



REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI MATERA  
 COMUNE DI GROTTOLE



**AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.Lgs 387/2003**

**INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "GROTTOLE 3" DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20.000,00 kW E POTENZA DI PICCO PARI A 19.996,99 kW**

Codice pratica: 202100420



Codice elaborato

Commessa	Livello prog.	Tipologia	Progressivo
<b>SE220</b>	<b>PD</b>	<b>R</b>	<b>003</b>

DATA	SCALA
Novembre 2021	-

Titolo elaborato

**A.1 All.2-Relazione tecnico descrittiva Stazio Utente**

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettazione:



**STUDIO ENERGY SRL**  
 Via delle Comunicazioni snc  
 75100 Matera  
 C/F. e PIVA 01175590775

Tecnici:

**Dott. Ing. Calbi Francesco Rocco**



Il Proponente:



REN 184 S.R.L.  
 Salita di Santa Caterina, 2/ISC.B - 16123 Genova (GE)  
 C.F./P.IVA 02686820990

LEGALE RAPPRESENTANTE



**Impianto fotovoltaico  $P_p = 19,99699 \text{ MW}_p$**   
**“GROTTOLE 3”**  
**Comune di Grottole (MT)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA STAZIONE UTENTE**

Fase di Valutazione d’Impatto Ambientale. ai sensi

D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii

**REDATTO DA / WRITTEN BY**

ING. FRANCESCO CALBI

<b>REVISIONE</b>	<b>N°</b>	<b>DATA/DATE</b>
Prima emissione	00	11/2021

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	5
2.1 GENERALITÀ .....	5
2.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO .....	5
2.3 SEZIONE IN ALTA TENSIONE A 150 kV .....	5
2.3.1 Interruttori tripolari in SF6 .....	6
2.3.2 Sezionatori orizzontali con lame di terra .....	8
2.3.3 Scaricatori .....	10
2.3.4 Trasformatori di corrente .....	11
2.3.5 Trasformatori di tensione capacitivi .....	12
2.3.6 Trasformatori di tensione induttivi .....	12
2.3.7 Trasformatore trifase in olio minerale .....	13
2.4 SEZIONE DI MEDIA TENSIONE A 30 KV .....	14
2.5 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO .....	14
2.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C. ....	15
2.7 OPERE CIVILI DI STAZIONE .....	15
2.7.1 Edifici Comandi e Edificio Servizi Ausiliari (S.A.) .....	15
2.7.2 Chioschi per apparecchiature elettriche .....	16
2.7.3 Strade e piazzole .....	16
2.7.4 Fondazioni e cunicoli cavi .....	16
2.7.5 Ingressi e recinzioni .....	17
2.7.6 Smaltimento acque meteoriche e fognarie .....	17
2.7.7 Illuminazione .....	17
3 PREVENZIONE INCENDI .....	18
4 IMPIANTO DI TERRA DELLA STAZIONE .....	18
5 MOVIMENTI DI TERRA .....	18
6 RUMORE .....	19
7 INDICAZIONI SULLA SICUREZZA .....	19

## 1. PREMESSA

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa al Distributore locale qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale. Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- ✓ la connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente;
- ✓ la connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica.

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente.

Per l'impianto fotovoltaico in esame, Terna S.p.A. prescrive che esso debba essere collegato in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Matera-Aliano" e sorgerà nel territorio comunale di Grottole (figura 1).

