

TITLE:AVAILABLE LANGUAGE: IT

# “IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA”

## Relazione tecnica descrittiva delle opere di ampliamento - SE Rotello



File: GRE.EEC.R.00.IT.W.15228.00.115.02

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
02	10/09/2021	REVISIONE FINALE	SCS Ingegneria V.DECAROLIS	SCS Ingegneria S.MICCOLI	SCS Ingegneria A. SERGI
01	02/07/2021	EMISSIONE FINALE	SCS Ingegneria V.DECAROLIS	SCS Ingegneria S.MICCOLI	SCS Ingegneria A. SERGI
00	19/05/2021	EMISSIONE	SCS Ingegneria V.DECAROLIS	SCS Ingegneria S.MICCOLI	SCS Ingegneria A. SERGI

### GRE VALIDATION

SUPPORT TEAM	PROVASI	E.PANSINI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT PROGETTO AMPLIAMENTO SE	GRE-CODE																			
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
	GRE	EEC	D	0	0	I	T	W	1	5	2	2	8	0	0	1	1	5	0	2

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

## INDEX

1. PREMESSA .....	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN .....	4
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	5
4. UBICAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA 380/150 KV .....	6
5. OPERE DI APLIAMENTO DELLA SE PER LA CONNESSIONE ALLA RTN .....	9
5.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO .....	9
5.2. RETE DI TERRA .....	11
5.3. FABBRICATI .....	11
5.4. MACCHINARIO E APPARECCHIATURE PRINCIPALI .....	12
5.5. SISTEMA DI AUTOMAZIONE .....	14
5.6. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	14
5.7. VARIE .....	15
5.8. RUMORE .....	15
5.9. MOVIMENTI TERRA .....	15
5.10. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	16
5.11. SICUREZZA IN CANTIERE .....	16

## **1. PREMESSA**

In conformità delle prescrizioni della delibera dell'Autorità di regolazione per Energia Reti ed Ambiente ARG/elt 99/08 e s.m.i., TERNA S.p.A. ha redatto il preventivo di connessione con codice pratica 202001617, che prevede la connessione dell'impianto di produzione, previo ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata "Rotello" ubicata nel comune omonimo nella provincia di Campobasso della regione Molise.

La presente relazione tecnica pertanto è prodotta ai sensi della norma CEI 0-2 e fornisce una descrizione del progetto di ampliamento della SE di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Rotello, necessaria a collegare uno o più impianti di produzione da fonte rinnovabile alla Rete di Trasmissione Nazionale.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

