

Proponente



EDPR SICILIA PV S.R.L.




Via Roberto Lepetit 8/10 - 20121 Milano
P.IVA 11064600965

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 94 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI VITTORIA (RG) E NEL COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI (RG) DENOMINATO "CHIARAMONTE III"



EPD.RRT

Relazione tecnica opere di rete

Project Manager	 <p>Soluzioni Tecniche Multidisciplinari</p> <p>Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo Tel. 091-6818075 info@stm-ingegneria.it</p>		<p>Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355</p> <p><u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Maurizio Savi Ing. Giovanni Termini Arch. Ilenia Zunino Arch. Filippo Piazza</p>		 <p>TecSolis S.r.l. via Baraggino snc (Ex Cav) 10034 - Chivasso (TO) tel. 011-9173881 Email: info@tecsolis.com P.IVA 09657340015</p> <p>Ing. V. Chiarelli Ing. A. Garramone Ing. Luca Argano</p>	
	Visto Ente					 <p>Sicilwind S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 90144 - Palermo (PA) tel. 0919763933 Michele Ognibene (Geologo) Rosario Fria (Geologo) Marcello Militello (Geologo) Ivo Gulino (Ingegnere) Paolo Castelli (Agronomo) Corrado Castelli (Agronomo-Forestale) Filippo Ianni (Archeologo)</p>
Rev.		Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
0	30/11/2022	Prima emissione	F. Piazza	D. Baldini	G. Meli	

È vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione dei redattori

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
CON POTENZA NOMINALE 94 MW_p
DA REALIZZARE NEI COMUNI DI VITTORIA (RG)
E CHIARAMONTE GULFI (RG)
DENOMINATO "CHIARAMONTE III"**

**OPERE DI RETE
RELAZIONE TECNICA**

SOMMARIO

PREMESSA	3
1. DESCRIZIONE SE TERNA "CHIARAMONTE GULFI"	4
1.1. UBICAZIONE	4
1.2. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	5
1.3. SERVIZI AUSILIARI	5
1.4. FABBRICATI	5
1.5. IMPIANTO DI TERRA DI STAZIONE	7
1.6. APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE TECNICHE	7
2. OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DEGLI IMPIANTO FOTO-VOLTAICI DELLA EDPR SICILIA PV	9
2.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	11
2.2. APPARECCHIATURE STALLO ARRIVO LINEA IN CAVO	11
Interruttore	11
Sezionatori	12
Terminale aereo-cavo	13
Trasformatore di corrente (TA)	13
Trasformatore di Tensione (TV)	14
Scaricatori sovratensioni	14
Cassette TA e TV	15
2.3. SISTEMA DI PROTEZIONE COMANDO E CONTROLLO	15
Descrizione del sistema	15
Sala comando locale	16
Teleconduzione e automatismo di impianto	16
2.4. SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE E ISOLATORI PORTANTI	16
Sostegni	16
Isolatori	17
2.5. OPERE CIVILI	17
Fondazioni	17
Vie cavi	18
Tubazioni per cavi	18
Pozzetti	18
Smaltimento acque meteoriche e fognarie	18
3. RUMORE	19
4. SICUREZZA NEI CANTIERI	20
5. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE	21

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 3 / 21

PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Piano Tecnico delle Opere (PTO) della Società EDPR SICILIA PV s.r.l.

In questa relazione si descrivono le caratteristiche tecniche delle opere civili ed elettriche da eseguirsi nella Stazione Elettrica (SE) "Chiaramonte Gulfi" di proprietà Terna, necessarie all'allacciamento alla RTN del parco fotovoltaico denominato "CHIARAMONTE III", della potenza nominale (lato corrente continua) di 94 MW, che sarà realizzato nel territorio del comune di Vittoria (RG) per quanto concerne l'impianto di produzione e per le opere di rete nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG).

La SE TERNA "Chiaramonte Gulfi" è un importante stazione di trasformazione della RTN dove sono presenti tre livelli di tensione: 380 kV / 220 kV /150 kV.

