



REGIONE SICILIANA



COMMITTENTE:		RWE		RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. via A. Doria, 41/G - 00192 ROMA (RM) P.IVA/C.F. 06400370968 pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it	
Titolo del Progetto:					
PARCO EOLICO CONTESSA					
Documento:			N° Documento:		
PROGETTO DEFINITIVO			PECO-E-0200		
ID PROGETTO:	PECO	DISCIPLINA:	E	TIPOLOGIA:	R
				FORMATO:	A4
TITOLO:					
Relazione tecnica SSE					
FOGLIO:	1 di 1	SCALA:		FILE:	PECO-E-0200_00.doc
Il Progettista:					
 ING. FRANCESCO CHIRI n. 5963					
Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	settembre/2020	PRIMA EMISSIONE	Ing. Francesco Chiri	Ing. Francesco Chiri	RWE

SOMMARIO

1. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	3
1.1 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	4
1.2 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	4
2. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE	5
3. LINEA IN CAVO AT TRA LA SSE RWE E LA SE RTN PARTANNA	9
3.1 CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO	10
4. AMPLIAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE "RWE RENEWABLES ITALIA"	10
4.1 LAY-OUT IMPIANTISTICO	11
4.2 APPARECCHIATURE AT E MACCHINARIO	13
4.3 CARPENTERIA METALLICA, CONDUTTORI, ISOLATORI E MORSETTERIA.....	15
4.4 OPERE CIVILI ED EDIFICIO UTENTE.....	17
4.5 IMPIANTO DI TERRA	18
4.6 SERVIZI AUSILIARI E GENERALI	20
4.7 SISTEMA DIGITALE DI SUPERVISIONE E COMANDO DELL'IMPIANTO	22
4.8 RUMORE	24
4.9 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	24
4.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI ED ESPOSIZIONE	24
5. ALLEGATI.....	25

Oggetto

Oggetto del presente documento è la realizzazione della porzione di utenza dell'impianto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) del parco eolico da 60 MW, che la società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. (di seguito la "Società" o "RWE") intende realizzare nei Comuni di Contessa Entellina (PA) (aerogeneratori e porzione di elettrodotto interrato MT), e S. Margherita Belice (AG), Montevago (AG) e Partanna (TP) (elettrodotto interrato MT e sottostazione di trasformazione MT/AT).

Gli impianti di connessione alla RTN sono stati progettati in conformità alla Soluzione Tecnica Minima Generale per la connessione comunicata da TERNA S.p.A. in data 26/06/2020 con PEC prot. 39142 – cod. pratica 2020000400.

Lo schema di connessione, come riportato nella suddetta soluzione di connessione, prevede che la centrale elettrica venga *“collegata in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 220/150 kV di Partanna”*.

La tipologia di inserimento in antenna prevista consiste nell'utilizzo di un elettrodotto a 150 kV interrato da collegare con lo stallo uscita linea in area Utente da un lato e con lo stallo dedicato in Stazione Elettrica RTN di Partanna dall'altro.

Poiché la società RWE Renewables Italia ha già progettato ed autorizzato (D.D.G. n. 1598 del 30/12/2020) un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Selinus" che prevede la realizzazione di una Stazione Elettrica di trasformazione 30/150 kV di utenza da collegare con identica soluzione di connessione alla stessa SE RTN TERNA di Partanna, per il collegamento del presente impianto denominato "Contessa" verrà ampliata la SSE già autorizzata condividendo sia lo stallo uscita linea in area utente, che il tratto di elettrodotto interrato a 150 kV e lo stallo di arrivo linea dedicato in SE RTN Partanna.

1. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

L'area di ubicazione della stazione di trasformazione ricade nel territorio del comune di Partanna (TP), a circa 200 m dalla SE RTN 150/220 kV di Partanna.

I due impianti, stazione TERNA e stazione di trasformazione RWE, si trovano in località/Contrada Magaggiari sulla Strada Comunale n° 119 di Partanna.

La scelta del sito ove ubicare gli impianti era già stata individuata prendendo come riferimento la posizione della stazione elettrica 150/220 kV TERNA di Partanna, l'orografia dei terreni circostanti e la vicinanza con infrastrutture viarie; per l'ubicazione della stazione di trasformazione RWE si è ritenuta pertanto idonea l'area individuata al N.C.T. del Comune di Partanna (TP) dalla particella n° 271 del Foglio di Mappa n. 63.

