

PROPONENTE:

AEI Wind Project VIII S.r.l.

Sede in:

Via Savoia n.78 - 00198 Roma (RM)

PEC: aeiwindprojectviii@legalmail.it



PROVINCIA DI
NUORO



COMUNE DI
NUORO



COMUNE DI
ORUNE



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 46,2 MW, DENOMINATO "CE NUORO NORD", NEL COMUNE DI ORUNE (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI ORUNE (NU) E NUORO (NU)

NOME ELABORATO:

RELAZIONE DI IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLA RETE AT

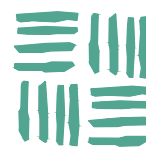
PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Dott. Ing. Fabio Sirigu
Dott. Ing. Daniele Cabiddu
Arch. Roberta Sanna
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

BIA Srl
Geologika Srls
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Nat. Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Dott.ssa Archeologa Manuela Simbula
Ing. Federico Miscali
Ing. Luigi Cuccu
Ing. Vincenzo Carboni
Ing. Nicola Sollai

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	REL.PE.02	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Dic. 2023	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



AEI WIND PROJECT VIII S.R.L.
IMPIANTO EOLICO "CE NUORO NORD"
POTENZA NOMINALE 46,2 MW

Comune di Orune (NU)
Comune di Nuoro (NU)

REL.PE.02
RELAZIONE DI IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLA RETE AT

INDICE DELLE REVISIONI

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Dicembre 2023	Prima emissione	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower

GRUPPO DI LAVORO

Nome e cognome	Ruolo
Dott. Gianluca Fadda	Coordinamento generale, amministrazione
Ing. Simone Abis	Progettazione civile, cartografia, vincolistica
Dott. Ing. Daniele Cabiddu	Progettazione ambientale, vincolistica
Dott. Ing. Fabio Sirigu	Progettazione elettrica
Arch. Roberta Sanna	Progettazione civile, cartografia

SOMMARIO

1. Premessa.....	5
1.1. Descrizione del progetto.....	5
1.2. Tipo e ubicazione dell'impianto	6
1.3. Descrizione della SSEU	6
1.3.1. Sezione 36 kV	6
1.3.2. Sezione 30 kV	7
2. Condizioni ambientali di riferimento	8
2.1. Temperature Ambientali.....	8
2.2. compatibilità elettromagnetica.....	8
2.3. Campi elettromagnetici	8
2.4. Criteri di coordinamento dell'isolamento	8
2.5. Livello di cortocircuito e correnti di guasto a terra	8
3. Caratteristiche apparati 36 kV	9
3.1. Trasformatore MT/AT	9
3.1.1. Regolazione di tensione	9
3.1.2. Raffreddamento.....	9
3.1.3. Protezioni.....	9
3.2. Scaricatori di sovratensioni:.....	10
3.3. Trasformatori amperometrici	10
3.4. Interruttore di protezione generale (DG):.....	10
3.4.1. Max tensione di prova tra fase e terra:.....	10
3.4.2. Altre caratteristiche:	10
3.5. Trasformatori voltmetrici.....	10
3.6. Sezionatore di linea.....	11
3.7. Sezionatore di terra	11
3.8. Collegamenti AT	11
3.8.1. Collegamento AT alla Nuova SE Terna	11
4. Caratteristiche apparati 30 kV	13
4.1. Celle MT	13
5. Servizi ausiliari.....	14
5.1. Servizi ausiliari AC	14
5.2. Servizi ausiliari DC	15

6.	Opere civili	16
6.1.	Appianamento del terreno.....	16
6.2.	Fondazioni.....	16
6.3.	Basamento e deposito di olio per il trasformatore	16
6.4.	Drenaggio di acqua piovana.....	16
6.5.	Accesso e viali interni.....	16
6.6.	Chiusura perimetrale	16
7.	Sistema di controllo	17
8.	Sistemi complementari negli edifici	17
9.	Impianto di terra	17
9.1.	Messa a terra di servizio	17
9.2.	Messa a terra di protezione	18
10.	Misura dell'energia	18

1. PREMESSA

1.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione descrittiva riguarda la progettazione dell'impianto elettrico interno al parco eolico, fino alla Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione MT/AT (step-up o SSEU). Il parco eolico è denominato "CE Nuoro Nord" ed è costituito da n. 7 aerogeneratori del produttore Siemens Gamesa, modello SG6-170, ciascuno di potenza pari a 6,6 MW, aventi altezza mozzo 155 m e diametro del rotore 170 m, per complessivi 46,2 MW.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale.