In data 20.12.2019 Terna SpA ha emesso un preventivo di connessione con cod. pratica 201900308. Tale preventivo prevede la connessione in antenna alla SE "Chiaramonte Gulfi" degli impianti fotovoltaici della EDPR SICILIA PV (con una potenza complessiva in immissione di 150 MW); mediante lo stallo arrivo produttore a 150 kV saranno collegati alla RTN gli impianti denominati "Chiaramonte I" già in corso di autorizzazione (con potenza in immissione di circa 26,8 MW), l'impianto denominato "CHIARAMONTE II" (con potenza in immissione di 45,15 MW) e l'impianto denominato "CHIARAMONTE III" (con potenza in immissione di circa 78 MW). La potenza complessiva in immissione attraverso lo stallo AT 150 kV è pari a 150 MW (corrispondente al valore indicato nella suddetta STMG); questo stallo costituisce l'impianto di rete per la connessione. Il collegamento in antenna allo stallo sarà eseguito tramite un cavo AT proveniente dalla realizzanda SSE della EDPR SICILIA PV dove confluiscono le tre terne di cavi MT a 30 kV provenienti dalle tre cabine di parallelo dell'impianto fotovoltaico "CHIARAMONTE III". Nell'elaborato denominato "EPD.RPS - Planimetria e sezione elettromeccanica stallo linea RTN ", allegato alla presente relazione, viene indicato il collegamento allo stallo arrivo produttore disponibile presso la SE "Chiaramonte Gulfi".

Scopo del documento è quello di descrivere l'opera di rete attraverso la quale l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici confluirà nella RTN.

1. DESCRIZIONE SE TERNA "CHIARAMONTE GULFI"

1.1. UBICAZIONE

La stazione elettrica TERNA "Chiaramonte Gulfi" è ubicata nel territorio del comune di Chiaramonte Gulfi, in provincia di Ragusa.

La suddetta stazione occupa un'area di circa 65.000 m². L'accesso alla S.E. avviene dalla SP N.6



SE TERNA "Chiaramonte Gulfi"

Le coordinate che identificano il centro dell'area sono: 37°04'44.57"N – 14°38'33.06"E

Per una più precisa identificazione del sito ove è ubicata la SE "Chiaramonte Gulfi" si rimanda agli elaborati:

EPD.RCTR - Planimetria su CTR

EPD.RPC - Planimetria catastale

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 5 / 21

1.2. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La Stazione Elettrica di "Chiaramonte Gulfi" è una stazione di trasformazione, che nell'ambito della RTN della Regione Sicilia svolge un ruolo di primaria importanza; si tratta di un importante nodo della RTN dimostrato dalla presenza di tre livelli di tensione 380/220/150 kV; nel caso specifico della STMG della EDPR SICILIA PV la sezione di interesse è quella a 150 kV, come riportato nell'elaborato denominato "EPD.RPE - Planimetria elettromeccanica SE Chiaramonte Gulfi".

La sezione a 150 kV è del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 3 stalli linea completamente attrezzati di cui uno relativo al realizzando stallo della EDPR Sicilia PV srl; in particolare sono già presenti due arrivi linea denominati "RAGUSA" e "RAGUSA 2" mentre a destra del parallelo sbarre è prevista l'opera di rete per il produttore EDPR Sicilia PV;
- N.1 congiuntore per parallelo sbarre;

Ogni montante linea è equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, scaricatori ingresso linee, bobine di sbarramento, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure. I montanti parallelo sbarre saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

I raccordi afferenti alla SE si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 7,5 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto sarà di 6,30 m.

1.3. SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

1.4. FABBRICATI

Nella stazione sono presenti i seguenti fabbricati:

- Edificio Integrato Comandi
- Edificio per punti di consegna MT e TLC
- Edificio Magazzino

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 6 / 21

- Chioschi per apparecchiature elettriche

Si riporta di seguito una breve descrizione di tali fabbricati.

Edificio Integrato Comandi

L'edificio Integrato Comandi è formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 30,4 X 15,00 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m. Esso contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, i quadri dei servizi ausiliari, nonché un deposito.

La costruzione è di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Edificio Magazzino

L'edificio Magazzino è formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 15,4 X 14 m ed altezza fuori terra di circa 6,50 m. L'edificio è adibito a deposito e officina per smontaggio apparecchiature.

La costruzione è di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi sono realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Edificio per punti di consegna MT e TLC

L'edificio per i punti di consegna MT è destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attestano le linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 18,4 x 2,54 m con altezza 2,70 m. Per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC l'edificio sarà dotato di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica.

Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; hanno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 4,75 x 2,35 m ed altezza da terra di 3,10 m. Ogni chiosco ha una superficie coperta di circa 11,20 m² e volume di 34,60 m³.

La struttura è di tipo prefabbricato con pannellature.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 7 / 21

1.5. IMPIANTO DI TERRA DI STAZIONE

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, sono realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380/220/150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec.

Esso è costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie sono opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature sono collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presentano dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici, sono collegati alla maglia di terra della Stazione.

Tutte le nuove realizzazioni saranno collegate all'impianto di terra esistente mediante dei conduttori di terra in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. Si dovrà controllare che nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (TA, TV, angoli di stazione) le dimensioni delle maglie siano conformi alla normativa.

I TA, i TV ed tralicci arrivo cavo saranno 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, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza. I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capicorda e bullone.

1.6. APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE TECNICHE

Le principali apparecchiature costituenti la SE sono: interruttori, sezionatori di sbarra, sezionatori di linea con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche della sezione 150 kV saranno le seguenti.

- tensione massima della sezione: 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- correnti limite di funzionamento permanente delle sbarre 2.000 A
- stallo linea e stallo parallelo 2.000 A
- potere di interruzione interruttori 40 kA
- corrente di breve durata 31,5 kA x 1s

- condizioni ambientali limite -15/+45°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti portanti 40 kg/m³
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti passanti 56 kg/m³

PRINCIPALI DISTANZE DI PROGETTO - SEZIONE 150 kV	
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature ed i conduttori	2,20 m
Distanza tra le fasi per l'amarro linea	3,00 m
Larghezza degli stalli	11,00 m
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	6,00 m
Altezza dei conduttori di stallo	4,50 m
Quota asse sbarre	7,50 m

Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali - SEZIONE 150 kV	
Corrente nominale di corto circuito	31,5 kA
Corrente nominale per le sbarre	2000 A
Corrente nominale per il parallelo sbarre	2000 A
Corrente nominale per gli stalli linea	1250 A

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

I cunicoli per cassetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

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

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche è previsto un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in due distinte vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 9 / 21

2. OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DEGLI IMPIANTO FOTO-VOLTAICI DELLA EDPR SICILIA PV

Come sopra già precisato, l'impianto fotovoltaico "CHIARAMONTE III" sarà connesso alla SE "Chiaramonte Gulfi" attraverso una propria sottostazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, denominata SSE "Chiaramonte", la cui realizzazione è prevista nel territorio del comune di Chiaramonte Gulfi (RG) su un terreno identificato catastalmente al Foglio 10 p.lle 307, 309 e 310; il terreno è adiacente alla SE TERNA "Chiaramonte Gulfi", riferimento elaborato grafico denominato: "EPD.UCTR" (Inquadramento territoriale su CTR) allegato al progetto della SSE "Chiaramonte".

Il PTO in argomento è da intendersi come progetto preliminare. A seguito dell'approvazione di Terna SpA sarà completato il progetto definitivo da sottoporre all'approvazione degli enti preposti allo scopo.

Le nuove opere da realizzare nella SE TERNA "Chiaramonte Gulfi" per connettere gli impianti fotovoltaici della EDPR SICILIA PV consistono nella costruzione del terminale aereo cavo a cui si attesterà il cavo AT a 150 KV proveniente dalla SSE utente.

Il terminale aereo-cavo sarà collegato allo stallo arrivo linea 150 kV della SE TERNA "Chiaramonte Gulfi".

L'elettrodotto in cavo AT proveniente dalla SSE "Chiaramonte" sarà costituito da una terna di cavi unipolari disposta in piano o a triangolo, posti in un unico scavo avente profondità di posa non inferiore a 1,5 m e larghezza a fondo scavo di circa 0,7 m. Nella stessa trincea sarà posato un tritubo per il passaggio del cavo ottico multifibre.