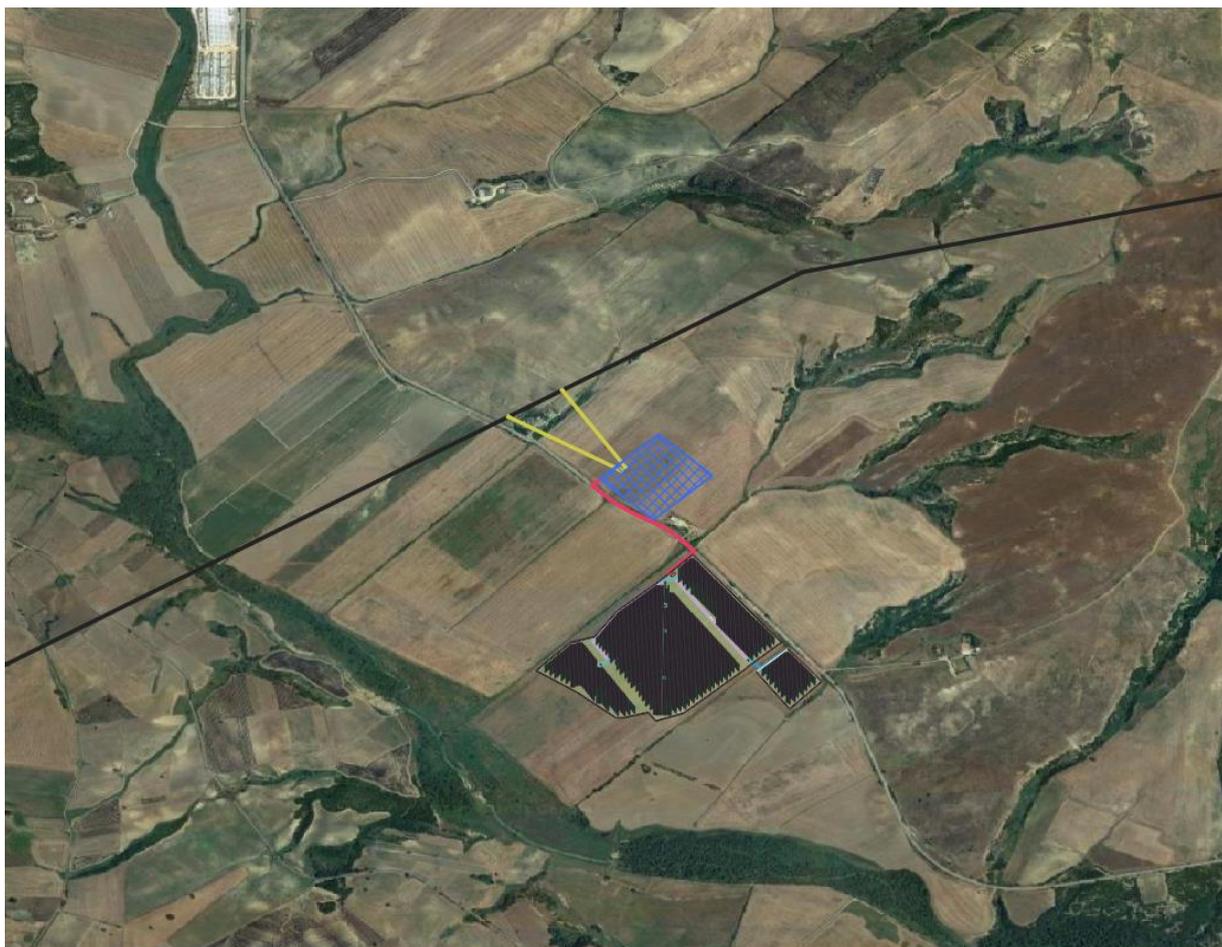


Figura 1: futura stazione elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV e raccordi AT alla linea esistente "Matera-Aliano"

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo della stazione d'utenza dell'impianto fotovoltaico GROTTOLE 3. Infatti il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una sottostazione di trasformazione AT/MT di utenza che serve ad elevare la tensione di impianto al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla stazione di trasformazione RTN. La sottostazione di utenza AT/MT in condivisione con altri produttori sarà ubicata nel Comune di Grottole, Foglio 15 particella 69 nelle immediate vicinanze della futura stazione di trasformazione. L'accesso alla stazione di utenza avverrà dalla SP 65. La stazione sarà costituita da una sezione in MT a 30 kV e da una sezione a 150 kV con isolamento in aria. Schema unifilare, planimetria e sezioni dell'impianto sono riportati nella tavola grafica allegata.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

### **2.1 GENERALITÀ**

La sottostazione elettrica di utenza AT/MT sarà realizzata allo scopo di collegare la centrale fotovoltaica alla futura stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV. La stazione è prevista nella zona nord del territorio del Comune di Grottole in Provincia di Matera, nella Regione Basilicata. L'area individuata per la realizzazione dell'opera è situata in un'area agricola, prossima alla viabilità locale. L'accesso alla stazione avverrà tramite una strada che si raccorderà direttamente dalla viabilità locale.

