



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.11633.16.002.01

PAGE

1 di/of 9

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI CALTAVUTURO 2

Progetto definitivo

Relazione opere di utenza per la connessione alla RTN



File: GRE.EEC.R.73.IT.W.11633.16.002.01 - Relazione tecnica opere di connessione alla RTN

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	22/02/2021	<i>Integrati i commenti</i>	D. Stangalino	N. Novati	D. Stangalino
00	20/11/2020	<i>Prima emissione</i>	D. Stangalino	N. Novati	D. Stangalino

GRE VALIDATION

<i>Accardi (GRE)</i>	<i>Luzi (GRE)</i>	<i>Pansini (GRE)</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Caltavuturo 2	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	1	6	3	3	1	6	0	0	2	0
CLASSIFICATION	PUBLIC				UTILIZATION SCOPE	BASIC DESIGN													

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	4
5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE	4
6. RIFERIMENTI TECNICI DEL PROGETTO	4
7. SOTTOSTAZIONE	4
7.1. Caratteristiche generali	4
7.2. Caratteristiche di installazione	5
7.3. Componenti.....	5
7.4. Trasformatore elevatore AT/MT.....	6
7.5. Rete di messa a terra primaria e secondaria	6
7.6. Quadri di comando e protezione e servizi ausiliari.....	6
7.7. Accesso alla sottostazione e viabilità interna.....	7
7.8. Nuovo edificio quadro mt	7
7.9. Rivestimento superficiale.....	7
7.10. Movimenti terra	8
7.11. Stima dei tempi di realizzazione.....	8
7.12. Campi magnetici ed elettrici	8
7.13. Rumore.....	8
7.14. Aree impegnate	8
7.15. Fasi di costruzione.....	8

1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione consiste nella descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti costituenti l'opera di utenza per la connessione alla Cabina Primaria 150 kV di SM Corvo D400-1-385735 di proprietà E-distribuzione degli impianti eolici di Caltavuturo 2 e Valledolmo.

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

- Sottostazione Utente a 150kV
- Sbarre di connessione alla CP a 150 kV;

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti lo stallo utente di consegna interno alla CP SM Corvo, 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 potenziamento dell'impianto eolico consiste nell'installazione di n. 11 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 66 MW.

Le nuove torri di generazione saranno installate nella posizione indicata sulla planimetria di installazione (documento n. *GRE.EEC.D.73.IT.W.11633.00.008.00 - Inquadramento impianto eolico su CTR*).

4. DATI DI PROGETTO

I dati nominali elettrici per la definizione dell'elettrodotto sono i seguenti:

Tensione nominale	150	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente massima di esercizio	480	A
Potenza da trasportare	112	MW
Stato del neutro	a terra diretto	
Livello di corto circuito	31,5	kA x 1 s

5. CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

La sottostazione è esistente e si trova adiacente alla CP SM Corvo in un'area delimitata e opportunamente recintata.

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.

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. CARATTERISTICHE GENERALI

La sottostazione è esistente e sarà ammodernata per i suoi componenti principali, mantenendo la configurazione ad isolamento in aria (AIR type).

L'interruttore e i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto, mentre il sezionatore sarà ad isolamento in aria.

La sottostazione sarà costituita da uno stallo unico di trasformazione AT/MT al quale saranno

attestate le sbarre di connessione alla CP e il trasformatore elevatore AT/MT, a sua volta collegato con linea in cavo al quadro di media tensione di raccolta degli impianti eolici.

Il trasformatore elevatore sarà installato in sostituzione del trasformatore esistente, e sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio, che sarà collegata al sistema esistente che prevede una cisterna separata di raccolta dell'olio.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

All'interno della sottostazione esiste già un edificio in muratura, che sarà utilizzato per installare i quadri di controllo e comando, il server delle WTG e il trasformatore dei servizi ausiliari. Inoltre, sarà costruito un nuovo edificio per alloggiare il quadro di media tensione di nuova fornitura.