Il cavo AT avrà una lunghezza di circa 150 m e sarà del tipo XKDCu(Al)T 630 mm² Cu 150 kV con anima in alluminio di sezione 630 mmq, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in polietilene (PE) con grafitura esterna; si riportano di seguito le caratteristiche del cavo:

HV XLPE insulated XKDCuT, XKDAIT

Cable HS XKDCu(A)T 630 mm² Cu 150 kV

Contatto

HV Power Cables
Telefono: +41(0)32 843 5555
hvpowercables.ch@nexans.com

CARATTERISTICHE

Caratteristiche dimensionali	
Sezione del conduttore	630 mm ²
Diametro del conduttore	30.9 mm
Diametro sull'isolante	70.1 mm
Diametro esterno	83.1 mm
Sezione schermo	95 mm ²
Peso approssimativo	11 kg/m
Caratteristiche elettriche	
Tensione operativa	150 kV
Permissible short circuit current screen 1s	15.0 kA
Corrente di corto circuito nel conduttore 1s	90 kA
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0.028 Ohm/km
Capacity core to screen	0.192 pF/m
I max. @ 90°C-buried in trefoil joined	910 A
I max. @ 90°C-buried in trefoil spaced	945 A
I max. @ 90°C-buried in flat formation joined	850 A
I max. @ 90°C-buried in flat formation spaced	940 A
I max. @ 75°C-buried in trefoil joined	815 A
I max. @ 75°C-buried in trefoil spaced	850 A
I max. @ 75°C-buried in flat formation joined	760 A
I max. @ 75°C-buried in flat formation spaced	845 A
Sheaths grounding	1 point
Thermal soil resistivity dry zone	0.85 K*m/W
Fattore di carico	1
Caratteristiche meccaniche	
Carico di tensione massimo durante il servizio	3780.0 daN
Caratteristiche d'utilizzo	
Temperatura massima di servizio del conduttore	90 °C
Temperatura massima di cortocircuito del conduttore	250 °C
Ambient ground temperature	20 °C
Raggio di curvatura durante l'installazione	3000 mm
Laying depth, center of system	1000 mm
Laying tube diameter	120 mm
Distance between tubes (X)	200 mm

Le opere di rete prevedono quindi:

- la costruzione di uno stallo completo a 150 kV su doppia sbarra;
- la costruzione di un terminale aereo cavo per l'arrivo del cavo AT a 150 KV proveniente dalla SSE utente "Chiaramonte".

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 11 / 21

Tutte le apparecchiature ed i componenti dell'impianto saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA ed il relativo progetto sarà sottoposto all'approvazione dell'ufficio connessioni di TERNA che rilascerà il proprio benestare.

Le opere in argomento, se non diversamente precisato, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata dalle più aggiornate edizioni di:

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

2.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT previste nella SE "Chiaramonte Gulfi", è illustrata nell'elaborato denominato: "EPD.RPE - Planimetria elettromeccanica SE Chiaramonte Gulfi".

Lo stallo arrivo linea è rappresentato negli elaborati: "EPD.RPS - Planimetria e Sezione elettromeccanica stallo linea".

Le apparecchiature di protezione e controllo saranno installate all'interno di un chiosco prefabbricato posto in prossimità dello stallo arrivo linea, come si evince dalla planimetria denominata: "EPD.RPE - Planimetria elettromeccanica SE Chiaramonte Gulfi", il cui tipico architettonico è riportato nell'elaborato denominato: "EPD.RCH - Chiosco".

Il dimensionamento geometrico degli impianti rispetterà gli standard Terna e non interferirà con le caratteristiche della stazione in particolare:

- possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione;
- possibilità di circolazione dei mezzi di manutenzione ordinaria sulla viabilità interna.

2.2. APPARECCHIATURE STALLO ARRIVO LINEA IN CAVO

Interruttore

L'interruttore sarà di tipo tripolare con isolamento in gas SF6 e comando a molla per auto-richiusura tripolare con 2 circuiti di apertura con le seguenti caratteristiche elettriche:

- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Corrente nominale: 2.000 A
- Corrente nominale di corto circuito: 31,5 kA
- Frequenza: 50 Hz

I comandi devono essere unipolari e saranno dotati di:

- n. 1 circuito di chiusura a lancio di tensione tripolare;
- n. 2 circuiti di apertura a lancio di tensione unipolari, tra loro meccanicamente ed elettricamente indipendenti;
- n. 1 circuito di apertura a mancanza di tensione.