### **2.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO**

- ✓ Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C
- ✓ Valore minima temperatura ambiente all'esterno: -25°C
- ✓ Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C
- ✓ Grado di inquinamento: III
- ✓ Irraggiamento: 1000 W/m<sup>2</sup>
- ✓ Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. (circa 160m) non si considerano variazioni della pressione dell'aria
- ✓ Umidità all'interno: 95%
- ✓ Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati

### **2.3 SEZIONE IN ALTA TENSIONE A 150 kV**

La sezione in alta tensione a 150 kV sarà predisposta per alloggiare vari stalli di trasformazione e uno stallo di partenza linea, dal quale partirà una linea in cavo a 150 kV che si andrà a collegare allo stallo arrivo produttore presso la futura stazione di trasformazione RTN. In questa prima fase è prevista la realizzazione di:

- stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 +-12x1,25% kV,
  - scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150kV e sezionatore rotativo
-

150kV con lame di terra.

- quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari.
- Locali allestiti in container: sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA e telecomunicazioni, WC.
- Palo antenna di altezza stimata 20 metri.
- Stallo AT, condiviso con gli altri impianti, composto da: terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 150kV e sezionatore rotativo 150kV con lame di terra.

Il posizionamento delle apparecchiature e dei componenti AT di stazione e le relative distanze di isolamento e di sicurezza, sono state definite nell'osservanza delle norme CEI e da quanto descritto nei documenti di unificazione Terna. Le apparecchiature installate, inoltre, saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (11-1) e specifiche. Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche dei componenti previsti, ricavate dall'allegato 3 del Codice di Rete Terna.

### **2.3.1 Interruttori tripolari in SF6**

Gli interruttori tripolari in SF6 previsti presenteranno le caratteristiche elettriche riportate nella tabella seguente.

<b>Tipo TERNA</b>	<b>Corrente di interruzione (kA)</b>	
Y3/4-C	31,5	
Y3/4-P	31,5	
Y3/6-C	40	
Y3/6-P	40	
<b>GRANDEZZE NOMINALI</b>		
Tipo	Y3/4	Y3/6
Tensione nominale (kV)	170	
Livello di isolamento nominale:		
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico (kV):	750	
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale (kV):	325	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale (A)	2000	
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Tensioni nominali di alimentazione dei circuiti ausiliari:		
- corrente continua (V)	110	
- corrente alternata monofase/trifase a quattro fili (V)	230/400	
Potenza massima assorbita da ogni singolo circuito indipendente (CH, AP1, AP2, AP3, motore/i, climatizzazione):		
- corrente continua (W)	1500	
- corrente alternata monofase/trifase (VA)	850/2500	
Corrente di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80	100
Sequenza di manovra nominale	O-0,3 s-CO-1 min-CO	
Corrente di interruzione nominale di linee a vuoto (A)	63	
Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto (A)	160	
Corrente di interruzione nominale di batteria singola di condensatori (A)	400	
Corrente di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	10
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a lancio)	80	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a mancanza)	120	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Forze statiche ai morsetti:		
- orizzontale longitudinale (N)	1250	
- orizzontale trasversale (N)	750	
- verticale (N)	1000	
Livello di qualificazione sismica	AF5	

Tabella 1: caratteristiche tecniche interruttori in SF6 150 kV

### 2.3.2 Sezionatori orizzontali con lame di terra

I sezionatori di linea, corredati di lame di terra, presenteranno le caratteristiche riportate nella tabella seguente.

