



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

3E Ingegneria Srl
Via G. Volpe, 92 – PISA

CLIENTE - CUSTOMER

GC POGGIO IMP I

TITOLO – TITLE

Piano Tecnico delle Opere Progetto definitivo

Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello"

SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnica descrittiva



| REV | DESCRIZIONE – DESCRIPTION | EMESSO-ISSUED | APPROV. | DATE | SIGLA – TAG | |
|-----|-------------------------------|---------------|---------|---------|----------------------|---------------|
| 01 | Revisione dopo commenti Terna | 3E | GC | Mar. 23 | 013.21.02.R01 | |
| 00 | Emissione | 3E | GC | APR. 22 | | |
| | | | | | LINGUA-LANG. | PAG. / TOT. |
| | | | | | I | 1 / 21 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 2/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

S O M M A R I O

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | COMUNI INTERESSATI..... | 4 |
| 3 | DESCRIZIONE DELLE OPERE | 5 |
| 3.1 | Generalità..... | 5 |
| 3.2 | Condizioni ambientali di riferimento..... | 5 |
| 3.3 | Consistenza della stazione elettrica | 6 |
| 3.4 | Servizi ausiliari (SA)..... | 6 |
| 3.5 | Servizi generali (Sg) - impianto luce e forza motrice di stazione..... | 7 |
| 3.6 | Rete di terra della stazione elettrica..... | 8 |
| 4 | APPARECCHIATURE..... | 10 |
| 4.1 | TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO..... | 10 |
| 4.2 | SEZIONATORE..... | 11 |
| 4.3 | TRASFORMATORE DI CORRENTE | 12 |
| 4.4 | INTERRUTTORE AUTOMATICO..... | 12 |
| 4.5 | SEZIONATORE VERTICALE | 13 |
| 4.6 | SCARICATORE..... | 14 |
| 5 | FABBRICATI..... | 15 |
| 5.1 | EDIFICIO COMANDO E CONTROLLO..... | 15 |
| 5.2 | EDIFICIO PER PUNTI DI CONSEGNA MT | 15 |
| 5.3 | CHIOSCHI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE | 15 |
| 5.4 | ALTRE OPERE CIVILI..... | 16 |
| 6 | MOVIMENTI TERRA | 17 |
| 6.1 | TERRE E ROCCE DA SCAVO..... | 17 |
| 7 | CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI | 18 |
| 8 | RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 19 |
| 8.1 | Leggi..... | 19 |
| 8.2 | Norme tecniche | 20 |
| 8.3 | Prescrizioni TERNA..... | 21 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 3/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

1 PREMESSA

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Puglia, prevede di realizzare alcuni impianti fotovoltaici in varie aree situate nel comune di Poggio Imperiale.

Per tali impianti il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato in antenna a 150 kV ad una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV (denominata "Serracapriola 2"), collegata a sua volta alla esistente SE RTN 380/220/150kV di "Rotello", ubicata nel comune di Rotello (CB), di proprietà Terna S.p.A., con una connessione in doppia antenna, su palificazioni separate.

Si fa presente che tale soluzione è in comune con altri produttori e che la società proponente si è fatta carico di progettare la presente opera, anche per conto degli altri produttori che condividono in tutto o in parte la soluzione di connessione.

La società scrivente quindi ha predisposto il progetto delle suddette opere di connessione. Nel seguito in particolare saranno indicate le caratteristiche tecniche della nuova SE a 150kV "Serracapriola 2" di Smistamento.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 4/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

2 COMUNI INTERESSATI

La nuova stazione a 150 kV "Serracapriola 2" di Smistamento, sorgerà su un appezzamento di terreno posto a Nord-Est del Comune di Serracapriola, in Provincia di Foggia.

Si veda in proposito la tavola "013.21.02.W02 Planimetria di inquadramento su CTR" allegata.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 5/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.1 Generalità

Il sito che ospiterà la nuova stazione elettrica si trova nella zona agricola a circa 4,5km dal centro abitato della città di Serracapriola, che insite sul territorio comunale di Serracapriola (FG), ad una altitudine di circa 65 m s.l.m.

