

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
PROGETTI PALERMO

SOGGETTO TECNICO:



DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI PALERMO  
S.O. INGEGNERIA

PROGETTAZIONE:

SINTAGMA S.r.l. - ITALIANA SISTEMI S.r.l.

TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTISTA



PROGETTO DEFINITIVO

**ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)**  
TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) - TRAPANI(i)

SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE) DI BRUCA

Elaborati di carattere generale

Relazione Generale impianti elettromeccanici

SCALA -

Foglio - di -

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
3 0 4 8 1 7	S 0 1	P D	T T S S	4 8	0 0 1	E E 0 0 9

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione	Ing. Granieri	MAG. 19						
B	Aggiornamento	Ing. Granieri	Giu. 20						

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data



## Indice

1	Generalità.....	3
1.1	Opere Edili.....	3
1.2	Opere elettromeccaniche.....	4
2	Documenti di Riferimento.....	7
2.1	Elaborati di progetto .....	7
2.2	Riferimenti Normativi.....	8
3	Opere Edili – particolarità .....	18
3.1	Stato dell’area .....	18
3.2	Fabbricato Raddrizzatori. ....	18
3.3	Impianto di terra .....	18
3.4	Basamenti di piazzale e canalizzazioni .....	20
4	Opere Elettromeccaniche – Particolarità.....	20
4.1	Impianto di alimentazione primaria.....	20
4.2	Reparto AT c.a. ....	20
4.2.1	Carpenteria Metallica ed Opere Complementari .....	21
4.3	Reparto esterno 3 kVcc .....	21
4.4	Apparecchiature fabbricato SSE.....	23
4.4.1	Reparto di conversione c.a./c.c.....	23
4.4.2	Unità funzionale Alimentatore. ....	24
4.4.3	Unità funzionale misure 3kV c.c.....	26
4.4.4	Connessioni MT.....	27
4.4.5	Servizi ausiliari.....	27
4.4.6	Collegamenti b.t.....	29
4.4.7	Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso.....	29
4.4.8	Quadro elettrico generale di SSE .....	31
4.4.9	Alimentazione ausiliaria 132Vcc .....	31
4.4.10	Circuito apertura generale ( AG ).....	31
4.4.11	Sistema di automazione e diagnostica.....	32
4.4.12	Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d’opera .....	32
4.4.13	Impianti antintrusione ed antincendio .....	33

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

## 1 Generalità

La Sottostazione Elettrica di BRUCA (SSE) è parte integrante del progetto di elettrificazione della linea Cinisi - Trapani

Essa sarà ubicata tra le Sottostazioni Elettriche di conversione Alcamo e Milo.

L'impianto sarà realizzato in un'area adiacente alla stazione di Bruca alla PK 90+687

La SSE si compone di un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3kVcc, alimentazione e comando, di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3kVcc e di sezionamento ed interruzione dell'alimentazione a 150 kVca, nonché i trasformatori 150kV/2,71kVca.

L'impianto sarà equipaggiato con due gruppi raddrizzatori con diodi al silicio, della potenza cadauno di 3600kW ed alimenterà la linea di contatto tramite due unità funzionali alimentatori a 3kVcc di tipo prefabbricato.

L'area prescelta per l'installazione della SSE è attigua alla stazione di Bruca.

Per eventuali difformità tra gli elaborati di progetto personalizzati e la documentazione tipologica, i primi hanno priorità per quanto attiene le soluzioni tecnico impiantistiche da adottare in sede di successivo approfondimento progettuale.

L'area interessata è rappresentata nel seguente elaborato:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE102** Planimetria ubicazione impianto e viabilità

La SSE sarà dotata di un Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) e predisposta al Telecomando degli impianti di trazione Elettrica a 3kVcc in conformità alle attuali specifiche RFI.

Tutti gli impianti realizzati dovranno essere inseriti sotto la giurisdizione del DOTE della DTP Palermo. Tenuto conto del possibile orizzonte temporale dell'intervento in esame si ipotizza che sarà disponibile il nuovo posto centrale DOTE presso la palazzina SCC di Palermo Centrale; le periferiche di stazione, della cabina TE e delle SSE dovranno essere in grado di comunicare con il Posto Centrale con il protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104.

Gli adeguamenti necessarie al posto centrale di telecomando della Trazione Elettrica (DOTE) saranno a cura di RFI.