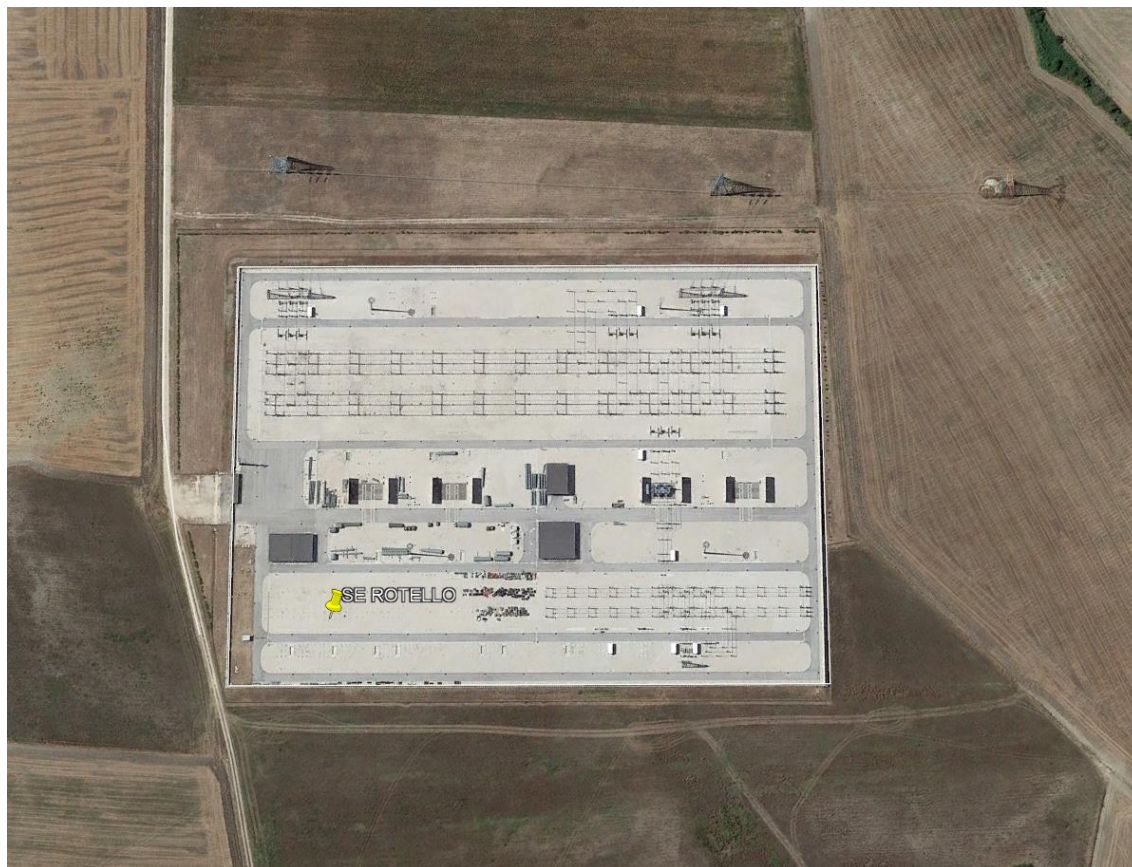
Le opere di connessione sono necessaria a collegare uno o più impianti di produzione da fonte rinnovabile alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di proprietà della società Terna S.p.A. Il progetto delle opere di connessione alla RTN è costituito dalla parte "**Rete**" e dalla parte "**Utente**". La prima parte comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dall'impianto di produzione, nello specifico, riguarda la realizzazione:

1. di un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 380/150 kV di Rotello;
2. di adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN.

Si sottolinea che la progettazione inerente agli adeguamenti e rinforzi, alcuni dei quali già presenti nel Piano di Sviluppo della RTN, non fa parte della presente relazione.

Come riportato all'interno della premessa del presente documento, saranno di seguito trattate in dettaglio le sole opere di ampliamento della SE della RTN 380/150 KV di Rotello, mentre, per quanto riguarda le opere di utenza sarà redatta una relazione separata.

Di seguito si riporta su ortofoto l'inquadramento generale della Stazione Elettrica a 380/150 kV di Rotello.



**Figura 1 - Inquadramento generale su ortofoto.**

### 3. **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, 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, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;

Vengono di seguito elencati, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro";
- DM 37/08: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- Norma CEI EN 61936-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni;
- Allegato A.17 Codice RTN - CENTRALI EOLICHE Condizioni generali di connessione alle reti AT Sistemi di protezione regolazione e controllo;
- Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Prescrizioni comuni";
- Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore ad 1kV in c.a.";
- Norma CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."ANSI/IEEE Std 80-2000: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding";
- Norma CEI 11-35: "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente";
- Norma CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";
- Norma CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie;
- 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 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 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma 17-1 – Interruttori MT per moduli di media tensione;
- Norma 17-83 – Sezionatori MT per moduli di media tensione;
- Norma 17-9/1 – Interruttori di manovra sezionatori per moduli di media tensione;
- Guide Tecniche TERNA S.p.A.

#### **4. UBICAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA 380/150 kV**

La Stazione elettrica a 380/150 kV è ubicata nei terreni agricoli del comune di Rotello, in provincia di Campobasso. In particolare essa interessa un'area di circa 69.000 mq.

L'individuazione e le caratteristiche del sito ed il posizionamento con l'ampliamento della stazione sono riportati nei seguenti elaborati allegati:

- Inquadramento su catastale SE Rotello
- Corografia SE Rotello
- Sezioni ATR 380/150 kV
- Pianta, sezioni edificio chiosco

Sono allegati alla presenta anche i seguenti elaborati:

- Schema Unifilare Generale delle opere di ampliamento - SE Rotello
- Sezioni e Profili Longitudinali delle opere di ampliamento - SE Rotello





**Figura 2 - Localizzazione dell'area della Stazione Elettrica.**



**Figura 3 - Individuazione su ortofoto a livello regionale dell'area della SE.**

L'area destinata all'ampliamento, si trova all'interno della stessa Stazione Elettrica di proprietà della società Terna S.p.A. individuata al Catasto al foglio 30, alla particella 58 del Comune di Rotello (CB).