Codifica Terna	Y21/2	Y21/4	Y21/6	Y21/8
Classe di corrente indotta del sezionatore di terra	A		B	
Salinità di tenuta a 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	56			
Tensione nominale (kV)	170			
Corrente nominale (A)	2000			
Frequenza nominale (Hz)	50			
Corrente nominale di breve durata:				
- valore efficace (kA)	31,5	40	31,5	40
- valore di cresta (kA)	80	100	80	100
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1			
Accoppiamento elettromagnetico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale(A)	50		125	
- tensione induttiva nominale (kV)	1k		10	
Accoppiamento elettrostatico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale (A)	0,4		5	
- tensione induttiva nominale (kV)	3		6	
Tensione di prova ad impulso atmosferico:				
- verso massa (kV)	650			
- sul sezionamento (kV)	750			
Tensione di prova a frequenza di esercizio:				
- verso massa (kV)	275			
- sul sezionamento (kV)	315			
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:				
- orizzontale longitudinale (N)	800			
- orizzontale trasversale (N)	250			
- verticale (N)	1000			
Tensione nominale di alimentazione:				
- motore (V <sub>cc</sub> )	110			
- circuiti di comando ed ausiliari (V <sub>cc</sub> )	110			
- resistenza di riscaldamento (V <sub>ca</sub> )	230			
Assorbimento massimo complessivo dei motori di comando di ciascun sezionatore (kW)	2			
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15			

Tabella 2: Caratteristiche tecniche sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra 150 kV

<b>Tipo TERNA</b>	<b>Corrente di interruzione (kA)</b>	
Y3/4-C	31,5	
Y3/4-P	31,5	
Y3/6-C	40	
Y3/6-P	40	
<b>GRANDEZZE NOMINALI</b>		
Tipo	Y3/4	Y3/6
Tensione nominale (kV)	170	
Livello di isolamento nominale:		
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico (kV):	750	
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale (kV):	325	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale (A)	2000	
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Tensioni nominali di alimentazione dei circuiti ausiliari:		
- corrente continua (V)	110	
- corrente alternata monofase/trifase a quattro fili (V)	230/400	
Potenza massima assorbita da ogni singolo circuito indipendente (CH, AP1, AP2, AP3, motore/fi, climatizzazione):		
- corrente continua (W)	1500	
- corrente alternata monofase/trifase (VA)	850/2500	
Corrente di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80	100
Sequenza di manovra nominale	O-0,3 s-CO-1 min-CO	
Corrente di interruzione nominale di linee a vuoto (A)	63	
Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto (A)	160	
Corrente di interruzione nominale di batteria singola di condensatori (A)	400	
Corrente di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	10
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a lancio)	80	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a mancanza)	120	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Forze statiche ai morsetti:		
- orizzontale longitudinale (N)	1250	
- orizzontale trasversale (N)	750	
- verticale (N)	1000	
Livello di qualificazione sismica	AF5	

Tabella 3: caratteristiche tecniche interruttori in SF6 150 kV

### 2.3.3 Scaricatori

Gli scaricatori, adatti per applicazioni a 150 kV, presenteranno le caratteristiche riportate nella tabella seguente:

Tipo Terna	Y56	Y57	Y58	Y59
Tensione della rete 50Hz (max tensione)	380 kV (420 kV)	220 kV (245 kV)	132 kV (145 kV)	150 kV (170 kV)
Tensione servizio continuo Uc	265 kV	156 kV	94 kV	108 kV
Max tensione temporanea 1 s	366 kV	219 kV	132 kV	156 kV
Max tensione residua con impulsi atmosferici (20 kA - 8/20 $\mu$ s)	830 kV	520 kV	-	-
Max tensione residua con impulsi atmosferici (10 kA - 8/20 $\mu$ s)	-	-	336 kV	396 kV
Max tensione residua con impulsi fronte ripido (20 kA - 1 $\mu$ s)	955 kV	600 kV	-	-
Max tensione residua con impulsi fronte ripido (10 kA - 1 $\mu$ s)	-	-	386 kV	455 kV
Max tensione residua con impulsi manovra (30/60 $\mu$ s)	2000 A: 720 kV	2000 A: 440 kV	1000 A: 270 kV	1000 A: 318 kV
Classe di scarica della linea (IEC)	4	4	3	3
Corrente nominale scarica	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA
Valore di cresta impulsi forte corrente	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
Corrente nominale di corto circuito	63 kA	50 kA	40 kA	40 kA