### 1.1 Opere Edili

Le opere edili saranno eseguite in osservanza di quanto riportato negli elaborati di progetto:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE102** Planimetria ubicazione e impianto viabilità
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE201** Planimetria Fabbricato di SSE

L'area di sottostazione dovrà avere la superficie compattata e livellata fino la quota -60 cm dal livello 0.00 del piazzale finito.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere previste negli elaborati di progetto, che consistono essenzialmente in:

- Scavi e movimenti terra;
- Costruzione del fabbricato raddrizzatori e relative canalizzazioni;
- Realizzazione delle recinzioni esterne, costruzione e posa dei vari cancelli;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per tutte le apparecchiature del piazzale AT

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo	<b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

(Trasformatori di gruppo, Scaricatori, Sezionatori, Interruttori, Trasformatori di tensione e di corrente, supporti per sbarre, armadi d’interfaccia e del trasformatore d’isolamento), nonché la costruzione di quelli dei pali per i sezionatori a 3kV, delle paline di illuminazione perimetrale del piazzale e della torre faro;

- Costruzione delle canalizzazioni MT e bt nel reparto all’aperto di S.S.E.;
- Realizzazione degli impianti di scarico acque (bianche e nere);
- Realizzazione degli impianti d’allacciamento per l’acqua e l’energia elettrica di riserva;
- Sistemazione dell’area di SSE e di quella a servizio dei relativi cavidotti (zone carrabili, zone alberate con ghiaia);
- Effettuazione delle prove, verifiche e collaudi previsti sia negli elaborati di progetto sia dalla legislazione tecnica in vigore per le opere civili.

Dette opere sono dettagliatamente esplicitate nel progetto dedicato

## 1.2 Opere elettromeccaniche

Nell’ambito dell’Appalto dovranno essere eseguite tutte le opere elettromeccaniche necessarie a realizzare lo schema elettrico generale di potenza di cui all’elaborato:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE601** Schema elettrico generale di potenza della SSE

Esse consistono principalmente in:

- Costruzione in opera di n.1 (uno) stallo arrivo linea 150 kV costituito da sezionatore + interruttore AT a lame affiancate, motorizzato e con lame di terra, detto stallo sarà collegato alla barratura di arrivo TERNA;
- Costruzione di una sbarra 150 kV realizzata in tubi d’alluminio,
- Costruzione di n. 2 (due) stalli per gruppi di conversione costituiti ciascuno da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA, scaricatori AT, trasformatore di gruppo;
- Realizzazione di n. 2 Unità Funzionali raddrizzatori di tipo prefabbricato comprendenti: armadi raddrizzatori, sezionatore esapolare motorizzato, organi di protezione, circuiti per gli interblocchi delle manovre, circuiti per le misure le protezioni e le segnalazioni;
- Realizzazione di n. 2 celle in carpenteria metallica per contenimento reattanze
- Realizzazione di protezioni metalliche per la segregazione delle apparecchiature sotto tensione;
- Fornitura e posa di due Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato per reparti a 3kV c.c.
- Fornitura e posa di due Unità funzionali alimentatori a 3 kV.c di tipo prefabbricato;

- Fornitura e posa di una Unità Funzionale misure e negativi a 3 kVc.c. di tipo prefabbricato, completa di sistema di misurazione e registrazione di energia in cc e dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra della SSE.
- Realizzazione delle connessioni elettriche di potenza tra le varie apparecchiature con cavi, corde o tubi d'alluminio di diverse sezioni con relativi isolatori, terminali ed accessori;
- Realizzazione dei servizi ausiliari in c.a. della SSE costituiti: dai trasformatori MT/bt, organi di sezionamento e protezione, trasformatore d'isolamento per l'alimentazione di riserva e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione dei servizi ausiliari in c.c. della SSE costituiti: dal carica batteria, dalla batteria d'accumulatori e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione del quadro elettrico generale di S.S.E.;
- Realizzazione di un Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) per impianti di SSE, delegato al controllo locale, diagnostica e monitoraggio locale e comunicazione verso sistemi superiori (funzione di gateway) tramite protocolli IEC 60870-5-101 o IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti;
- Realizzazione dell'interfacciamento, tramite apposito convertitore di protocollo, con l'attuale DOTE di con l'attuale DOTE di Palermo Centrale;
- Realizzazione dell'impianto Antintrusione e antincendio;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE e relativi collegamenti sino ai binari di corsa;
- Realizzazione del piazzale 3 kV con l'allestimento dei pali per i sezionatori a corna di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fila.
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c ed i sezionatori a corna di 1<sup>a</sup> fila su pali ubicati nel piazzale della SSE;
- Collegamenti aerei dai pali con i sezionatori di 1<sup>a</sup> fila sino alla linea di contatto a 3kVcc;
- Collegamento fra i sezionatori a corna di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fila.
- Fornitura degli arredi, mezzi d'opera ed estintori della SSE
- Fornitura in opera dei cartelli segnaletici e monitori e dei punti di messa a terra, per gli apparati di corto circuito;
- Esecuzione delle prove, verifiche, tarature e collaudi sulle apparecchiature e sugli impianti realizzati secondo quanto previsto dalle norme delle Ferrovie e dalla legislazione vigente.