Di seguito una tabella riassuntiva:



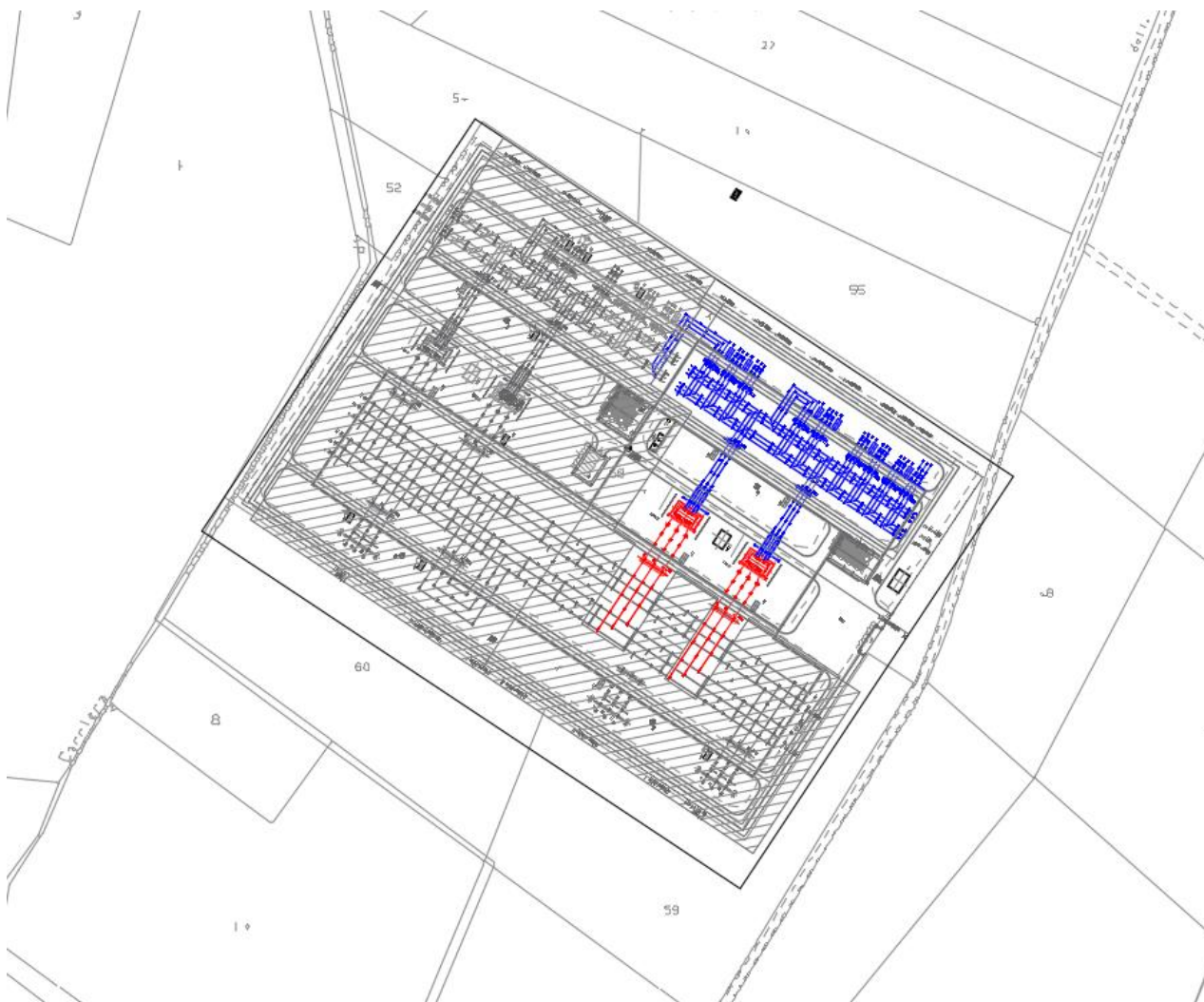
**Figura 4 - Individuazione su ortofoto dell'area destinata all'ampliamento.**