La nuova stazione interesserà un'area di estensione pari a circa 11.400 m² (128 m x 89 m) che verrà interamente recintata. Oltre a questa occorre tenere in considerazione una fascia per la viabilità perimetrale con ampiezza pari a 5 metri. Nel progetto viene considerata infine, come area potenzialmente impegnata dalla stazione, quella definita da un ulteriore offset di 10 metri oltre la viabilità perimetrale, come riportato graficamente nella tavola "013.21.02.W03 - SE Smistamento - Planimetria su Catastale".

Catastalmente essa occuperà alcune porzioni delle particelle n° 139, 140 e 141 del Foglio Catastale n°19 del Comune di Serracapriola.

L'area di stazione è in prossimità della Masseria Mezzanotte, è raggiungibile mediante viabilità esistente da adeguare, che si stacca dalla Strada Provinciale n.42bis e si sviluppa per circa 1,0 km in direzione Ovest fino a giungere all'area dove sorgerà la nuova SE. La viabilità adeguata avrà una larghezza minima di 5 metri ed idonee caratteristiche per l'accesso alla stazione elettrica dei mezzi pesanti per la costruzione ed il trasporto delle apparecchiature.

L'ingresso, realizzato mediante un cancello carrabile di larghezza pari a 7 m, è situato sul lato Sud-Est della stazione stessa.

3.2 Condizioni ambientali di riferimento

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Grado di inquinamento: III

Irraggiamento: 1000 W/m²

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

Umidità all'interno: 95%

Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 6/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

Classificazione sismica (OPCM 3274 del 2003): zona 2

Accelerazione orizzontale massima: $0.15 < a_g \leq 0.25$.

3.3 Consistenza della stazione elettrica

La nuova stazione di smistamento "Serracapriola 2" avrà un sistema a doppia sbarra AT a 150 kV, così composti:

- N. 7 stalli linea/arrivo produttore, dei quali due sono impegnati dagli elettrodotti "Rotello 1 e "Rotello 2".
- N. 1 parallelo sbarre
- N. 1 stallo TIP

All'interno della stazione verrà realizzato un edificio (edificio comando e controllo) per ospitare i servizi ausiliari, la sala quadri, i locali batterie, i locali MT/BT, i servizi igienici per gli operatori ed un gruppo elettrogeno. Sarà poi realizzato un secondo edificio per l'alimentazione da linea MT separata e per le telecomunicazioni.

3.4 Servizi ausiliari (SA)

I servizi ausiliari si differenziano in Servizi Ausiliari in c.a. e Servizi Ausiliari in c.c.

Ogni cavo di alimentazione dei diversi impianti tecnologici deve essere protetto con un interruttore magnetotermico ed un interruttore differenziale.

I Servizi Ausiliari in c.a. sono:

- raddrizzatori;
- illuminazione e f.m. privilegiata (sia in campo che nell'edificio SA/SQ);
- motori di manovra dei sezionatori (se alimentati in c.a.);
- motori per il comando degli interruttori;
- motori degli aerotermini degli autotrasformatori (se presenti);
- raddrizzatori delle teletrasmissioni.

Questi saranno alimentati dal seguente sistema di alimentazione:

- n. 2 linee MT di alimentazione
- n. 2 trasformatori MT/BT
- n. 1 quadro MT (costituito da due semiquadri) di distribuzione
- n. 1 gruppo elettrogeno (G.E.) munito di serbatoio di servizio e di stoccaggio;
- n. 1 quadro BT (costituito da due semiquadri) di distribuzione

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 7/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

I Servizi Ausiliari in c.c. sono:

- protezioni elettriche;
- comando e controllo delle apparecchiature e macchinario principale, misure;
- motori di manovra dei sezionatori (se alimentati in c.c.);
- pannelli vari (in sala retroquadro, sala controllo, chioschi ecc);

La tensione di alimentazione è a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%,-15%.