Tabella 4: caratteristiche tecniche scaricatori 150 kV

### 2.3.4 Trasformatori di corrente

Le caratteristiche dei TA vengono riportate nella tabella seguente

GRANDEZZE NOMINALI		
Corrente termica di breve durata ( $I_{th}$ )	(kA)	40
Tensione nominale ( $U_m$ )	(kV)	170
Frequenza nominale	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale: T38	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
T37	(A/A)	200/5 400/5
Numero di nuclei	(n)	3
Corrente termica nominale permanente	(A)	1,2 $I_p$
Corrente termica nominale di emergenza 1 h	(A)	1,5 $I_p$
Corrente dinamica nominale ( $I_{dn}$ )	(p.u.)	2,5 $I_{th}$
Resistenza secondaria II e III nucleo a 75°C	( $\Omega$ )	$\leq 0,4$
Prestazioni e classi di precisione: I nucleo	(VA/Cl.)	30/0,2 50/0,5
II e III nucleo	(VA/Cl.)	30/5P30
Fattore di sicurezza (I nucleo)	-	$\leq 10$
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	850
Tensione di tenuta a frequenza industriale	(kV)	360
Tensione di tenuta a impulso di manovra	(kV)	-

Tabella 5: Caratteristiche tecniche trasformatori amperometri

### 2.3.5 Trasformatori di tensione capacitivi

I TV capacitivi presenteranno le caratteristiche riportate nella tabella seguente.

GRANDEZZE NOMINALI					
Codice TERNA		Y41/1	Y43/1	Y46/1	Y44/1
Tensione primaria nominale [kV]		380 / $\sqrt{3}$	220 / $\sqrt{3}$	150 / $\sqrt{3}$	132 / $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale [V]		100 / $\sqrt{3}$			
Frequenza nominale [Hz]		50			
Prestazione nominale e classe di precisione [VA/Cl.]		50/0,2 – 75/0,5 – 100/3P			
Capacità nominale [ $\mu$ F]		4000÷10000			
Tensione massima per l'apparecchiatura [kV]		420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale [kV]		630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]		1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra [kV]		1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT [N]		3000	2500	2000	2000
Carico di tenuta meccanica sulla flangia [N]		-	-	4000	4000

Tabella 6: caratteristiche tecniche trasformatori di tensione capacitivi

### 2.3.6 Trasformatori di tensione induttivi

I TV di tipo induttivo presenteranno le seguenti caratteristiche.

GRANDEZZE NOMINALI					
Codice TERNA		Y41/2	Y43/2	Y46/2	Y44/2
Tensione primaria nominale [kV]		380/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$	150/ $\sqrt{3}$	132/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale [V]		100/ $\sqrt{3}$			
Numero avvolgimenti secondari [n]		1			
Frequenza nominale [Hz]		50			
Prestazione nominale e classe di precisione [VA/Cl.]		50/0,2			
Tensione massima per l'apparecchiatura [kV]		420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale [kV]		630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]		1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra [kV]		1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT [N]		3000	2500	2000	2000