Le principali apparecchiature di fornitura dell'Appaltatore sono:

- Unità funzionali Alimentatori di tipo prefabbricato;

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

- Unità funzionale RDZ di tipo prefabbricato
- Reattanze
- Unità funzionale misure e negativi di tipo prefabbricato;
- Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato;
- Trasformatori S.A. c.a. in resina da 100 kVA;
- Trasformatore d'isolamento 400/400 V 30 kVA;
- Piazzale 3kV
- Sistema di automazione e diagnostica per Sottostazione Elettrica di conversione 3kVcc.

mentre i materiali che saranno forniti da RFI sono riportati nell'elaborato:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE013** fabbisogno materiali RFI.

L'Appaltatore, inoltre, dovrà fornire tutte le apparecchiature ed i materiali accessori necessari alla corretta esecuzione delle opere e provvedere all'istallazione di tutti i componenti necessari per dare l'impianto finito e funzionante.

Tutte le apparecchiature ed i materiali necessari, che l'Appaltatore dovrà fornire, per dare la SSE finita e funzionante, dovranno essere conformi a quelle usualmente utilizzate per gli impianti Ferroviari; quindi quando previsti a categorico e progressivo, omologati secondo le relative specifiche RFI.

Le opere elettromeccaniche dovranno essere eseguite in osservanza a quanto riportato negli elaborati di progetto e dovranno essere realizzate in conformità a quanto previsto nei Capitolati e nelle norme tecniche delle Ferrovie, nelle Normativa di legge e nelle Norme specifiche di settore (CEI-UNI).

## 2 Documenti di Riferimento

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle indicazioni contenute, per quanto applicabili, negli elaborati standard di Italferr ed RFI.

Nei punti seguenti vengono citati i principali documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

### 2.1 Elaborati di progetto

#### ELABORATI GENERALI

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE009** Relazione tecnica generale impianti elettromeccanici.
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE010** Relazione e progetto impianto di terra
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE011** Relazione di calcolo illuminotecnico
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE012** fabbisogno materiali RFI
- computo metrico estimativo
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE013** fabbisogno materiali RFI

#### OPERE ELETTROMECCANICHE PIAZZALE

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE401** lay-out piazzale S.S.E.
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE416** lay-out maglia di terra
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE417** andamento canalizzazioni piazzale.
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE418** impianto luce ed FM piazzale
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE419** targhe ed attacchi c.to c.to
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE420** sezioni piazzale AT
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE421** pozzetto negativo SSE
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE422** attrezzaggio pali 3kV

#### OPERE ELETTROMECCANICHE FABBRICATO DI SSE

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE501** lay-out apparecchiature
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE502** lay-out canalizzazioni
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE503** impianto di terra interno e disposizione relè di massa
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE504** impianti luce ed FM
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE505** impianti speciali
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE506** targhe ed attacchi c.to c.to



- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE507** viste apparecchiature

## SCHEMI ELETTRICI, QUADRI, SISTEMA SUPERVISIONE

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE601** schema elettrico generale unifilare SSE
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE602** vista quadro generale
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE603** schema elettrico quadro SACA, SACC
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE604** schema a blocchi super visione

## 2.2 Riferimenti Normativi

Per la esecuzione del presente progetto sono state rispettate le prescrizioni riportate nelle le NT, Istruzioni, Circolari RFI e disposizioni di legge di seguito elencate, nella loro edizione più recente:

- **D.M. n. 37/08** Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **D.Lgs. n°81/08** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **Legge n°123/07** Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- **D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151** "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"