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

- n. 2 complessi raddrizzatore/batteria
- n. 1 quadro BT (suddiviso in due semiquadri) di distribuzione opportunamente dimensionato

3.5 Servizi generali (Sg) - impianto luce e forza motrice di stazione.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato conformemente a quanto indicato nel par. 6.1.5 della Norma CEI 11-1 e dovrà garantire:

- livelli di illuminazione medi tali da consentire operazioni di esercizio,
- pronto-intervento e messa in sicurezza anche di notte;
- illuminazione dell'ingresso e delle aree esterne (ove necessario);
- illuminazione interna degli edifici di stazione;
- illuminazione di sicurezza delle strade interne e periferiche della stazione, nonché per i locali degli edifici con presidio previsto.

Ai fini della sicurezza, oltre all'illuminazione indicata, deve essere prevista un'illuminazione di emergenza per gli edifici comandi e servizi ausiliari e per le strade principali.

L'illuminazione del piazzale di stazione sarà realizzata mediante fari alogeni a corona mobile posti su pali perimetrali, con altezza dell'ordine di 10 m posizionati come da disegno allegato.

Essi dovranno essere in grado di garantire nella stazione i seguenti livelli di illuminamento:

- un primo livello destinato al servizio normale di ispezione notturna con illuminamento medio di 10 lux (min. 1,5 lux), con accensione automatica mediante crepuscolare;

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 8/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- un secondo livello destinato al servizio supplementare di manutenzione o interventi urgenti, con illuminamento medio di 30 lux (min. 10 lux), con accensione manuale da interruttore ubicato sul quadro di comando situato in prossimità della torre;
- fattore di uniformità (Emin/Emed) non inferiore a 0,25.

3.6 Rete di terra della stazione elettrica

L'impianto di terra della stazione sarà rispondente alle prescrizioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1 ed alle prescrizioni della Guida CEI 11-37.

Tutta l'area occupata dalla stazione sarà dotata di una maglia di terra che sarà realizzata con conduttori di rame nudo, posta a 0,7 m di profondità dalla superficie e dimensionata termicamente secondo le indicazioni del capitolo 9 della norma CEI 11-1. Per la progettazione del dispersore di terra si assumono le seguenti ipotesi di progetto:

| | |
|--|---------|
| Corrente di cortocircuito monofase | 31,5 kA |
| Tempo durata del guasto | 0,5 s |
| Resistività del terreno | 150 Ωm |
| Resistività manto superficiale (10 cm di ghiaia, $d_e \varnothing$ 2-4 cm) | 3000 Ωm |

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

- I neutri dei trasformatori di potenza e misura.
- Le prese di terra dei sezionatori di messa a terra.
- Le prese di terra degli scaricatori di sovratensione per l'eliminazione di sovratensione e scariche atmosferiche.
- Le funi di guardia delle linee aeree che entrano nelle sottostazioni.
- Tutti gli elementi metallici dell'impianto saranno connessi alla rete di terra, rispettando le esigenze descritte nella CEI 11-1 (capitolo 9).

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

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|-------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 9/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- Le carcasse di trasformatori, motori e altre macchine
- Le tubature ed i conduttori metallici
- Nell'edificio servizi ausiliari e sala quadri non si metteranno a terra:
- Le porte metalliche esterne dell'edificio
- Le sbarre anti-intrusione delle finestre
- Le griglie esterne di ventilazione

La rete di terra sarà formata da una magliatura non superiore a 4 m x 4 m, e si realizzerà con un conduttore a corda di rame nuda di sezione 63 mm²; per il collegamento degli apparati alla rete di terra si utilizzerà corda di rame nuda di sezione 120 mm². In corrispondenza dei sostegni metallici degli apparati la maglia di terra sarà più fitta; inoltre per evitare elevati gradienti di potenziale si eviteranno, per il conduttore di terra esterno, raggi di curvatura inferiore a 8 m.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 10/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