EGP - COMUNE DI ROTELLO (CB)						
Dati identificativi						
PUNTO DI CONNESSIONE						
P. C.	Foglio	Particelle	Sub	Dati anagrafici	C.Fiscale	Diritti e oneri reali
0	30	58	1	TERNA - RETE ELETTRICA NAZIONALE SOCIETA' PER AZIONI (IN FORMA ABBREVIATA TERNA S. P. A.) con sede in ROMA	05779661007*	Proprieta' per 1/1
			2	TERNA - RETE ELETTRICA NAZIONALE SOCIETA' PER AZIONI (IN FORMA ABBREVIATA TERNA S. P. A.) con sede in ROMA	05779661007*	Proprieta' per 1/1

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

**Tabella 1 - Dati catastali**





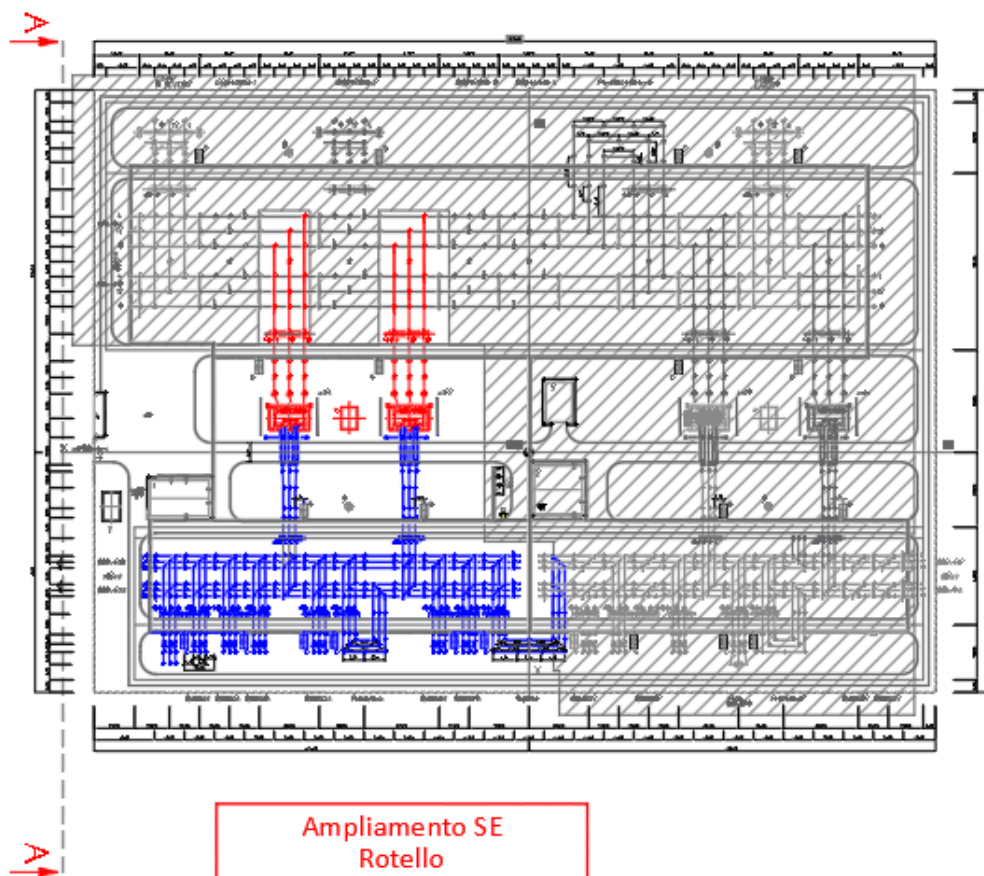
*Figura 5 - Stralcio dell'area su Mappa catastale.*

## **5. OPERE DI APLIAMENTO DELLA SE PER LA CONNESSIONE ALLA RTN**

### **5.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA DEL PROGETTO DI AMPLIAMENTO**

Il progetto di ampliamento della Stazione elettrica di Trasformazione 380/150 kV di Rotello consiste della costruzione dell'ampliamento della Sezione 380 kV necessaria per collegare uno o più impianti di produzione da fonte rinnovabile alla Rete di Trasmissione Nazionale.