La superficie interessata dalla stazione di trasformazione corrisponde ad un terreno con variazioni di quota modeste e prevalentemente libero da vegetazione, con una quota media pari a circa 220 m s.l.m..

Adottando la soluzione di ampliamento della SSE già progettata ed autorizzata per l'altro impianto della stessa società sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

- Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale della sottostazione di trasformazione.
- Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale del collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la stazione TERNA di Partanna.
- Ottimizzazione dell'area in funzione dell'uso (facilità di accesso, presenza di infrastrutture di servizio, minimizzazione delle opere di predisposizione, ecc.).

Le opere descritte dalla presente relazione tecnica si possono sostanzialmente dividere in:

1.1 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

L'impianto di utente per la connessione sarà costituito da:

- Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/150 kV "RWE Renewables Italia" (di seguito per brevità indicata come "SSE RWE Renewables Italia" o "SSE RWE"), condivisa fra gli impianti "Selinus" e "Contessa", che sarà interconnessa a 150 kV con la SE TERNA di Partanna.

La sezione della SSE RWE Renewables Italia di pertinenza dell'impianto eolico "Contessa" convoglia l'energia prodotta dagli aerogeneratori di tale impianto attraverso dei collegamenti a 30 kV ed effettua la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV con n° 1 montante trasformatore equipaggiato con TR 30/150 kV da 63 MVA.

La sezione della SSE RWE di pertinenza dell'impianto eolico "Contessa" sfrutterà, per l'interconnessione in cavo AT verso la SE RTN TERNA di Partanna, il montante linea 150 kV già previsto ed autorizzato per la SSE dell'impianto "Selinus".

- Collegamento in cavo a 150 kV tra la SSE RWE Renewables Italia e la Stazione Elettrica TERNA 150/220 kV di Partanna (di seguito indicata per brevità SE RTN Partanna) già previsto ed autorizzato per l'impianto "Selinus" e condiviso con l'impianto "Contessa".

1.2 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di Rete per la connessione sarà costituito da:

- Uno stallo di arrivo linea a 150 kV all'interno della SE RTN 150/220 kV Partanna, già

previsto ed autorizzato per l'impianto "Selinus".

2. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE

Le realizzazioni in argomento, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Altri riferimenti normativi

Vengono elencati, nel seguito, altri riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto che verranno utilizzati per la progettazione delle opere in argomento:

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-4+Ec. Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17+Var.V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- Norma CEI EN 60044-1+Var. A1/A2 Trasformatori di corrente
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi
- Norma CEI 41-1 Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- Norma CEI 64-8+Var. V1/V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua

- Norma CEI 79-2;AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- Norma CEI EN 60721-3-3+ Var. A2 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4+ Var. A1 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- Norma CEI EN 60099-5+Var.A1 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore

- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- Norma CEI EN 60694+Var.A1/A2 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame
- Norma CEI EN 60529+Var. A1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- Norma CEI EN 60383-1+Var.A11 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio;
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- Legge Quadro n. 36/01 Sulla protezione dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- D.P.C.M. 08 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati dagli elettrodotti"

- D.M. 29 maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”

L'impianto in oggetto, ove non diversamente specificato nel presente documento, sarà realizzato conformemente alla Norma CEI 11-1.

3. LINEA IN CAVO AT TRA LA SSE RWE E LA SE RTN PARTANNA

Come detto, il collegamento elettrico tra le due stazioni elettriche, denominate SSE RWE e SE RTN Partanna, è già stato progettato ed autorizzato nell'ambito del procedimento autorizzativo dell'impianto “Selinus” concluso con l'ottenimento del Decreto di Autorizzazione Unica DDG n. 1598 del 30/12/2020.

Tale collegamento in cavo a 150 kV costituisce impianto d'Utente per la connessione di proprietà “RWE Renewables Italia” condiviso fra i due impianti di produzione.

Poiché l'impianto “Selinus” è stato già autorizzato alla produzione di 25,2 MW e l'impianto “Contessa” oggetto di progettazione e successiva autorizzazione prevede la produzione di 60 MW, l'elettrodotto a 150 kV necessario per il collegamento con la RTN in corrispondenza dello stallo dedicato in SE TERNA Partanna trasporterà la potenza complessiva di 85,2 MW.

Il progetto dell'impianto “Selinus” è stato redatto prevedendo un elettrodotto AT in grado di trasportare la potenza massima che è possibile immettere nello stallo a 150 kV in SE RTN Partanna, pertanto il cavo utilizzato è già idoneo a trasportare la potenza prodotta dalla somma dei due impianti.