Come da STMG di TERNA allegata al preventivo di connessione datato 16/03/2023 - codice pratica 202300681 - si prevede un collegamento in antenna a 36 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

La stessa STMG informa che, in considerazione della progressiva evoluzione dello scenario di generazione nell'area:

- sarà necessario prevedere adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN;
- non si esclude che potrà essere necessario realizzare ulteriori interventi di rinforzo e potenziamento della RTN, nonché adeguare gli impianti esistenti alle nuove correnti di corto circuito; tali opere potranno essere programmate in funzione dell'effettivo scenario di produzione che verrà via via a concretizzarsi.

Pertanto, fino al completamento dei suddetti interventi, ferma restando la priorità di dispacciamento riservata agli impianti alimentati da fonti rinnovabili, non sono comunque da escludere, in particolari condizioni di esercizio, limitazioni della potenza generata dai nuovi impianti di produzione, in relazione alle esigenze di sicurezza, continuità ed efficienza del servizio di trasmissione e dispacciamento.

L'impianto eolico in esame sarà connesso direttamente alla rete AT previa realizzazione di una cabina di raccolta principale sita in adiacenza alla Stazione Elettrica Terna.

Si prevede l'installazione di n. **7** aerogeneratori con potenza nominale di **6,6 MW** ciascuno per una potenza nominale totale di **46,2 MW**.

Gli aerogeneratori sono suddivisi in 4 sottocampi (gruppi) secondo il seguente schema:

- Gruppo 01
 - Aerogeneratore SG01
- Gruppo 02
 - Aerogeneratore SG04
 - Aerogeneratore SG07
- Gruppo 03
 - Aerogeneratore SG05
 - Aerogeneratore SG06
- Gruppo 04

- Aerogeneratore SG02
- Aerogeneratore SG03

Gli aerogeneratori dello stesso gruppo sono collegati fra di loro in entra-esce mediante linee **MT a 30 kV in cavo ARG7H1RX-18/30 kV tripolare elicordato interrato**. Le linee in uscita dagli aerogeneratori SG01, SG04, SG05, SG02 confluiscono alla sottostazione MT/AT (step-up) tramite una **linea MT a 30 kV in cavo unipolare ARG7H1R-18/30kV interrato**.

Lo schema di collegamento degli aerogeneratori è riportato sul documento di progetto *ELB.PE.02 - Schema a blocchi opere elettriche*.

1.2. TIPO E UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico è situato in agro del Comune di Orune (NU). L'area di progetto è caratterizzata da orografia tipica delle zone collinari della zona, priva di complicazioni eccessive e con un'altezza media compresa tra 612 e 834 metri sul livello del mare.

Attualmente il sito presenta un uso del suolo principalmente agricolo. La copertura vegetale arborea è scarsa, quindi l'area in esame è caratterizzata da una rugosità media, caratteristica favorevole allo sfruttamento del vento.

Le linee elettriche MT a 30 kV interrate, che connettono il sito di produzione alla SSEU, sono dislocate nei territori comunali di Orune e Nuoro (NU), e corrono principalmente lungo la S.S. 389 di Buddusù e del Correboi. La Sottostazione Elettrica Utente si trova in località Prato Sardo nel comune di Nuoro.

1.3. DESCRIZIONE DELLA SSEU

La cabina di step-up MT/AT di competenza del Proponente (SSEU), sarà realizzata in prossimità della nuova stazione elettrica di Terna S.p.A.