In particolare il presente progetto di ampliamento, come indicato nella STMG fornita dalla società Terna S.p.A., prevede l'ampliamento della sezione a 380 kV e a 150 kV come riportato nell'immagine seguente:



**Figura 6 - Ampliamento della SE**

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR);

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà dimensionata per:

- n° 2 sistemi a doppia sbarra con sezionatori di terra ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 6 stallo linea disponibili;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 parallelo sbarre;
- n° 1 stallo congiuntore;

I macchinari previsti consistono in:

- n° 2 ATR 400/155 kV con potenza di 250 MVA.

Ogni montante (stallo) "linea" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF<sub>6</sub>, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e

misure.

Ogni montante (stallo) "autotrasformatore" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub>, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I montanti "parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub> e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti a 380 kV si attesteranno sui sostegni portale esistenti di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle sbarre di smistamento a 380 kV sarà di 12 m.

L'altezza massima delle sbarre di smistamento a 150 kV sarà di 7,5 m.

Altri produttori potranno avere la stazione di trasformazione e consegna attigua alla presente stazione 380/150 kV.

## 5.2. RETE DI TERRA

La rete di terra della parte di ampliamento sarà collegata alla rete di terra esistente della Stazione Elettrica.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> 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 passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) che detta le prescrizioni da seguire per realizzare un impianto di terra a regola d'arte.

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

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

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

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

## 5.3. FABBRICATI

Nel progetto di ampliamento non è prevista la realizzazione di nuovi edifici per i servizi ausiliari, per il comando e controllo della stazione in quanto già esistenti.

L'unica struttura che verrà realizzata è il "Chioschi per apparecchiature elettriche".

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,35 x 4,80 m ed altezza da terra di 2,55 m. Ogni chiosco avrà un volume di circa 28,77 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Nell'ampliamento sono previsti n. 8 chioschi.