La contabilizzazione dell'energia prodotta dai due impianti rimarrà comunque separata e affidata a misuratori fiscali dedicati.

3.1 CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO

Come già previsto nel progetto "Selinus", la verifica dei parametri elettrici e termici sarà effettuata in fase di progetto esecutivo mediante scavi d'indagine e prove di laboratorio che consentiranno la determinazione della resistività termica del terreno e di tutti gli altri parametri chimico – fisici.

La suddetta verifica elettrica, termica e d'installazione consentirà:

- La definizione del tipo di cavo (EPR o XLPE);
- Il dimensionamento del cavo;
- Le modalità di posa (in piano o a triangolo);
- Le modalità di collegamento degli schermi metallici;
- Il calcolo della portata;
- Il calcolo della corrente di sovraccarico ammissibile.

4. AMPLIAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE "RWE RENEWABLES ITALIA"

La Sottostazione Elettrica RWE di Partanna costituisce impianto d'utente per la connessione; la sua funzione, come descritto in precedenza, è quella di convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori, effettuare la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV e interconnettere la propria sezione 150 kV a quella della stazione elettrica RTN 220/150kV di Partanna, tramite il collegamento in cavo citato.

4.1 LAY-OUT IMPIANTISTICO

La SSE RWE di Partanna è attualmente composta da:

- Uno stallo trasformatore con TR 30/150 kV da 63 MVA
- Uno stallo linea a 150 kV con uscita in cavo per l'interconnessione con la SE RTN Partanna
- Un sistema di sbarre con conduttori in tubo di alluminio con due campate da 11 m cadauna

In seguito ai lavori di ampliamento sarà invece costituita da:

- Due stalli trasformatore con TR 30/150 kV da 63 MVA
- Uno stallo linea a 150 kV con uscita in cavo per l'interconnessione con la SE RTN Partanna
- Un sistema di sbarre con conduttori in tubo di alluminio con tre campate da 11 m cadauna

E' dunque previsto esclusivamente l'inserimento di un secondo stallo trasformatore per il nuovo impianto "Contessa", tramite prolungamento delle sbarre a 150 kV con un ulteriore modulo.

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT è descritta negli allegati, in particolare nella planimetria elettromeccanica PECO-E-0204 e nelle sezioni elettromeccaniche PECO-E -0205.

Il dimensionamento geometrico e spaziale degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, descritto negli elaborati allegati, risponde ai seguenti requisiti:

- osservanza delle Norme CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

- possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione nel rispetto di tutte le distanze di guardia e di vincolo (con riferimento alla norma CEI 11-1);
- possibilità di circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;

Principali dati del lay-out impiantistico della stazione RTN:

- distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature ed i conduttori: 2,20 m
- larghezza degli stalli: 11 m
- altezza dei conduttori di stallo: 4,50 m
- quota asse sbarre: 7,50 m

Grandezze Nominali

Tensione Nominale:	150 kV
Tensione massima:	170 kV
Livello di isolamento a i.a.:	650 kV (Vs massa)
Tensione di tenuta a f.i.	275 kV (Vs massa)
Frequenza nominale:	50 Hz
Corrente nominale modulo linea e macchina:	1250 A
Corrente nominale modulo sbarre:	2000 A
Tensione nominale circuiti voltmetrici:	100V
Corrente nominale circuiti amperometrici:	5 A
Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.:	110 V
Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.:	230/400 V

La sezione in Alta Tensione a 150 kV in seguito all'ampliamento sarà composta da:

- n.1 montante linea diretta con uscita in cavo AT verso la stazione elettrica TERNA di Partanna
- n. 2 montanti trasformatore;

- n. 1 modulo generali di sezione (TV e terra sbarre)
- n. 1 sezione a singola sbarra AT in tubo

La configurazione elettrica dell'intero impianto è indicata nello "schema elettrico unifilare", elaborato PECO-E-0206

4.2 APPARECCHIATURE AT E MACCHINARIO

Apparecchiature AT a 150 kV

Le principali apparecchiature AT costituenti l'impianto 150 kV sono:

- n. 3 interruttori AT;
- n. 1 sezionatore AT rotativo orizzontale con lame di terra
- n. 3 sezionatori AT a pantografo verticale
- n. 1 sezionatore di terra sbarre
- n. 9 trasformatori di tensione induttivi
- n. 9 trasformatori di tensione capacitivi
- n. 15 trasformatori di corrente
- n. 9 scaricatori ad ossido di zinco
- n. 3 terminali unipolari aereo/cavo XLPE
- n. 2 Trasformatori elettrici 150/30 kV da 63 MVA con Variatore Sotto Carico

Macchinario

Il nuovo trasformatore trifase, che verrà aggiunto nella sottostazione elettrica RWE Renewables Italia, sarà del tipo in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei

magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità.