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la cabina di step-up MT/AT, connessa alla rete di trasmissione nazionale. La step-up riceve a 30 kV l'energia prodotta dall'impianto eolico tramite una cabina MT posta all'interno dell'area della step-up stessa. Successivamente l'energia collettata viene innalzata al livello di tensione della RTN 36kV tramite un trasformatore 36/30 kV della potenza di 45-63 MVA (ONAN-ONAF). Il trasformatore è connesso allo stallo AT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con l'adiacente Nuova SE Terna. Nei documenti di progetto "*ELB.PE.07 - SSE Utente-Pianta, sezioni*" e "*ELB.PE.08 - SSE Utente inquadramento su CTR, catastale e ortofoto*" sono riportate la pianta, la sezione e gli inquadramenti della SSEU in questione.

Sugli schemi unifilari (*ELB.PE.01 - Schema unifilare*), sono descritte le apparecchiature che compongono la SSEU.

1.3.1. SEZIONE 36 KV

La disposizione in pianta delle strutture sopra descritte è riportata nei documenti di progetto "*ELB.PE.07 - SSE Utente-Pianta, sezioni*" e "*ELB.PE.08 - SSE Utente inquadramento su CTR, catastale e ortofoto*".

La porzione di impianto AT di utente sarà così composta:

- ApparatI sezione utente
 - n. 3 TA lato MT (misure)
 - n. 1 trasformatore MT/AT 36/30 kV della potenza di 45 MVA in ONAN e 63 MVA in ONAF;
 - n. 3 scaricatore di sovratensioni;
 - n. 3 TA lato AT (protezioni);
 - n. 3 interruttore di protezione;
 - n. 3 TV (misure);
 - n. 3 TV (protezioni);
 - n. 3 sezionatore di linea;

Il collegamento alla Nuova SE Terna dell'utenza in questione, avverrà mediante una linea AT 36 kV con un breve tratto in cavo.

Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

- Tensione di esercizio del sistema: 36 kV
- Tensione massima del sistema: 45 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 70 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 170 kV
- Corrente nominale di corto circuito: 20 kA
- Corrente nominale di guasto monofase a terra: 20 kA

La corrente presente sul lato MT del trasformatore 36/30 kV è pari a 776,9 A. Sul lato AT la corrente massima si riduce a 647,4 A.

1.3.2. SEZIONE 30 KV

L'impianto sarà completato dalla sezione 30 kV, posta all'interno della cabina MT, la quale sarà composta da:

- n. 1 quadro MT generale 30kV completo di:
 - Scomparti di sezionamento e protezione linee provenienti dall'impianto eolico (n.4 scomparti arrivo + n.1 partenza)
 - Scomparti misure
 - Scomparto protezione generale
 - Scomparto trafo ausiliari
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV da 100 kVA;
- Quadro servizi ausiliari;
- Misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo;
- Impianto TVCC.

L'edificio ospitante la cabina MT è contenuto all'interno dei confini della SSE Utente ed è anch'esso di nuova edificazione.

2. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

2.1. TEMPERATURE AMBIENTALI

Viste le condizioni climatiche ed ambientali del sito ed in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI EN 61936-1 le temperature massima e minima di riferimento saranno +40°C e -25°C. Dette temperature saranno prese in considerazione nelle specifiche delle apparecchiature previste in progetto.

2.2. COMPATIBILITÀ ELETTRROMAGNETICA

Si applicano il par.4.2.6 della Norma CEI EN 61936-1, nonché gli ulteriori suggerimenti illustrati all'art. 13.6 della Guida CEI 11-37.

2.3. CAMPI ELETTRROMAGNETICI

La valutazione dei campi elettromagnetici prodotti dalle apparecchiature della SSEU è stata effettuata nel documento di progetto "REL.PE.03 - Relazione campi elettromagnetici".