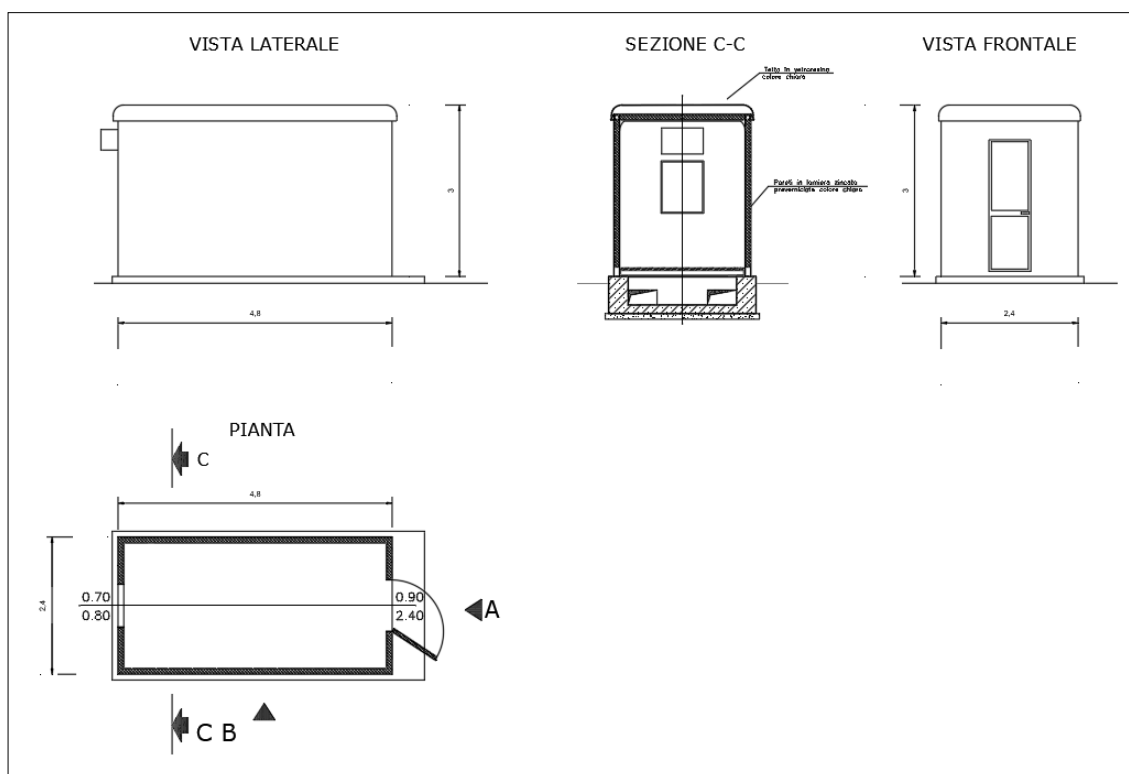


Figura 7 - Chiosco

#### 5.4. MACCHINARIO E APPARECCHIATURE PRINCIPALI

##### Macchinario

Il macchinario principale sarà costituito da n°2 autotrasformatori 400/155 kV le cui caratteristiche principali sono:

<b>Potenza nominale</b>	250 MVA
<b>Tensione nominale</b>	400/155 kV
<b>Vcc%</b>	13%
<b>Commutatore sotto carico</b>	Variab. del ±10% con +5 e -5 gradino OFAF
<b>Gruppo</b>	YnaO
<b>Potenza sonora</b>	92 db (A)

## **Apparecchiature**

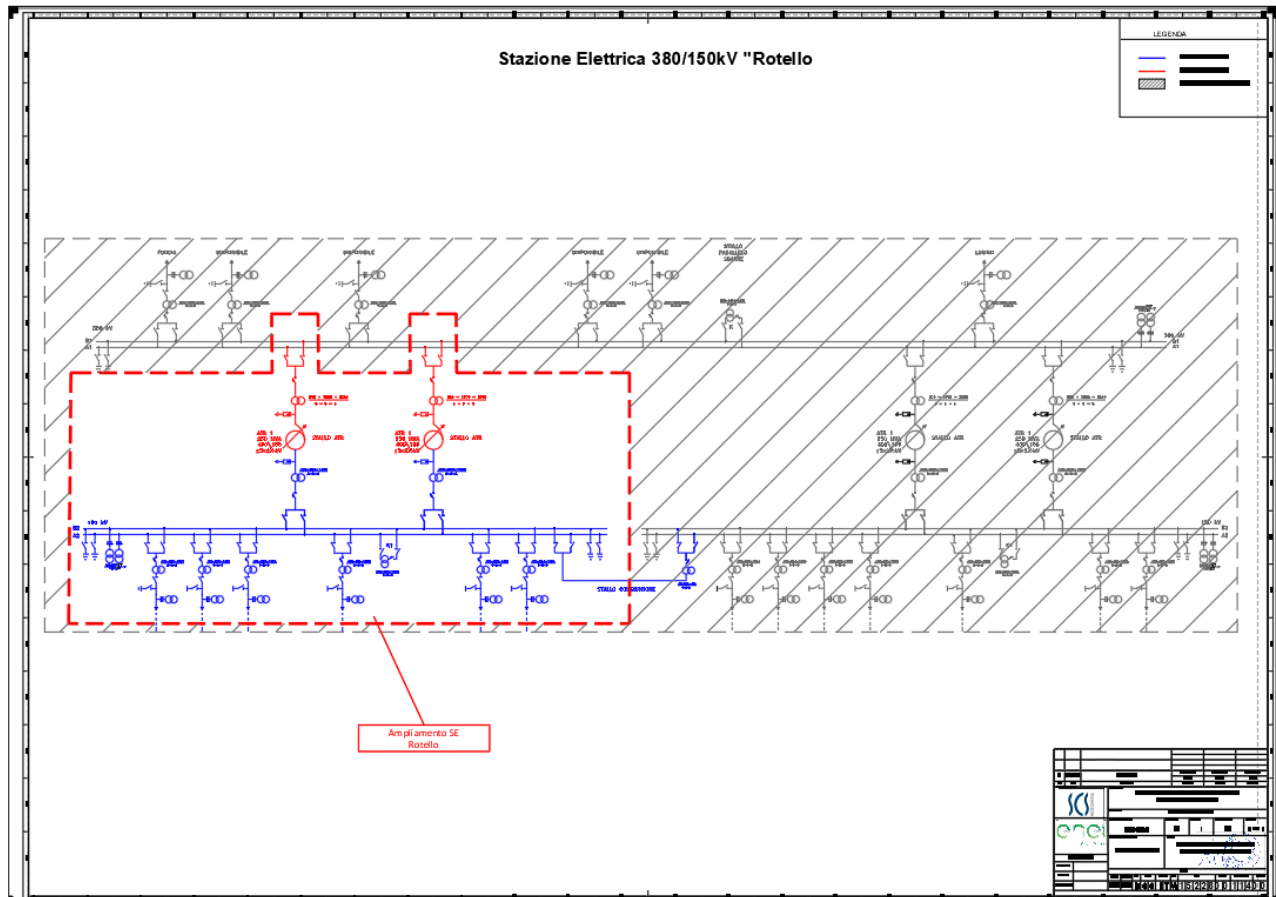
Le principali apparecchiature costituenti l'ampliamento sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali ("Sezioni elettromeccaniche").