Gli avvolgimenti verranno realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa.

Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore verrà corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio saranno in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori, gli isolatori passanti saranno in porcellana.

La macchina sarà riempita con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore sarà dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 65/70 t.

Verrà installato un trasformatore avente le seguenti caratteristiche elettriche:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| - Trasformatore Trifase tipo: | ONAF con VSC |
| - Potenza: | 63 MVA |
| - Frequenza: | 50Hz |
| - Tensione a vuoto: | 150.000 + 12 x 1,5% / 30.800 V |
| - Collegamenti e gruppo: | YN,d11 (con Neutro a terra) |

Coordinamento dell'isolamento

Per la sezione 150 kV è previsto un unico livello di isolamento esterno di 750 kV picco a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm.

Per gli isolamenti interni è previsto un unico livello di isolamento di 750 kV picco a impulso atmosferico e 325 kV a f.i.

Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 150 kV, ovvero potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto, è pari a 31,5 kA.

Le correnti di regime sono:

- Per le sbarre: 2000 A
- Per gli stalli linea/trasformatore: 1250 A

4.3 CARPENTERIA METALLICA, CONDUTTORI, ISOLATORI E MORSETTERIA

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione saranno del tipo tubolare e tralicciato. Il tipo tubolare verrà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre quello tralicciato verrà utilizzato per i sostegni porta terminali aereo/cavo.

Tutti i sostegni saranno rispondenti alle seguenti Norme e Decreti:

- ◆ Norme CEI 7-6 e 11-4
- ◆ Norme UNI 3740 e 7091
- ◆ Norme UNI EN 10025 e 10045/1
- ◆ Norma CNR UNI 10011

◆ DM 1086 del 05/11/71

Tutti i materiali per la costruzione dei sostegni verranno individuati tra quelli indicati dalle Norme UNI EN 10025, con l'esclusione degli acciai Fe 490, Fe 590 e Fe 690. I collegamenti filettati per tutti i tipi di sostegno saranno conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso verrà zincato a caldo secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 7-6.

Tutti i sostegni sono completi di tutti gli accessori necessari e sono predisposti per la messa a terra, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-4.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti verranno realizzati in materiale polimerico/ceramico e saranno conformi alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168 e successive integrazioni e modifiche.

La morsetteria AT di stazione è conforme alle Norme CEI EN 61284 e sue successive modifiche ed integrazioni e comprende tutti i pezzi adottati per le connessioni delle sbarre, per le connessioni tra le apparecchiature e per quelle tra le apparecchiature e le sbarre, nonché quelli necessari per gli amarrati di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite.

Il sistema di sbarre, che dovrà essere prolungato mediante ulteriore modulo, è realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio con le seguenti caratteristiche:

- ◆ diametro: 100/86 mm
- ◆ lunghezza campate: 11 m
- ◆ sbalzo alle estremità: 2 m

Il sistema di sbarre verrà realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio conforme con le seguenti caratteristiche:

Tensione	150 kV
Diametro (est/int) [mm]	100/86
Lunghezza Campate [m]	11
Sbalzo all'estremità [m]	2

Le sbarre saranno costituite da 3 campate (le 2 già previste dal progetto già autorizzato più una di ampliamento per il nuovo modulo trasformatore), ogni singola fase sarà costituita da una trave unica, vincolata su uno dei sostegni centrali e libera di scorrere sui restanti sostegni.

Per i collegamenti fra le apparecchiature verranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm.

4.4 OPERE CIVILI ED EDIFICIO UTENTE

La sottostazione elettrica RWE, a valle dei lavori di ampliamento, avrà il lay-out finale riportato nella pianta di cui agli allegati.

Le aree sottostanti le apparecchiature di AT saranno sistemate con pietrisco, mentre le strade e i piazzali di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso.

Le fondazioni delle apparecchiature di AT saranno in conglomerato cementizio armato e adeguate alle sollecitazioni previste (peso, vento, sisma, corto circuito), saranno realizzate in conformità a quanto previsto dal DM 14/01/2008, Nuovo Testo Unico sulle costruzioni.