4 APPARECCHIATURE

Gli stalli linea aerea, ad eccezione dello stallo parallelo sbarre, della stazione saranno costituiti da:

- Un sostegno tralicciato per arrivo linea (tipo "palo gatto")
- Tre trasformatori di tensione capacitivi
- Al minimo due bobine di sbarramento
- Un sezionatore di linea (tre colonne) con messa a terra
- Tre trasformatori di corrente
- Un interruttore automatico in SF6 con comando unipolare
- Un sezionatore (ad azione verticale) per il collegamento alle sbarre

Gli stalli linea cavo, della stazione saranno costituiti da:

- Tre terminali cavo per arrivo linea cavo interrato
- Tre scaricatori di tensione
- Tre trasformatori di tensione capacitivi
- Al minimo due bobine di sbarramento
- Un sezionatore di linea (tre colonne) con messa a terra
- Tre trasformatori di corrente
- Un interruttore automatico in SF6 con comando unipolare
- Un sezionatore (ad azione verticale) per il collegamento alle sbarre

Le apparecchiature sopra descritte hanno le caratteristiche riportate nei seguenti paragrafi.

4.1 TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO

- | | |
|---|----------------------|
| • Fabbricante | da definire |
| • Modello | da definire |
| • Tensione a impulso atmosferico (1.2/50µs) | 750 kV |
| • Tensione a frequenza industriale per 1 min | 325 kV |
| • Rapporto di trasformazione | 150000:√3 / 100:√3 V |
| • Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV) | 170 |
| • Frequenza nominale (Hz) | 50 |
| • Capacità nominale (pF) | 4000 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 11/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- Prestazioni nominali (VA/classe) 40/0,2-75/0,5-100/3P
- Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s 1,5
- Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/mc) Da 14 a 56
- Scarti capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza rete -
20% ÷ 50%
- Resistenza equivalente in AF (Ω) 40
- Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza
compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:
- Cpa (pF) (300+0,05 Cn)
- Gpa (μ S) 50
- Sforzi meccanici nominali sui morsetti:
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N) 2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N) 5000

4.2 SEZIONATORE

- Fabbricante da definire
- Modello da definire
- Poli (n°) 3
- Tensione massima (kV) 145-170
- Corrente nominale (A) 2000
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Corrente nominale commutazione di sbarra (A) 1600
- Corrente nominale di breve durata:
 - valore efficace (kA) 31.5
 - valore di cresta (kA) 100-80
- Durata ammissibile della corrente di breve durata (s) 1
- 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

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 12/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- Sforzi meccanici nominali sui morsetti:
 - • orizzontale longitudinale (N) 800
 - • orizzontale trasversale (N) 250
- Tempo di apertura/chiusura (s) <15
- Tensione di controllo e azionamento del motore 110 Vcc

4.3 TRASFORMATORE DI CORRENTE

- Fabbricante da definire
- Modello da definire
- Tensione massima (kV) 170
- Frequenza (Hz) 50
- Rapporto di trasformazione (A/A) 400/5
- Numero di nuclei (n°) 3
- Corrente massima permanente (p.u.) 1,2
- Corrente termica di corto circuito (kA) 31,5
- Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C (Ω) 0,4
- Reattanza secondaria alla frequenza industriale (Ω) Trascurabile
- 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 (Ω) 10
 - • Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV) 325
 - • Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV) 750
 - • Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/mc) da 14 a 56

4.4 INTERRUTTORE AUTOMATICO

- Fabbricante da definire
- Modello da definire
- Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/mc) da 14 a 56
- Poli (n°) 3
- Tensione massima (kV) 170
- Corrente nominale (A) 2000

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 13/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- Frequenza nominale (Hz) 50
- Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV) 750
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV) 325
- Corrente nominale di corto circuito (kA) 31.5
- Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA) 100
- Durata nominale di corto circuito (s) 1
- Sequenza nominale di operazioni O-0,3"-CO-1'-CO
- Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A) 15
- Durata massima di interruzione (ms) 60
- Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) 80
- Durata massima di chiusura (ms) 150
- Gas SF6