2.4. CRITERI DI COORDINAMENTO DELL'ISOLAMENTO

Le apparecchiature AT di stazione saranno progettate per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a cui si collegano. Le sovratensioni temporanee di prova sono:

- sovratensione ad impulso atmosferico (1.2/50µs);
- sovratensione ad impulso di manovra (250/2500µs);
- sovratensione di breve durata a frequenza industriale.

2.5. LIVELLO DI CORTOCIRCUITO E CORRENTI DI GUASTO A TERRA

Gli impianti saranno progettati, costruiti ed installati in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito in conformità a quanto indicato nel paragrafo 4.2.4 della Norma CEI EN 61936-1. La durata nominale di corto circuito trifase prevista è di 1 s. Per il dimensionamento degli isolatori passanti, si terrà presente che la durata nominale di corto circuito prevista è di 2 s. Di seguito si riporta il valore previsto della corrente di corto circuito trifase, in base al quale saranno dimensionati i componenti:

Valore efficace della corrente di cortocircuito	I _{cc}	20 kA
---	-----------------	-------

Considerando il tempo di eliminazione del guasto a terra pari a 0,5 s, si riportano di seguito i valori previsti per la corrente di guasto a terra.

Valore efficace della corrente di guasto a terra	I _g	20 kA
--	----------------	-------

3. CARATTERISTICHE APPARATI 36 KV

La disposizione delle apparecchiature è rappresentata sullo Schema elettrico unifilare AC (*ELB.PE.01 - Schema unifilare*) e sulla tavola "*ELB.PE.07 - SSE Utente-Pianta, sezioni*". Di seguito gli apparati che costituiscono la sezione AT della SSE.

3.1. TRASFORMATORE MT/AT

Tipo di servizio	continuo
Raffreddamento	ONAN-ONAF
Potenza nominale	45-63 MVA

Tensioni a vuoto:

- Primario	36 kV \pm 10x1,2%
- Secondario	30 kV
- Frequenza	50 Hz
- Connessione	Stella/triangolo
- Gruppo di connessione	YNd11
- Tensione di cortocircuito	14%

Isolamento a tensione a frequenza industriale:

- Primario	95 kV
- Neutro del primario	95 kV
- Secondario	70 kV

3.1.1 REGOLAZIONE DI TENSIONE

Il trasformatore sarà provvisto di regolazione di tensione sotto carico mediante regolatore collocato sull'avvolgimento primario. Il regolatore avrà 21 posizioni con variazioni del 1,2% della tensione nominale (pari a 0,432 kV) ottenendo un range di variazione 31,91-40,56 kV.

3.1.2 RAFFREDDAMENTO

Il raffreddamento si ottiene tramite radiatori e ventilatori azionati da termostato.

3.1.3 PROTEZIONI

- indicatore magnetico di livello di olio con allarme per livello minimo;
- valvola di apertura di sovrappressione e allarme;
- relè Buchholz con contatti di allarme e apertura;
- termometro con indicazione di temperatura dell'olio con 4 contatti puliti per ventilazione forzata, allarme temperatura, apertura interruttore e segnalazione interruttore aperto.

3.2. SCARICATORI DI SOVRATENSIONI:

Tensione di servizio continuo U_c (fase-terra)	28,8 kV
Tensione di innesco U_r (fase-terra)	36 kV
Tensione massima transitoria (1 s) TOV1s (fase-terra)	41,4 kV
Tensione massima residua (10 kA, 8/20 μ s)	98 kV
Corrente nominale di scarica	10 kA

3.3. TRASFORMATORI AMPEROMETRICI

Classe di misura	0,2/0,5/1,0
Rapporti	1000/1-1-1A
Nuclei	3
Prestazione/Classe	10 VA, cl. 0.2, FS<10
Corrente Massima Permanente	1 IN A

3.4. INTERRUTTORE DI PROTEZIONE GENERALE (DG):

Tensione nominale	36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	800A

3.4.1 MAX TENSIONE DI PROVA TRA FASE E TERRA:

Tensione di tenuta nominale a frequenza d'esercizio, 1 min	70 kV
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico, (1.2/50 μ s)	170 kV