Il ciclo di operazioni nominali deve essere: O-0,3 s - CO-1 min - CO.

Sarà provvisti di blocco della chiusura e blocco della apertura o, in alternativa, l'apertura automatica con blocco in aperto, in funzione dei livelli delle grandezze controllate relative ai fluidi di manovra e d'interruzione.

La "massima non contemporaneità tra i poli in chiusura" sarà < 5,0 ms.

La "massima non contemporaneità tra i poli in apertura" sarà < 3,3 ms.

La "massima non contemporaneità tra gli elementi di uno stesso polo" sarà $\leq 2,5$ ms.

Gli interruttori saranno comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio), tramite commutatore di scelta del servizio a chiave (servizio e prova). I pulsanti di comando di chiusura/apertura locali (manovre tripolari) saranno posti all'interno dell'armadio di comando.

Sezionatori

I sezionatori saranno del tipo per installazione all'esterno e saranno provvisti sia di meccanismi di manovra a motore sia manuali. Saranno corredati di un armadio unico per i tre poli e saranno predisposti per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione (comandi, segnali e alimentazioni).

Avranno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Corrente nominale: 2.000 A
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale di breve durata: 31,5 kA x 1s
- Tensione di prova ad impulso atmosferico:
 - verso massa: 1.050 kV
 - sul sezionamento: 1.200 kV
- Tensione di prova a frequenza di esercizio:
 - verso massa: 750 kV
 - sul sezionamento: 860 kV
- Sforzi meccanici nominali sui morsetti:
 - orizzontale longitudinale: 1.000 N
 - orizzontale longitudinale: 330 N
 - verticale: 1.250 N

L'armadio dedicato all'interfacciamento con il Sistema di Comando e Controllo della stazione conterrà un commutatore di scelta servizio che può assumere tre posizioni (Servizio/Prova/Manuale), che abilitano

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 13 / 21

rispettivamente i comandi remoti, quelli locali (tramite i pulsanti di chiusura/apertura posti negli armadi di comando) e le operazioni manuali (tramite apposita manovella o leva di manovra).

Per i sezionatori combinati con sezionatori di terra, saranno previsti armadi separati per ciascun apparecchio.

Tutti i comandi saranno condizionati da un consenso elettrico "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

La manovra manuale sarà subordinata allo stato attivo di un Dispositivo Elettromeccanico di Consenso, attivo nella posizione "Manuale" del commutatore di scelta servizio, quando presente il consenso di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

I sezionatori combinati con sezionatori di terra saranno dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e la manovra del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto.

La rilevazione della posizione dei contatti principali dei sezionatori sarà fatta polo per polo per i sezionatori con comandi unipolari, mentre per quelli a comando tripolare sarà unica.

Terminale aereo-cavo

I terminali aereo-cavo saranno del tipo unipolare idonei per installazione da esterno con isolatore polimerico antideflagrante.

La struttura di sostegno del terminale sarà del tipo a traliccio con staffe di fissaggio.

Il terminale sarà fornito completo di cassetta unipolare per la messa a terra degli schermi e di cassetta tripolare per la messa a terra degli schermi con scaricatori.

Trasformatore di corrente (TA)

I trasformatori di corrente saranno del tipo unipolare idonei per installazione all'esterno con isolamento in olio. La medesima tipologia di TA saranno utilizzati sia per le protezioni sia per le misure, con la differenza che le apparecchiature per le misure di carattere fiscale saranno dedicate unicamente a questa funzione.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione massima (kV) 170
- Frequenza (Hz) 50
- Rapporto di trasformazione (A/A) 100/5 200/5 400/5
- Corrente massima permanente (p.u.) 1,2
- Corrente termica di corto circuito (kA) 40
- Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C (Ω) $\leq 0,4$
- Prestazioni e classi di precisione:
 - - I nucleo (VA) 30/0,2 50/0,5
 - - II e III nucleo (VA) 30/5P30
- Fattore sicurezza nucleo misure ≤ 10
- Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV) 325
- Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV) 750

Trasformatore di Tensione (TV)

I trasformatori di tensione, di tipo capacitivo, saranno del tipo unipolare ed idonei per installazione all'esterno. L'olio dielettrico contenuto al loro interno sarà del tipo biodegradabile e compatibile con l'ambiente.