Tabella 7: caratteristiche tecniche trasformatori di tensione induttivi

### 2.3.7 Trasformatore trifase in olio minerale

Il trasformatore sarà di tipo trifase isolato in olio, conforme alle prescrizioni della norma CEI 14-4, con rapporto di trasformazione nominale pari a 30 kV/150kV e potenza nominale pari a 24 MVA. Avrà il nucleo magnetico realizzato con lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità, montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore. Gli avvolgimenti saranno realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Sarà dotato di variatore di rapporto di trasformazione sotto carico lato AT in modo tale da mantenere costante la tensione di uscita al variare della tensione primaria. Per lo smaltimento del calore prodotto per effetto delle perdite nel rame e nel ferro sarà dotato di un sistema di raffreddamento del tipo ONAF. L'olio utilizzato per l'isolamento sarà di tipo minerale esente da PBC; a richiesta si potrà utilizzare un trasformatore 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 e rulli di scorrimento orientabili.

Le principali caratteristiche elettriche sono di seguito elencate:

Tensione massima	150±12x1,25%
Frequenza	50 ÷60 Hz
Rapporto di trasformazione	150kV/30kV
Livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico	650 kV
Livello d'isolamento a frequenza industriale	275 kV
Tensione di corto circuito	13,5 %
Collegamento avvolgimento Primario	Stella
Collegamento avvolgimento Secondario	Triangolo
Potenza in servizio continuo (ONAF)	16/20 MVA

Tabella 8: principali caratteristiche elettriche del trasformatore AT/MT

## **2.4 SEZIONE DI MEDIA TENSIONE A 30 KV**

La sezione in media tensione è costituita dal quadro MT a 30 kV, che prevede:

- ✓ un sistema con due semi-sbarre, con relativo congiuntore;
- ✓ montanti arrivo linea da impianto fotovoltaico REN 184 S.R.L.;
- ✓ montanti arrivo linea da ulteriore impianto alimentato da fonte rinnovabile (predisposizione)
- ✓ n° 1 montante partenza trasformatore AT/MT;
- ✓ montanti alimentazione trasformatore servizi ausiliari;
- ✓ montanti banco condensatori di rifasamento (eventuali).

Le caratteristiche elettriche dei componenti MT sono di seguito elencate:

- ✓ tensione di esercizio nominale  $V_n$  30 kV
- ✓ tensione di isolamento nominale 36 kV
- ✓ tensione di prova a 50 Hz 1 min 70 kV
- ✓ tensione di tenuta ad impulso 170 kV
- ✓ frequenza nominale 50 Hz
- ✓ corrente nominale in servizio continuo  $I_n$  = 1250 A

## **2.5 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO**

La stazione sarà controllata attraverso un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote. I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati saranno installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione dell'oscillografia e alla registrazione cronologica degli eventi. Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione.

In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di

manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

## **2.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.**

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- ✓ quadro MT;
- ✓ trasformatori MT/BT;
- ✓ quadro BT centralizzato di distribuzione.

I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi saranno commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

## **2.7 OPERE CIVILI DI STAZIONE**

Di seguito saranno descritte le opere civili che saranno realizzate all'interno della stazione elettrica di utenza AT/MT.

### **2.7.1 Edifici Comandi e Edificio Servizi Ausiliari (S.A.)**

L'edificio Comandi e Servizi ausiliari avrà le seguenti dimensioni (ESTERNE):

- ✓ 10,5 x 5,60 m edificio comandi (altezza 3,40 m).

L'edificio Comandi e Servizi ausiliari conterrà i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, il trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione

La costruzione sarà 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, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

### **2.7.2 Chioschi per apparecchiature elettriche**

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne 14,30 x 4,50 ed altezza da terra 3,40 ospiterà:

- locale comandi;
- locale GE;
- locale trafo SA;
- locale MT.

La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature.

### **2.7.3 Strade e piazzole**

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

### **2.7.4 Fondazioni e cunicoli cavi**

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Le caratteristiche delle fondazioni sono riportate nei disegni allegati. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

### **2.7.5 Ingressi e recinzioni**

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito dalla vicina Strada Provinciale 65. Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 7,00 ed un cancello pedonale, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà essere conforme alla norma CEI 11-1.

### **2.7.6 Smaltimento acque meteoriche e fognarie**

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.). Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

### **2.7.7 Illuminazione**

L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.