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

<b>Tensione massima sezione 380 kV</b>	420 kV
<b>Tensione massima sezione 150 kV</b>	170 kV
<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
Correnti limite di funzionamento permanente:	
<b>Potere di interruzione interruttori 380 kV</b>	50 kA
<b>Potere di interruzione interruttori 150 kV</b>	31.5 kA
<b>Corrente di breve durata 380 kV</b>	50 kA
<b>Corrente di breve durata 150 kV</b>	31.5 kA
<b>Condizioni ambientali limite</b>	-25/+40 °C
Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:	
<b>Elementi 380 kV</b>	40 g/l
<b>Elementi 150 kV</b>	56 g/l

Di seguito, lo schema elettrico generale inerente all'ampliamento della Stazione Elettrica di Rotello e alla connessione della Sottostazione alla RTN.





**Figura 8 - Schema elettrico Generale + ampliamento della SE Rotello**

## 5.5. SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il Sistema di Automazione della parte inerente all'ampliamento, sarà integrato con le funzioni di Protezione, Controllo, Automazione, Supervisione e Monitoraggio di Stazione, sarà realizzato in tecnologia digitale, con apparati, struttura e funzionalità analoghe a sistemi di tale tipo realizzati in stazioni elettriche Terna.

## 5.6. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'ampliamento dell'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).

Si rileva inoltre che nella Stazione Elettrica, è normalmente esercita in teleconduzione, quindi non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere all'ampliamento della Stazione Elettrica di Rotello i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni TERNA per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio.

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza del perimetro delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti. Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente.

In sintesi, i valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti nella SE e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

E' bene sottolineare che, a seguito della valutazione preventiva eseguita, tenendo anche presente che la Stazione Elettrica in questione è già in esercizio, la stessa sarà sicuramente conforme alla normativa italiana in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici.

#### **5.7. VARIE**

Le fondazioni delle future apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitati da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

#### **5.8. RUMORE**

Il progetto di ampliamento della Stazione Elettrica prevede l'installazione di macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Le macchine che verranno installate nell'ampliamento della stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/150 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà 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.

#### **5.9. MOVIMENTI TERRA**

Per quanto riguarda i movimenti terra, poiché gli interventi ricadono all'interno dell'area già infrastrutturata della Stazione Elettrica non si prevedono movimenti di terra rilevanti.

## **5.10. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Per quanto concerne l'inquadramento geologico dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla relazione geologica inclusa nella documentazione progettuale della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN 380/150 kV di Rotello.

## **5.11. SICUREZZA IN CANTIERE**

I lavori di costruzione dell'ampliamento della stazione della RTN si svolgeranno in osservanza della normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico della Sicurezza Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva Terna S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione in fase di progettazione (CSP), abilitato, che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e predisporrà il relativo fascicolo.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, 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 di Coordinamento.

Se nella realizzazione dell'opera intervengono più di un'impresa all'interno di uno stesso contratto di appalto e si prevede che esistano ed operino più di un datore di lavoro, ognuno di essi si assumerà le proprie responsabilità per quanto di sua competenza cooperando all'attuazione delle misure di protezione e prevenzione e coordinando i propri interventi con le altre imprese al fine di tutelare i lavoratori alle proprie dipendenze, e comunque all'interno dell'area di lavoro, dai rischi connessi alle proprie attività.

Ciascun appaltatore che a qualsiasi titolo si trovi ad operare nell'ambito dell'appalto dovrà predisporre il Piano Operativo della Sicurezza (POS), relativo alle attività di competenza e dovrà sottoporlo al CSE.