Gli apparati di campo relativi al nuovo impianto "Contessa" saranno ubicati all'interno di un ulteriore edificio di controllo, così come da architettonico allegato, elaborato PECO-E-0207, utilizzato come sala quadri e servizi.

Per i collegamenti bt tra le apparecchiature, gli apparati di campo e l'edificio si utilizzeranno

tubazioni interrate in PVC serie pesante e un cunicolo interrato che perimetrerà l'intera sezione AT.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche è già stato previsto per la sottostazione un sistema di drenaggio; le acque superficiali saranno captate tramite idonee caditoie in ghisa e, tramite pozzetti e tubi di collegamento, saranno convogliate e regimentate verso idonee vasche di prima pioggia (disoleatrici) e successivamente convogliate verso i pozzi disperdenti.

L'intero impianto sarà perimetrato con una recinzione in calcestruzzo vibrato, altezza non inferiore ai 2,5 m, mentre sarà presente sia un cancello carraio che uno pedonale

La costruzione potrà essere del tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure prefabbricata. La copertura del tetto sarà coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento. Nei locali apparati sarà posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

Per le acque di scarico dei servizi igienici dell'edificio Utente, è già stata prevista una vasca IMHOFF ed una vasca a tenuta munita di segnalatore di livello con allarme collegato al sistema di supervisione dell'impianto.

L'acqua per i sanitari sarà invece garantita tramite un serbatoio interrato da min. 5000 l posizionato all'interno in apposita camera in c.a. gettato in opera e coperto da griglia di ispezione carrabile per mezzi pesanti, vicino al cancello di ingresso e al di sotto della quota stradale; l'acqua sarà mandata in pressione verso i servizi da apposita autoclave installata nei pressi del serbatoio.

4.5 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà dimensionato in accordo alla Norma CEI 11-1, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di

31,5 kA, per una durata di 0.5 s.

Per il suo progetto si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

Allo stato attuale delle conoscenze si può supporre di realizzare la rete magliata di conduttori scegliendo il lato di maglia in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (sostegni, TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte.

La rete di terra primaria potrà essere costituita, come da altri impianti simili della RTN, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm^2 interrati ad una profondità di 0,70 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm^2) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, ed i portali di amarro sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze,

può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di misure correttive così come previsto dalla norma CEI 11.1 in vigore, dalle nuove norme CEI 99-2 e 3 (supereranno la norma CEI 11.1 dal 01/11/2013) e dalla Norma CEI 11-37.

4.6 SERVIZI AUSILIARI E GENERALI

Servizi Ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata sarà prevista una fonte esterna in bassa tensione e come soccorso un Gruppo Elettrogeno, mentre l'alimentazione primaria verrà derivata direttamente dalle celle MT d'impianto.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di alimentazione tramite complesso raddrizzatore/batteria.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, comunque per un tempo non inferiore a 3 ore.

L'alimentazione dei S.A. in c.c. sarà a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%/-15%.

Lo schema di alimentazione dei S.A. in c.c. sarà composto da:

- n. 1 complesso raddrizzatore/batteria in tampone. Il raddrizzatore verrà dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la

corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 3 ore. Le batterie saranno di tipo ermetico, i raddrizzatori saranno adatti a prevedere il funzionamento in:

- "carica in tampone" con tensione regolabile 110÷120 V;
 - "carica rapida" con tensione regolabile 120÷125 V;
 - "carica di trattamento" con tensione regolabile 130÷150 V.
- n. 1 quadro BT di distribuzione a doppia sbarra con interruttore congiuntore e dispositivo di commutazione automatica.

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al paragrafo 8.2 della norma CEI 11-1.

Servizi Generali

Impianti luce e f.m. di stazione

Per gli impianti luce e f.m. interni all'edificio e per le aree esterne di stazione saranno installati nell'edificio diversi quadri di distribuzione:

- N. 1 per l'illuminazione e f.m. dell'edificio stesso
- N. 1 per l'illuminazione esterna
- N. 1 per l'illuminazione di emergenza (quadro soccorritore con batterie tampone)

Impianti illuminazione esterna

L'illuminazione normale delle aree esterne della stazione elettrica verrà realizzata con una illuminazione posta perimetralmente alla stazione e lungo i confini perimetrali.