### **3 PREVENZIONE INCENDI**

La Cabina Elettrica Utente sarà dotata di un gruppo elettrogeno con potenza max di 25kW, alimentato a combustibile (gasolio). Il gruppo elettrogeno dovrà essere installato del tipo insonorizzato, cofanato e con bassa emissione di inquinanti derivati dal funzionamento a ciclo continuo, i livelli di vibrazioni e rumore dovranno essere contenuti entro la vigente normativa di riferimento. Il serbatoio di alimentazione sarà interrato all'esterno nell'area dove è installato il Gruppo Elettrogeno e può essere costituito da uno o più serbatoi. La capacità complessiva dei serbatoi non potrà essere superiore a 500 litri.

### **4 IMPIANTO DI TERRA DELLA STAZIONE**

L'impianto di terra delle stazioni elettriche sarà realizzato conformemente alle normative di riferimento ed alle prescrizioni antinfortunistiche vigenti. Il dispersore sarà costituito da una rete di conduttori in corda di rame di sezione  $63 \text{ mm}^2$  interrati ad una profondità di circa 0,7 m. Esso interesserà tutta l'area interna alla recinzione delle stazioni. La rete sarà composta da maglie regolari di lato massimo 10 m, con infittimenti (maglie di lato inferiore) in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e degli edifici contenenti le apparecchiature di protezione e controllo. Le apparecchiature A.T. saranno collegate al dispersore ciascuna mediante due o quattro corde di rame di sezione  $125 \text{ mm}^2$ .

La suddetta soluzione costruttiva, unitamente al dimensionamento di dettaglio che verrà eseguito nell'ambito del progetto esecutivo in conformità alle norme CEI 11.1, garantirà il rispetto dei requisiti richiesti dalle stesse norme. Per il contenimento delle tensioni di passo e di contatto entro i valori limite verranno individuate le aree in cui potrebbe essere necessario adottare provvedimenti particolari (dispersori integrativi, bitumazione, ecc.). I valori delle tensioni di passo e di contatto verranno comunque verificati strumentalmente a costruzione ultimata. In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui all'Allegato D della Norma CEI 11-1.

La compatibilità elettromagnetica dei sistemi sarà assicurata dall'infittimento delle maglie del dispersore in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e dalla presenza di conduttori di terra multipli per gli stessi (in particolare per i trasformatori di misura).

### **5 MOVIMENTI DI TERRA**

I rilievi effettuati sull'area in oggetto, evidenziano che il terreno, dove dovrà sorgere la nuova stazione, è praticamente pianeggiante; per cui non sono da prevedere movimenti di terra, se non di trascurabile entità.

## **6 RUMORE**

Nella Stazione d'Utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT, per il quali si può considerare un livello di pressione sonora  $L_p(A)$  a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione.

Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447. Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

Durante la fase realizzativa si produrrà un incremento dei livelli sonori dovuto alla rumorosità del macchinario impiegato. Esso è costituito da mezzi di trasporto usuali (camion, automobili, mezzi fuoristrada, autotreni, autobetoniere) e dai mezzi più propriamente di cantiere (escavatori, gru, betoniere, argani, freni, compressori e martelli pneumatici). Il livello delle emissioni sonore del primo gruppo è limitato alle prescrizioni previste dal codice della strada e, pertanto, risulta contenuto. La rumorosità di tutte le macchine del secondo gruppo, ad esclusione dei martelli pneumatici, può essere considerata uguale o inferiore a quella di una macchina agricola. Le fasi di cantiere si svolgeranno esclusivamente di giorno. Gli incrementi della rumorosità ambientale saranno dunque percepiti saltuariamente e senza provocare disturbi rilevanti.