Sul sostegno dei TVC sarà prevista un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione, contenente gli interruttori automatici preposti alla protezione degli avvolgimenti secondari.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV) 170
- Rapporto di trasformazione
 - 150.000 / $\sqrt{3}$
 - 100 / $\sqrt{3}$
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Capacità nominale (pF) 4000
- Prestazioni nominali (VA/classe) 50/0,2-100/0,5- 200/3P
- Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5
- Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV) 325
- Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV) 750
- Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete -20% ÷ 50%
- Resistenza equivalente in AF (Ω) ≤ 4

Scaricatori sovratensioni

Gli scaricatori di sovratensione saranno del tipo unipolare ad ossido metallico adatti per la protezione da sovratensione di origine atmosferica o di manovra in reti a 150 kV.

Saranno idonei per installazione da esterno e saranno forniti completi di base isolante e contascariche.

Gli scaricatori saranno posti a protezione del cavo di collegamento con la sottostazione utente (SSE Chiaramonte).

Tali dispositivi dovranno essere efficacemente collegati all'impianto di terra di stazione in almeno 2 punti con conduttore in corda di rame da 125 mm².

Caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Corrente nominale di scarica: 20 kA
- Frequenza: 50 Hz

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 15 / 21

Cassette TA e TV

I collegamenti tra i TV di stallo e i quadri saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata che sarà fissata sul supporto del polo centrale e conterrà i morsetti voltmetrici e gli interruttori automatici modulari di protezione, ciascuno con 2 contatti di segnalazione di stato e di scatto.

Anche i collegamenti tra i TA di stallo e i quadri saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata. La cassetta, fissata sul supporto del polo centrale, conterrà i morsetti amperometrici.

I collegamenti tra i TV, i TA per le misure UTF di stallo ed il quadro contatore di misura energia saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata. La cassetta, fissata sul supporto del polo centrale, conterrà i morsetti amperometrici, i morsetti voltmetrici e l'interruttore automatico modulare di protezione previsto con 2 contatti di segnalazione di stato e di scatto.

2.3. SISTEMA DI PROTEZIONE COMANDO E CONTROLLO

Il sistema digitale di supervisione e comando dell'impianto si baserà 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.

L'architettura del sistema si basa sulla logica distribuita delle funzioni in tempo reale per controllo, monitoraggio, conduzione e protezione della stazione, per mezzo di unità IED tipicamente a livello di stallo, unità controller/fgateway di sottostazione ed interfaccia operatore di tipo grafico, le cui principali peculiarità saranno:

- Architettura modulare basata su standard "aperti" affermati a livello internazionale;
- Flessibilità dell'architettura che permetta l'aggiornamento tecnologico del sistema ed i futuri sviluppi funzionali con integrazione di apparati IED di diversi fornitori;
- Autodiagnosi dei componenti;

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 16 / 21

- Massimo utilizzo di piattaforma hardware e software standard di mercato, modulari e scalabili;
- Modellazione dei dati "object oriented" per la descrizione degli elementi d'impianto, ai fini dell'interoperabilità tra i processi interni al sistema e dell'integrazione delle informazioni in un database di sottostazione;
- Semplificazione dei cablaggi derivante dall'uso di comunicazioni digitali nell'area di sottostazione.

Sala comando locale

La sala di comando locale consente di operare in autonomia per attuare manovre opportune in situazioni di emergenza. 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;
- possibilità di applicare contemporaneamente due modalità di conduzione (ad esempio uno stallo in conduzione manuale in locale e tutti gli altri in conduzione centralizzata automatizzata);
- interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento;

2.4. SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE E ISOLATORI PORTANTI

Sostegni

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature saranno conformi alle specifiche ed alle tabelle facenti parte del Progetto Unificato TERNA. In particolare gli stessi saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti in alta tensione, mentre il tipo tralicciato sarà utilizzato per i portali di amarro e per i sostegni di ingresso delle linee AT.

I sostegni a portale saranno realizzati con strutture tralicciate formate da profilati aperti del tipo a Leda, collegati fra loro mediante giunzioni bullonate. I collegamenti saldati tra le diverse membrature saranno ridotti al minimo indispensabile. Non saranno realizzate aste mediante saldature di testa di due spezzoni.