3.4.2 ALTRE CARATTERISTICHE:

Corrente nominale di breve durata (3s)	20 kA
Corrente nominale di picco	50kA
Potere di interruzione nominale in corto circuito	20kA / 50 Hz

3.5. TRASFORMATORI VOLTMETRICI

Tensione massima	170 kV
Frequenza	50 Hz
Rapporto di trasformazione	36000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ V
Potenze e classi di precisione (misura e protezione):	10 VA; 0,5

Potenze e classi di precisione (fatturazione): 5 VA; 0,2

3.6. SEZIONATORE DI LINEA

Tensione nominale	36 kV
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (1.2/50µs):	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale:	70 kV
Corrente nominale	1000 A
Massima corrente di breve durata (1 s) (val. efficace)	20 kA
Massima corrente di breve durata (1 s) (val. cresta)	50 kA

3.7. SEZIONATORE DI TERRA

Comando	azionamento tripolare a motore
Tensione nominale d'alimentazione dei circuiti ausiliari	110VDC
Tempo di manovra da linea a terra	5.5s

In emergenza funzionamento manuale (manovella).
Posizione del contatto visibile attraverso l'oblò

3.8. COLLEGAMENTI AT

Il collegamento a 36kV dal quadro Utente alla Stazione Elettrica TERNA prevede l'utilizzo di cavi interrati di tipo ARG7H1R 26/45kV, con formazione 1x3x630mm².

3.8.1 COLLEGAMENTO AT ALLA NUOVA SE TERNA

Secondo standard TERNA.

La seguente figura mostra un esempio tipologico del collegamento con SSE di Terna per utenti attivi.
(fonte TERNA – Guida agli schemi di connessione – Allegato A2)