## **7 INDICAZIONI SULLA SICUREZZA**

Il presente paragrafo è stato sviluppato per analizzare in maniera preliminare e sintetica i possibili rischi, per poi redigere il Piano di Sicurezza e coordinamento (PSC) che individuerà in maniera precisa tutti i rischi, con le relative valutazioni, le misure di prevenzione ed i relativi dispositivi di protezione collettivi ed individuali da utilizzare, in fase di realizzazione delle opere. A titolo esemplificativo e non esaustivo, ai sensi della normativa vigente, il PSC conterrà:

In riferimento all'area di cantiere

- ✓ caratteristiche dell'area di cantiere, con particolare attenzione alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
- ✓ presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, con particolare attenzione:
  - a) ai lavori stradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dal traffico circostante;
  - b) ai rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.

In riferimento all'organizzazione del cantiere

- ✓ le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- ✓ i servizi igienico-assistenziali;
- ✓ la viabilità principale di cantiere;
- ✓ gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- ✓ gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- ✓ le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102;
- ✓ le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c);
- ✓ le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- ✓ la dislocazione degli impianti di cantiere;
- ✓ la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- ✓ le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- ✓ le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

In riferimento alle lavorazioni, le stesse saranno suddivise in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiederà, in sotto-fasi di lavoro. Inoltre sarà effettuata un'analisi dei rischi aggiuntivi, rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, connessi in particolare ai seguenti elementi:

- ✓ al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- ✓ ai rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura;
- ✓ al rischio di elettrocuzione;
- ✓ al rischio rumore;

Per ogni elemento dell'analisi il PSC conterrà sia le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro sia le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto nello stesso PSC. Per quanto concerne la terminologia e le definizioni ricorrenti si rimanda al D.Lgs. n. 81/08.

Gli interventi di progetto, analizzando le diverse categorie di lavoro, per la realizzazione della sottostazione di utenza, consistono nel:

- ✓ leggero livellamento e sistemazione del terreno mediante eliminazione di pietrame sparso, taglio di spuntoni di roccia affiorante da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, terna, ruspa;
- ✓ realizzazione di una recinzione dell'intero fondo lungo il perimetro, con ringhiera tipo rete elettrosaldata, completa di n°1 cancello di ingresso con stessa tipologia della recinzione.
- ✓ realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto.
- ✓ costruzione dell'impianto, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e alta tensione di collegamento alla cabina d'impianto dalla sottostazione RTN di TERNA, e relative strutture prefabbricate di c.a. monoblocco.
- ✓ A completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde

Per la realizzazione della stazione di utenza le fasi di lavoro si articoleranno secondo il seguente ordine:

- a) Preparazione dell'area (recinzione cantiere, rilievi, pulizia terreno);
- b) Realizzazione degli scavi di sbancamento e rilevati e realizzazione muri C.A.V.
- c) Esecuzione dei plinti di fondazione, dei cunicoli e degli edifici;
- d) Passaggio condotte e realizzazione del sistema di drenaggio delle acque;
- e) Realizzazione dell'impianto di terra;
- f) Bitumatura corpi stradali;
- g) Montaggi elettrici (quadri elettrici, cavi BT, cavi MT, terminali MT, etc.);
- h) Posizionamento e montaggio trafo (incluso castelletto MT e cavi MT);
- i) Montaggio apparecchiature AT;
- j) Montaggio pali e proiettori, posa collegamenti ausiliari;
- k) Collaudi interruttore AT, trafo, montante AT e verifica e settaggio protezioni.

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo di tutte le opere.

Il cantiere per la realizzazione della stazione d'utenza dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere (del tipo chimico) dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere e con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08. Il numero dei servizi non potrà essere in ogni caso inferiore ad 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno.

Sulla base delle attività suddette dovranno essere analizzati e valutati i rischi e quindi, sulla base delle dettagliate valutazioni che saranno svolte durante la predisposizione del piano di sicurezza e

coordinamento (PSC), saranno proposte procedure, apprestamenti e attrezzature per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, oltre che stimati i relativi costi. Il PSC proporrà altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dall'eventuale presenza, simultanea o successiva, di varie imprese e di lavoratori autonomi, nonché dall'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.