4.5 SEZIONATORE VERTICALE

- Fabbricante da definire
- Modello da definire
- Poli (n°) 3
- Tensione massima (kV) 145-170
- Corrente nominale (A) 2000
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Corrente nominale commutazione di sbarra (A) 1600
- Corrente nominale di breve durata:
- valore efficace (kA) 20-31.5
- valore di cresta (kA) 50-80
- Durata ammissibile della corrente di breve durata (s) 1
- 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:

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 14/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- orizzontale longitudinale (N) 1250
- orizzontale trasversale (N) 400
- verticale (N) 1000
- Tempo di apertura/chiusura (s) ≤15
- Tensione di controllo e azionamento del motore 110 Vcc

4.6 SCARICATORE

- Fabbricante da definire
- Modello da definire
- Tensione di servizio continuo (kV) 110
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/mc) da 14 a 56
- Massima tensione temporanea per 1s 158
- Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (8/20 μs) (kV) 396
- Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10kA–fronte 1μs) (kV) 455
- Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A,30/60 μs) (kV) 318
- Corrente nominale di scarica (kA) 10
- Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA) 100
- Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata 2
- Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA) 31,5

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 15/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

5 FABBRICATI

5.1 EDIFICIO COMANDO E CONTROLLO

L'ubicazione dell'edificio è stata prevista all'interno della stazione. La superficie complessiva di tale edificio sarà di circa 315 m². Tale edificio avrà al suo interno i seguenti locali:

- sala quadri per il comando e controllo dell'impianto;
- locale retroquadro per la collocazione degli armadi dei sistemi di protezione, comando e controllo;
- locale gruppo elettrogeno;
- locali teletrasmissioni (batteria t.t. e apparati t.t.);
- locale quadri MT;
- locale quadri BT in c.a. e c.c. e batterie di tipo ermetico;
- locali vari (servizi igienici, ecc.).

Per quel che riguarda il sistema di sicurezza dei SA, è bene precisare che al fine di rilevare qualsiasi perdita di isolamento, il sistema di messa a terra generale deve essere TN-S con neutro franco a terra.

5.2 EDIFICIO PER PUNTI DI CONSEGNA MT

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri MT dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni a cui è annesso il box MT/BT. Si prevede di installare un manufatto prefabbricato costituito da tre corpi distinti, dalle dimensioni in pianta complessive di 24,00 x 2,49 m con altezza 3,20 m. Il prefabbricato sarà composto dei locali destinati ad ospitare i quadri MT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC. I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

5.3 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 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà un volume di 36,80 mc. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 16/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Nell'impianto sono previsti n.7 chioschi.

5.4 ALTRE OPERE CIVILI

Per l'esecuzione del progetto sono inoltre necessarie le seguenti opere civili:

- spianamento del terreno in quota;
- fondazioni di tipo prismatico di calcestruzzo tipo Rck250 armato, da realizzare per la fondazione delle strutture e dei supporti degli apparati;
- recinzione in calcestruzzo di protezione, da installare lungo tutto il perimetro dell'area al fine di evitare l'accesso alla stessa da parte di persone estranee al servizio; l'altezza di tale recinzione sarà di 2,50 m dal livello del suolo;
- sistemazione delle aree interessate dalle apparecchiature elettriche con finitura a ghiaietto
- pavimentazione delle strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso, delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.
- trincea esterna al perimetro di recinzione (a circa 1 m di distanza) per ospitare la rete principale di terra della sottostazione.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 17/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

6 MOVIMENTI TERRA

La posizione della stazione di smistamento in oggetto è stata scelta in un'area prevalentemente pianeggiante, con un dislivello costante di scarsa entità, accessibile tramite viabilità vicinale esistente, da adeguare, che collega il sito con la viabilità stradale locale.