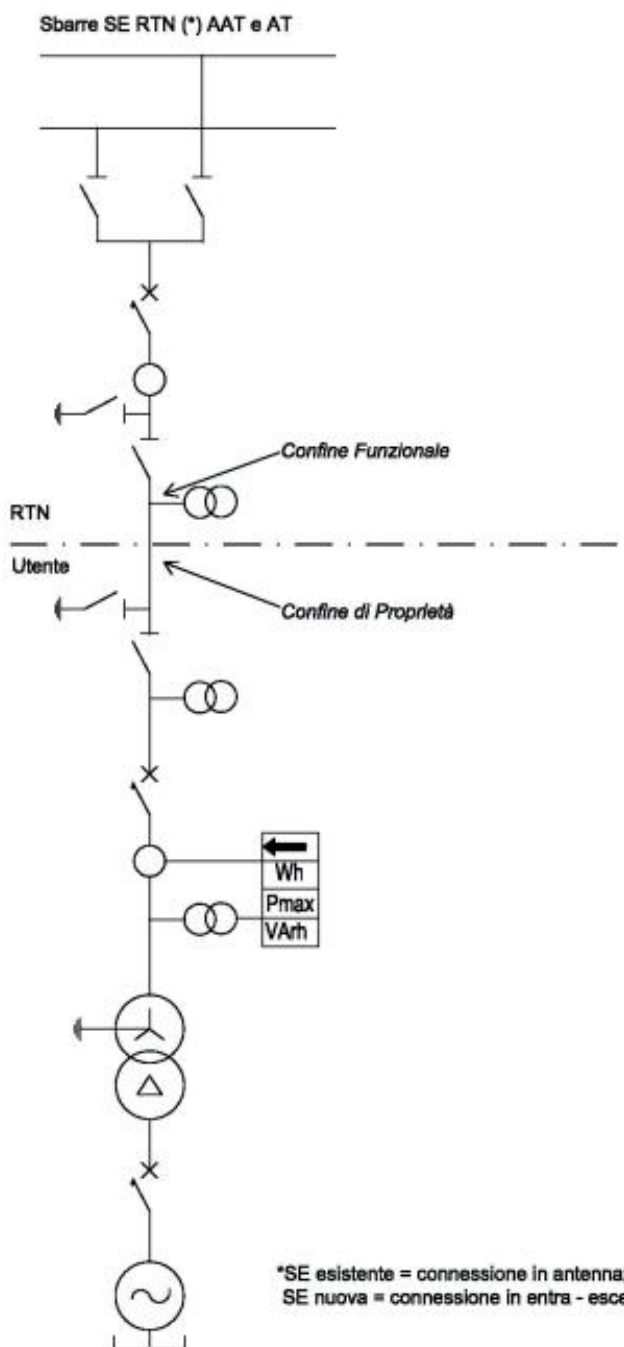


Figura 3.1: Esempio tipologico del collegamento con SSE di Terna per utenti attivi

Tutti gli ausiliari AT saranno alimentati da un soccorritore con uscita 100V DC installato nella cabina MT.

4. CARATTERISTICHE APPARATI 30 KV

Le caratteristiche delle apparecchiature sono descritte sullo Schema elettrico unifilare AC (*ELB.PE.01a - Schema unifilare*). Di seguito le caratteristiche generali dei componenti il sistema.

4.1. CELLE MT

Nel locale Cabina MT sarà installato Quadro di Media Tensione di parallelo (QMT), conforme alle IEC 62271-200 composto da unità di tipo modulare compatte ad isolamento in aria a 36 kV, equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento isolate in vuoto a 36 kV. Il quadro è composto da:

- n. 1 unità arrivo linea con sensori voltmetrici e amperometrici;
- n. 1 unità di protezione generale con relè protezioni 50-51-51N-67N e corrente nominale 1250A;
- n. 1 unità protezione trasformatore servizi ausiliari con relè protezioni 50-51 e corrente nominale 630A;
- n. 4 unità per la protezione delle linee montanti che arrivano dall'impianto eolico con relè 50-51 e corrente nominale 630A;
- n. 1 TO toroidale per la rilevazione delle correnti omopolari.

Dai sensori voltmetrici e amperometrici saranno prelevati i segnali di tensione e di corrente per i relè che azionano i dispositivi di protezione di cui sopra.

Gli interruttori saranno tutti motorizzati. L'alimentazione dei circuiti ausiliari MT è a 230V AC proveniente da un UPS da 10 kVA installato nella cabina stessa.

5. SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari (SS.AA.) della sottostazione verranno alimentati dal trasformatore servizi ausiliari che si trova nella cabina MT. Sono previsti due sistemi di tensione AC e DC necessari per il funzionamento della sottostazione e (illuminazione ordinaria e di sicurezza, controllo accessi, rivelazione e allarme incendio, TVCC e allarme antintrusione) per alimentare i distinti componenti di controllo, protezione e misura.

5.1. SERVIZI AUSILIARI AC

Per disporre di questi servizi, è prevista l'installazione, in cabina MT, di un trasformatore da 100 kVA, le cui caratteristiche sono le seguenti:

N. fasi	Trifase
Isolamento	in resina epossidica
potenza nominale	100 kVA
gruppo CEI di collegamento	Dyn11
rapporto di trasformazione a vuoto	30kV \pm 2x2,5%/400V
Ucc%	6%

Il trasformatore sarà equipaggiato con una terna di sonde termiche e centralina termometrica a microprocessori per il controllo e la visualizzazione delle temperature e la gestione delle protezioni termiche del trasformatore stesso.

Le principali utenze in corrente alternata sono:

- Alimentazione del raddrizzatore AC/DC;
- Alimentazione del gruppo di continuità UPS da 10 kVA;
- Prese di forza motrice;
- Impianto di rivelazione e allarme incendi;
- Impianto di videocontrollo (TVCC);
- Impianto antintrusione;
- Sistemi di controllo e monitoraggio impianto eolico (le informazioni sono convogliate dall'impianto eolico al locale controllo adiacente alla cabina MT, mediante linea di segnale in fibra ottica che viaggia con lo stesso percorso delle linee MT in apposito cavidotto).
- Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- Climatizzazione cabina.

