione con tecnologia a microprocessore con incorporate le funzioni di protezione, misura, segnalazione degli allarmi, oscillografia e registrazione cronologica degli eventi e con comunicazione con protocollo IEC61850 con il sistema di supervisione.

I servizi ausiliari in corrente alternata saranno derivati da un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari (MT/BT) di ciascuno impianto eolico e da un gruppo elettrogeno di emergenza.

Per l'alimentazione dei circuiti di comando a 110 Vcc sarà previsto un sistema raddrizzatore con batterie stazionarie di adeguata autonomia.

Per l'alimentazione dei sistemi di controllo e supervisione sarà previsto un sistema UPS con proprie batterie di adeguata autonomia.

7.8. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA

L'area della sottostazione è delimitata con idonea recinzione che sarà mantenuta in essere. La viabilità interna non sarà modificata.

7.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE

Le vie di accesso alla sottostazione e i camminamenti saranno realizzati con un rivestimento superficiale in calcestruzzo o asfalto.

L'area attorno alle apparecchiature in alta tensione sarà ricoperta con pietrisco e/o ghiaia.

Tutto ciò al fine di garantire che le tensioni di passo e contatto nei vari punti della sottostazione siano inferiori ai limiti ammissibili, che saranno definiti in fase di realizzazione del progetto esecutivo.

7.10. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata degli interventi di adeguamento della sottostazione è stimata in due mesi dal ricevimento in sito di tutti i materiali.

7.11. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI

Far riferimento al documento n. GRE.EEC.R.24.IT.W.09458.10.001 - Relazione verifica impatto elettromagnetico

7.12. RUMORE

Le fonti di rumore presenti nella sottostazione elettrica sono:

- Trasformatore elevatore
- Gruppo elettrogeno
- Trasformatore servizi ausiliari

Le apparecchiature saranno progettate per rispettare i limiti di Legge.

7.13. AREE IMPEGNATE

L'area impegnata dalla sottostazione definita ed identificata dalla propria recinzione.

7.14. FASI DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'opera, essendo situata all'interno dell'area della nuova centrale, avverrà contemporaneamente alla costruzione della stessa, senza interferenze con le infrastrutture adiacenti e con la viabilità ordinaria.

Le operazioni si articoleranno secondo le fasi di seguito elencate:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- realizzazione dei basamenti delle apparecchiature AT;
- realizzazione dei cunicoli per le vie cavi interne alla sottostazione;
- realizzazione dell'impianto di terra primario (maglia di rame interrata);
- realizzazione dell'edificio elettrico;
- installazione delle apparecchiature e loro assemblaggio;
- posa e collegamento dei cavi elettrici;
- posa e collegamento dei quadri elettrici all'interno dell'edificio;
- realizzazione dei rivestimenti superficiali;
- realizzazione della recinzione;
- prove funzionali e collaudi della sottostazione in accordo alla Norma CEI 61936-1.