Verrà, inoltre, garantita una locale integrazione con plafoniere e/o proiettori nelle zone d'ombra adiacenti all'edificio.

Impianti tecnologici negli edifici

Nell'edificio saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;

- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione;
- telefonico

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente alle norme CEI e UNI di riferimento.

Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti “a vista”, cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo “non incassato” nelle strutture murarie.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) ed installati nell'armadio SEC ubicato nell'edificio.

Il sistema di distribuzione BT 230 V e 400 V c.a. adottato sarà tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione.

Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529.

I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, con grado di isolamento 4, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8.

4.7 SISTEMA DIGITALE DI SUPERVISIONE E COMANDO DELL'IMPIANTO

Il sistema digitale di supervisione e comando dell'impianto si basa su tecnologia a microprocessore programmabile, al fine di permettere il facile aggiornamento dei parametri, applicazioni ed espansioni degli elementi dell'architettura.

Il sistema sarà finalizzato alle attività di acquisizione, esercizio e manutenzione degli impianti con possibilità di comando da remoto attraverso un sistema di tele conduzione.

Descrizione del sistema

Il sistema di supervisione e comando in argomento sarà composto da apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione, integrata con l'architettura fisica di piattaforma specifica del fornitore.

Il sistema si basa sulla seguente visione di architettura dell'automazione degli impianti:

- Adozione di sistemi aperti con distribuzione delle funzioni;
- Integrazione del controllo locale con quello remoto (teleconduzione);
- Comunicazione paritetica tra gli apparati intelligenti digitali
- Interoperabilità di apparati di costruttori diversi;
- Interfaccia di operatore standard e comune alle diverse applicazioni;
- Configurazione, controllo e gestione dei sistemi in modo centralizzato.

Sala comando locale

La sala di comando locale consente di operare in autonomia per attuare manovre opportune in qualsiasi situazione di gestione dell'impianto. A tal proposito nella sala comando sarà prevista un'interfaccia HMI, che consente una visione schematica generale dell'impianto, nonché permette la manovrabilità delle apparecchiature; inoltre presenta in maniera riassuntiva le informazioni relative alle principali anomalie e quelle relative alle grandezze elettriche quali: tensioni, frequenza di sbarra, correnti dei singoli stalli, ecc..

Teleconduzione e automatismo di impianto

L'automatismo di impianto e le interfacce con la postazione dell'operatore remoto saranno garantite per un'elevata efficienza della teleconduzione basata su:

- semplicità dei sistemi di automazione;

- omogeneità, nei diversi impianti telecondotti, dei dati scambiati con i Centri;
- numero delle misure ridotto a quelle indispensabili;
- ridondanza delle misure e segnalazioni (ove necessarie);
- affidabilità delle misure;
- interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento;

4.8 RUMORE

Nella sottostazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici che costituiscono una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1\3\1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

4.9 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Vengono rispettate le raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

4.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI ED ESPOSIZIONE

L'impianto sarà progettato e costruito nel rispetto dei valori massimi di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).

Si rileva che nella sottostazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non sarà prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Nella letteratura tecnica sono riportati diversi esempi di verifica/misura delle intensità dei campi elettrici e magnetici in stazioni elettriche 380 kV, 220 kV e 150 kV dedicate al trasporto

dell'energia elettrica.

In tali stazioni elettriche, grazie alla geometria e spazialità impiantistica che è stata adottata anche per la stazione elettrica RWE di Partanna, si dimostra che i valori massimi di campo elettrico e magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi degli elettrodotti AT.

Nel caso della stazione elettrica in argomento è ancora più favorevole, infatti, l'uscita linea sarà in cavo AT XLPE pertanto il campo elettrico è già schermato dalle guaine dei cavi stessi; si rimanda alla relazione di calcolo dei profili elettromagnetici allegata per una analisi di dettaglio, ma si anticipa che i limite di legge sono ampiamente rispettati.

È da considerare, altresì il fatto, che il livello di esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici sarà regolarmente controllato durante l'attivazione e l'esercizio dell'impianto. Comunque i valori fissati come obiettivo di qualità dalla normativa vigente (3 μ T e 5 kV/m) in materia di tutela alla esposizione ai campi elettromagnetici (legge 36/2001 e DPCM 08/07/2003) sono ampiamente rispettati; per una analisi di dettaglio si rimanda alla relazione PESE-E-0211 allegata.

5. ALLEGATI

Costituiscono allegati alla presente relazione tutti gli elaborati richiamati.