Le utenze AC che necessitano di continuità assoluta dell'alimentazione sono alimentate da un gruppo di continuità UPS avente le seguenti caratteristiche:

- Gruppo di Continuità Assoluta modulare 400 V/50 Hz;
- Ingresso trifase;
- Uscita trifase;
- potenza apparente nominale 10 kVA;
- by-pass automatico;
- frequenza 50/60 Hz;

- scomparto batterie incorporato;
- accumulatori stazionari al piombo tipo VRLA;
- stabilità di tensione 1%;
- autonomia all'80% della potenza nominale 30 minuti.

La sottostazione sarà inoltre predisposta per facilitare la connessione di un gruppo elettrogeno mobile in caso di guasto dei trasformatori di servizi ausiliari o fuori servizio del trasformatore 30/36 kV per manutenzione o guasto.

5.2. SERVIZI AUSILIARI DC

L'alimentazione dei servizi in corrente continua è assicurata da un idoneo sistema raddrizzatore/batterie a 110 Vdc con le seguenti caratteristiche:

- Soccorritore - Raddrizzatore di corrente 1 ramo (pieno tampone);
- Batterie ermetiche VRLA;
- Tensione alimentazione Vin 400Vca 3Ph;
- Range Vin con P=100% $\pm 10\%$;
- Frequenza 50-60Hz $\pm 5\%$;
- Tensione nominale uscita Vout 110Vdc;
- Tensione sui carichi in dc Stessa tensione di ricarica della batteria
- Correnti di uscita da 5 a 1000A
- Stabilità della tensione di uscita $< 1\%$
- Corrente di limitazione 0-100%
- Tipo di ricarica a tensione costante con limitazione di corrente DIN 41773
- Ondulazione residua $< 3\%V_n$
- Esecuzione armadio IP30 a porte chiuse
- Raffreddamento Naturale
- Temperature di funzionamento $-10^\circ\text{C}; +45^\circ\text{C}$
- Umidità massima 95% senza condensa
- Altitudine fino a 1000 m.s.l.m.
- Autonomia 60 minuti
- Capacità batteria 40 Ah.

Le apparecchiature alimentate alla tensione di 110 Vcc funzioneranno ininterrottamente. Il processo di carica delle batterie sarà gestito automaticamente, senza la necessità di alcun tipo di vigilanza o controllo, quindi più sicuro per il mantenimento di un servizio permanente.

In condizioni di normale funzionamento (corrente alternata presente), il raddrizzatore fornirà sia la corrente di funzionamento degli ausiliari in corrente continua, sia la corrente di mantenimento o di carica necessaria per la batteria. In assenza di corrente alternata di alimentazione, la batteria deve essere in grado di alimentare i circuiti ausiliari in corrente continua utilizzatori per il tempo prefissato (60 minuti).

6. OPERE CIVILI

6.1. APPIANAMENTO DEL TERRENO

I lavori riguardano l'intera area della sottostazione e consisteranno nell'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

6.2. FONDAZIONI

Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 36 e 30 kV.

6.3. BASAMENTO E DEPOSITO DI OLIO PER IL TRASFORMATORE

Per l'installazione dei trasformatori MT/AT si costruirà idoneo basamento formato da fondazioni di appoggio e vasche intorno alle fondazioni per la raccolta dell'olio che dovesse fuoriuscire dai trasformatori in caso di perdita. In caso di fuoriuscita, le vasche canalizzeranno l'olio in un deposito isolandolo.

6.4. DRENAGGIO DI ACQUA PIOVANA

Il drenaggio dell'acqua piovana sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso le cunette vicine alla sottostazione.

6.5. ACCESSO E VIALI INTERNI

È previsto l'accesso alla Sottostazione dalla strada di accesso pubblica. Si costruiranno i viali interni necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

6.6. CHIUSURA PERIMETRALE

La recinzione dell'area della sottostazione sarà di tipo ventilato costituita da moduli di cemento prefabbricato alti 2,50 m con aste superiori di altezza 1,70 m equidistanziate di 0,20 - 0,25 m. Lo spessore della base dei moduli sarà di cm. 30.