I movimenti terra che interessano il progetto della futura stazione di smistamento derivano essenzialmente dagli scavi per le fondazioni degli edifici e delle apparecchiature, oltre allo sbancamento iniziale di circa 0,3 m per i magroni di sottofondazione degli elementi suddetti. Nell'area occupata dalla stazione il terreno presenta una morfologia praticamente pianeggiante, con un dislivello massimo di circa 2 m. Avendo fissato la quota d'impianto ad un livello pari a 62 m è possibile stimare i volumi di scavo/reinterro in circa 6400 mc, con un netto circa nullo.

6.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa 600÷800 mm rispetto alla quota del piazzale di stazione; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Per maggiori dettagli sulle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo e sulle indagini previste nella successiva fase esecutiva dell'opera sono riportate nei documenti in Appendice G "013.21.00.R02 Due diligence gestione terre e rocce da scavo".

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 18/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

7 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla sezione relativa alla stazione di smistamento nella relazione "013.21.00.R03 Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo della fascia di rispetto" riportata in Appendice D.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 19/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

8 RIFERIMENTI NORMATIVI

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni.

8.1 Leggi

- Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro: D.P.R. 547 del 27/4/1955 e successive integrazioni, aggiornamenti e circolari;
- Legge n. 186 del 1/3/1968 Costruzione di impianti a regola d'arte;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008. Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n. 447 del 6/12/1991;
- T.U. Sicurezza "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- DM 24/11/1984 (Norme relative ai gasdotti);
- DM 12/03/1998 Elenco riepilogativo di norme armonizzate adottate ai sensi del comma 2 dell'art. 3 del DPR 24 luglio 1996, n. 459: "Regolamento per l'attuazione delle direttive del Consiglio 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine";
- DM 05/08/1998 Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003 norme per "esposizione ai campi elettrici e magnetici ed elettromagnetici";
- Norme e Raccomandazioni IEC;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/ISPESL);
- Norme di unificazione UNI e UNEL.

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 20/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- Direttive europee.

8.2 Norme tecniche

- CIGRE General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici
- CEI EN 50110-1-2 – Esercizio degli impianti elettrici
- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica
– Linee in cavo
- CEI EN 60721-3-3 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60721-3-4 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60068-3-3 – Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida –
Metodi di prova sismica per apparecchiature
- CEI 64-2 – Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V
in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- CEI EN 62271-100 – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- CEI EN 62271-102 – Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta
tensione
- CEI EN 61009-1 – Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati
per installazioni domestiche e similari
- CEI EN 60898-1 – Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per
impianti domestici e similari
- CEI 33-2 – Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 – Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno
destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- CEI EN 60044-1 – Trasformatori di corrente
- CEI EN 60044-2 – Trasformatori di tensione induttivi
- CEI EN 60044-5 – Trasformatori di tensione capacitivi
- CEI 57-2 – Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata

| | | | | | |
|---|---|-----------|----------------|------------------------|--------------|
|  ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING | Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" SE "Serracapriola 2" di Smistamento Relazione tecnico descrittiva | | | GC POGGIO IMP I | |
| | OGGETTO / SUBJECT | | | | |
| | 013.21.02.R01 | 01 | Mar. 23 | | 21/21 |
| | TAG | REV | DATE | | PAG / TOT |
| | | | | CLIENTE / CUSTOMER | |

- CEI 57-3 – Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- CEI EN 60076-1 – Trasformatori di potenza
- CEI EN 60137 – Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- CEI EN 60099-4 – Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- CEI EN 60099-5 – Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- CEI EN 60507 – Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60694 – Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- CEI EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60168 – Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- CEI EN 60383-1 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V
– Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
- CEI EN 60383-2 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V
– Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
- CEI EN 61284 – Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- CEI EN 61000-6-2 – Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-4 – Emissione per gli ambienti industriali

8.3 Prescrizioni TERNA

- Doc. INSIX1016 – Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT
- Doc. DRRPX04042 – Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV
- Doc. DRRPX02003 – Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV
- Doc. DRRPX03048 – Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.