Tutta l'area della sottostazione è già dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, che sarà opportunamente ammodernato al fine di garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

7.2. CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. *GRE.EEC.D.73.IT.W.11633.13.001.00 - Adeguamenti SSE elettrica: Pianta e sezioni.*

La sottostazione è collocata in una apposita area circoscritta e recintata come indicato sul documento n. *GRE.EEC.D.73.IT.W.11633.12.003.00 - Planimetria cavidotti con individuazione tratti di posa.*

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 2,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera. Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area della sottostazione, in idonea posizione saranno previsti il gruppo elettrogeno, lo shunt reactor e il bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

7.3. COMPONENTI

La sottostazione sarà composta da:
- N.1 montante trasformatore AT/MT

Il montante sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Sbarre di connessione alla CP adiacente
- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5

- kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a triplo avvolgimento secondario protezioni e misure con isolamento in SF6.
 - N.1 interruttore generale (152L) 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.

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

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.

7.4. TRASFORMATORE ELEVATORE AT/MT

Le caratteristiche del trasformatore elevatore sono di seguito indicate:

		TR1
Potenza nominale	MVA	80/*
Tensione nominale primaria	kV	150
Corrente primaria	A	308
Tensione nominale secondaria	kV	33
Corrente secondaria	A	1401,3
Regolazione		± 10 x 1,25%
Commutatore		Sotto carico
Gruppo vettoriale		YNd11
Impedenza di corto circuito	Vcc	13
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.

(*) la potenza con sistema di ventilazione ONAF sarà definita in fase di progetto esecutivo.

7.5. RETE DI MESSA A TERRA PRIMARIA E SECONDARIA

La rete di terra primaria è esistente e sarà mantenuta in essere, eventualmente ripristinando le parti danneggiate dalle attività di ristrutturazione della sottostazione.

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 di nuova realizzazione e 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.

7.6. QUADRI DI COMANDO E PROTEZIONE E SERVIZI AUSILIARI

Sarà prevista la sostituzione integrale di tutte le apparecchiature esistenti, costituenti i servizi ausiliari, quali:

- Trasformatore
- Gruppo elettrogeno
- Quadro di distribuzione
- Sistema in corrente continua

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.

Per lo stallo trasformatore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e 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) e dal 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.

7.7. ACCESSO ALLA SOTTOSTAZIONE E VIABILITÀ INTERNA

L'area della sottostazione è opportunamente recintata con una recinzione esistente che sarà mantenuta in essere, con relativo cancello.

L'accesso alla sottostazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato.

Il locale contatori è ubicato nell'edificio dell'area E-distribuzione, con dedicato accesso dall'area della sottostazione.

Il locale server WTG sarà realizzato all'interno dell'edificio esistente, ma non avrà un accesso dedicato ed indipendente.

7.8. NUOVO EDIFICIO QUADRO MT

Nella stazione sarà realizzato un nuovo edificio a pianta rettangolare con dimensioni di circa 13,6 x 6,5 metri con altezza fuori terra di circa 4,00 m. Sottostante sarà prevista una vasca per il passaggio cavi avente profondità di 1 m.

Il locale sarà destinato a contenere il quadro MT a 33 kV.

Il suddetto edificio pre-fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico. La copertura del fabbricato sarà realizzata con un tetto piano. La impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche.

Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n.373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 9.1.91.

L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione, ecc.

7.9. RIVESTIMENTO SUPERFICIALE

Le vie di accesso alla sottostazione e i camminamenti sono esistenti e saranno mantenuti in essere.

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. MOVIMENTI TERRA

I movimenti di terra per l'ammodernamento della Sottostazione Elettrica consisteranno negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edificio, fondazioni apparecchiature, pali illuminazione, etc) e di realizzazione della via cavi dall'impianto eolico. L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà la sottostazione stessa.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto.

7.11. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della nuova sottostazione è stimata in 1/2 mesi dal ricevimento in sito di tutti i materiali.

7.12. CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI

Far riferimento al documento n. *GRE.EEC.R.73.IT.W.11633.16.004.00 - Relazione impatto elettromagnetico.*

7.13. 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.

7.14. AREE IMPEGNATE

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

7.15. FASI DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'opera, essendo situata all'interno dell'area della sottostazione esistente, avverrà 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;
- scavi per la realizzazione del nuovo edificio;
- scavi per la realizzazione dei basamenti delle apparecchiature e dei cunicoli interrati;
- scavi per la realizzazione della nuova vasca di raccolta olio;
- realizzazione dei basamenti delle apparecchiature AT;

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