I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 17 / 21

Per il sostegno del terminale aereo cavo, ove si attesta la terna di cavi AT provenienti dalla SSE utente "Chiaramonte", sarà di tipo tralicciato.

Isolatori

Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per i colonnini portanti saranno realizzati secondo la specifica Terna INSCIS01.

Gli isolatori portanti cilindrici saranno costituiti da un nucleo pieno in materiale ceramico con armature metalliche esterne e saranno conformi alla specifica sopra menzionata. In particolare, per la sezione 150 kV saranno utilizzati isolatori con tenuta meccanica 1250 daN.

2.5. OPERE CIVILI

Tutte le opere civili saranno progettate in conformità alla nuova normativa sulle costruzioni e alle specifiche tecniche di Terna.

I criteri che saranno adottati per lo sviluppo del progetto civile, per quanto applicabili, saranno:

- esecuzione di finiture superficiali con elevata permeabilità alle acque meteoriche con particolare riguardo alle aree sottostanti le sbarre e i collegamenti linee;
- corretto dimensionamento delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT, verificate alle condizioni di massima sollecitazione (norme CEI 11-4) e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- ispezionabilità dei cavidotti BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc) ed adozione di soluzioni ottimali per la prevenzione incendi;
- coerenza di tutte le scelte d'ingegneria con le normative ed i regolamenti vigenti a livello di Amministrazione locali.

Inoltre, sarà verificata preliminarmente alla stesura del progetto esecutivo civile, la consistenza del terreno tramite indagini geognostiche e geologiche, al fine di valutare la necessità di eventuali opere di consolidamento.

Fondazioni

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera, con l'esclusione degli interruttori. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 d_{an}. Tali coperture saranno dimensionate per garantire le seguenti prestazioni:

- carico di rottura a flessione a 20°C con carico in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm >11.000 d_{an}
- freccia massima < 5 mm con carico concentrato di 2000 daN in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 18 / 21

Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 d_{an}. Tali coperture saranno dimensionate per garantire le seguenti prestazioni:

- carico di rottura a flessione a 20°C con carico in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm >15.000 daN;
- freccia massima < 5 mm con carico concentrato di 5000 daN in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm.

Tubazioni per cavi

Le tubazioni per cavi BT saranno in PVC, serie pesante, rinfiacati con calcestruzzo.

Eventuali percorsi per i collegamenti in fibra ottica saranno definiti in sede di progettazione definitiva.

Pozzetti

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso saranno inseriti i pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni. I pozzetti realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera o prefabbricati saranno con coperture in PRFV carrabili con resistenza di 5000 daN, aventi caratteristiche analoghe a quelle dei cunicoli.

Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà valutato in fase di progettazione esecutiva se è necessario integrare il sistema di smaltimento delle acque esistente.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato secondo progetto unificato TERNA per stazioni AT.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Le aree perimetrali ai nuovi edifici saranno pavimentate in calcestruzzo carrabile.

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in due distinte vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 19 / 21

3. RUMORE

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore è in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 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.

Inoltre, al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto è stato progettato e sarà costruito in accordo alle raccomandazioni della Norma CEI EN 61936-1.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 20 / 21

4. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia, ovvero il Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, saranno effettuate le notifiche preliminari ad Enti\Autorità preposti e sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

	CONNESSIONE ALLA RTN DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CHIARAMONTE III"	Codice: EPD.RRT	
	OPERE DI RETE IN SE TERNA CHIARAMONTE GULFI	Rev.: 00	Pag.: 21 / 21

5. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE

Per la progettazione di quanto riportato nella presente si farà riferimento alle specifiche tecniche di Terna SpA, con particolare riferimento a:

- Guida Tecnica INS GE G 01 "Guida Tecnica per la progettazione esecutiva, realizzazione, collaudo ed accettazione di Stazioni Elettriche di smistamento della RTN a tensione nominale 132÷220 kV di tipo AIS, MTS e GIS
- Doc. TERNA "Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN" rev. 01 del 30/10/2006
- Doc. TERNA "Prescrizioni per il progetto elettrico e la progettazione del tracciato dei collegamenti in cavo"

Si è fatto anche riferimento a:

- 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.

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