L'accesso alla Sottostazione sarà costituito da due cancelli, uno pedonale con luce netta di 0,90 m e l'altro carrabile di luce netta pari a 7,0 m.

7. SISTEMA DI CONTROLLO

Il Sistema di controllo della Sottostazione sarà di tipo digitale e sarà costituito da una Unità di Controllo di Sottostazione disposta in un armadio Telecontrollo nel quale si collocherà anche un orologio sincronizzato GPS (necessario per sincronizzare tutte le protezioni ed i registri di stato e facilitare l'analisi del corretto funzionamento delle protezioni durante i guasti id rete) e il modem di comunicazione del Telecomando.

Sono previste inoltre:

- 1 unità di Controllo di Montante 36 kV sulla linea in uscita da trasformatore;
- 5 Unità di Controllo di Montante per le celle a 30 kV (1 trasformatore e 4 linee) che saranno ubicate nelle celle MT;
- 1 Unità di Controllo per l'acquisizione dati dei Servizi Ausiliari

Le comunicazioni tra le differenti unità saranno realizzate con collegamento a stella con fibra ottica monomodale a dispersione controllata (DSF o NZDSF). Da ciascuna unità di controllo di montante e dei SSAA si potrà controllare e agire localmente sugli apparati associati, e dalla unità di controllo di sottostazione si potrà appunto controllare tutta la sottostazione (tramite un PC standard connesso a tale unità), e disporre di informazioni relative a misure, allarmi e stato della sottostazione in generale.

8. SISTEMI COMPLEMENTARI NEGLI EDIFICI

L'edificio cabina MT della sottostazione sarà anche fornito dei seguenti impianti complementari:

- Sistema di rivelazione e allarme antincendio. In caso di incendio l'impianto genererà un allarme che sarà trasmesso a distanza dall'impianto di telecontrollo;
- Sistema di estinzione incendi con mezzi manuali.

9. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà rispondente alle prescrizioni del Cap. 9 della Norma CEI EN 61936-1 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5. La maglia di terra sarà realizzata con conduttori di rame nudi di sezione 70 mm², interrati ad una profondità di almeno 0,70 metri e comunque ad una profondità superiore a quella di riempimento previsto per la realizzazione della stazione.

L'impianto di terra sarà unico per tutta la sottostazione intendendo con ciò che l'impianto di terra dell'impianto per la connessione (lato TERNA) sarà collegato elettricamente all'impianto di terra dell'impianto di utenza. Tramite la corda di rame proveniente dal parco eolico, è garantita la continuità tra l'impianto di terra della step-up e quello dell'impianto eolico stesso.

9.1. MESSA A TERRA DI SERVIZIO

Si conetteranno direttamente a terra i seguenti elementi, che si considerano messa a terra di servizio:

- I neutri dei trasformatori di potenza e misura;

- Le prese di terra dei sezionatori di messa a terra;
- Le prese di terra degli scaricatori di sovratensione;
- I cavi di terra delle linee che entrano nella sottostazione.

9.2. MESSA A TERRA DI PROTEZIONE

Tutti gli elementi metallici dell'impianto saranno connessi alla rete di terra, rispettando le prescrizioni della CEI EN 61936-1.

Si conetteranno a terra (protezione delle persone contro contatto diretto) tutte le parti metalliche normalmente non sottoposte a tensione, ma che possano esserlo in conseguenza di avaria, incidenti, sovratensione o tensione indotta.

10. MISURA DELL'ENERGIA

L'energia esportata e importata del parco eolico si misurerà nel punto di connessione con la rete del gestore (Terna S.p.A.).

La misura sarà effettuata tramite tre trasformatori di tensione esclusivamente dedicati e tre trasformatori di corrente aventi anche altre funzioni (i secondari impiegati esclusivamente per la misura di fatturazione saranno di classe di precisione 0,2).