### Principali Norme CEI:

<b>CEI EN 60076-1</b>	Class. CEI 14-4/1 Anno 2012	Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 60076-10</b>	Class. CEI 14-4/10 Anno 2002	Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
<b>CEI EN 60076-11</b>	Class. CEI 14-32 Anno 2006	Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco.
<b>CEI EN 60076-3</b>	Class. CEI 14-4/3 Anno 2014	Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
<b>CEI EN 60214-1</b>	Cass. CEI 14-10 Anno 2006	Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
<b>CEI EN 50119</b>	Class. CEI 9-2 Anno 2010	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica

**CEI EN 50119/A1**

Class. CEI 9-2;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica

**CEI EN 50162**

Class. CEI 9-89 Anno 2005 Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua

**CEI EN 50125-2**

Class. CEI 9-77 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi

**CEI EN 50124-1**

Class. CEI 9-65/1 Anno 2001 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica

<b>CEI EN 50124-1/A1/A2</b>	Class. CEI 9-65/1;V1	Anno 2005	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane
	Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica		
<b>CEI EN 50124-2</b>	Class. CEI 9-65/2	Anno 2001	Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane
	Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni		
<b>CEI EN 50163</b>	Class. CEI 9-31	Anno 2006	Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione		
<b>CEI EN 50163/A1</b>	Class. CEI 9-31;V1	Anno 2008	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione		
<b>CEI EN 50329</b>	Class. CEI 9-23	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Trasformatori di trazione		
<b>CEI EN 50329/A1</b>	Class. CEI 9-23/V1	Anno 2011	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Trasformatori di trazione		
<b>CEI EN 50123-1</b>	Class. CEI 9-26/1	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità		
<b>CEI EN 50123-2</b>	Class. CEI 9-26/2	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua		
<b>CEI EN 50123-3</b>	Class. CEI 9-26/7-3	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.		
<b>CEI EN 50123-3/A1</b>	Class. CEI 9-26/3;V1	Anno 2014	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.		
<b>CEI EN 50123-4</b>	Class. CEI 9-26/4	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
	Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruptori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno		

<b>CEI EN 50123-4/A1</b>	Class. CEI 9-26/4;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno.
<b>CEI EN 50123-6</b>	Class. CEI 9-26/6 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua
<b>CEI EN 50123 -7-1</b>	Class. CEI 9-26/7-1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua- Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 1: Guida applicativa.
<b>CEI EN 50123 -7-2</b>	Class. CEI 9-26/7-2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente.
<b>CEI EN 50123 -7-3</b>	Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione
<b>CEI EN 50575</b>	Class. CEI 20-115 Anno 2014 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
<b>CEI EN 62271-102</b>	Class. CEI 17-83; Anno 2003 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
<b>CEI EN 62271-102/EC</b>	Class. CEI 17-83;V1 Anno 2008 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
<b>CEI EN 62271-102/A1</b>	Class. CEI 17-83;V2 Anno 2012 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
<b>CEI EN 62271-102/A2</b>	Class. CEI 17-83;V3 Anno 2014 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
<b>CEI EN 60947-1</b>	Class. CEI 17-44 Anno 2008 Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali

<b>CEI EN 60947-1/A1</b>	Class. CEI 17-44;V1	Anno 2012	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
<b>CEI EN 62271-1</b>	Class. CEI 17-112	Anno 2010	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni
<b>CEI EN 62271-1/A1</b>	Class. CEI 17-112;V1	Anno 2012	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni
<b>CEI EN 61439-1</b>	Class. CEI 17-113	Anno 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
<b>CEI EN 61439-2</b>	Class. CEI 17-114	Anno 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
<b>CEI EN 62271-100</b>	Class. CEI 17-1	Anno 2013	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
<b>CEI EN 62271-100/A1</b>	Class. CEI 17-1;V1	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
<b>CEI EN 60947-2</b>	Class. CEI 17-5	Anno 2007	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI EN 60947-2/A1</b>	Class. CEI 17-5V1	Anno 2010	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI EN 60947-2/A2</b>	Class. CEI 17-5V2	Anno 2014	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI EN 62271-200</b>	Class. CEI 17-6	Anno 2013	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV fino a 52Kv
<b>CEI EN 60947-3</b>	Class. CEI 17-11	Anno 2010	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
<b>CEI EN 60947-3/A1</b>	Class. CEI 17-11;V1	Anno 2012	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
<b>CEI EN 60099-4</b>	Class. CEI 37-2	Anno 2005	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 60099-4/A1</b>	Class. CEI 37-2;V1	Anno 2006	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata

<b>CEI EN 60099-4/A2</b>	Class. CEI 37-2;V2 Anno 2010 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 50121-1</b>	Class. CEI 9-35/1 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 50121-2</b>	Class. CEI 9-35/2 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
<b>CEI EN 50121-5</b>	Class. CEI 9-35/5 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
<b>CEI EN 50122-1</b>	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1ª: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
<b>CEI EN 50152-2</b>	Class. CEI 9-43 Anno 2013 Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale superiore a 1 kV
<b>CEI EN 50126-1</b>	Class. CEI 9-58 Anno 2000 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
<b>CEI EN 50126-1/EC</b>	Class. CEI 9-58;V1 Anno 2006 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
<b>CEI EN 50128</b>	Class. CEI 9-72 Anno 2011 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
<b>CEI EN 50128/EC</b>	Class. CEI 9-72;EC1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
<b>CEI EN 60529</b>	Class. CEI 70-1 Anno 1997 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
<b>CEI EN 60529/A1</b>	Class. CEI 70-1;V1 Anno 2000 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
<b>CEI EN 60529/A2</b>	Class. CEI 70-1;V2 Anno 2014 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

<b>CEI EN 60721-3-3</b>	Class. CEI 75-9 Anno 1996 Classificazione delle condizioni ambientali Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie
<b>CEI EN 60865-1</b>	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
<b>CEI EN 60870-2-1</b>	Class. CEI 57-5 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.
<b>CEI EN 60870-2-2</b>	Class. CEI 57-17 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);
<b>CEI EN 60870-5-1</b>	Class. CEI 57-11 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati trame di trasmissione;
<b>CEI EN 60870-5-2</b>	Class. CEI 57-13 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
<b>CEI EN 60870-5-3</b>	Class. CEI 57-12 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;
<b>CEI EN 60870-5-4</b>	Class. CEI 57-15 Anno 1996 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;
<b>CEI EN 60870-5-101</b>	Class. CEI 57-16 Anno 2004 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 101: Norma di accompagnamento per compiti elementari di telecontrollo;
<b>CEI EN 60870-5-104</b>	Class. CEI 57-41 Anno 2007 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5-104: Protocolli di trasmissione - Accesso alla rete usando profili normalizzati di trasporto per IEC 60870-5-101;
<b>CEI EN 61000-4-2</b>	Class. CEI 210-34 Anno 2011 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-2: Tecniche di prova e di misura. Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
<b>CEI EN 61000-4-3</b>	Class. CEI 210-39 Anno 2017 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura. Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;
<b>CEI EN 61000-4-4</b>	Class. CEI 210-35 Anno 2013 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;

<b>CEI EN 61000-4-5</b>	Class. CEI 110-30 Anno 2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura. Prova di immunità ad impulso;
<b>CEI EN 62271-101</b>	Class. CEI 17-98 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 101: Prove sintetiche
<b>CEI 64-8 serie e var. V1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
<b>CEI 79-3</b>	Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
<b>CEI 79-2</b>	Ed. 1998 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature
<b>CEI 79-2/V1</b>	Ed. 2010 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature

**Principali Specifiche tecniche RFI:**

<b>RFIDTCSTSENE SPIFS TE 147A</b>	Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc;
<b>RFI DPRIM STF IFS TE 086A</b>	Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62;
<b>RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper</b>	Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di Trazione a 3kVcc;
<b>RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper</b>	Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di Trazione a 3kVcc;
<b>RFI DMA IM LA LG IFS 300 A</b>	Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 330 A</b>	Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in c.te continua di SSE e cabine TE;
<b>RFI DMA IM LA STC SSE 360 A</b>	Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;
<b>RFI DPRIM STF IFS SS361 A</b>	Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 362 A</b>	Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 363 A</b>	Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 370 A</b>	Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 371 A</b>	Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc;
<b>RFI DMA IM LA STC SSE 400 B</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;



<b>RFI DMA IM LA STC SSE 401 B</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale: Alimentatore ed. 2009;
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 402 A</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unita funzionale Misure e negativi ed. 2011;
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 403 A</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Parte V; Unita funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 404 A</b>	Raddrizzatore 5,4MW 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata;
<b>RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper</b>	Condensatori Livellatori da 360 µF per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;
<b>RFI DMA IM LA LG IFS 500 A</b>	Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;
<b>RFI/TC TE STF LP 015</b>	Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150Kv ed. 09/2001;
<b>RFI/TC TE STF LP 017</b>	Specifica tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150Kv ed. 09/2001;
<b>RFI/TC TE STF LP 45</b>	Specifica tecnica di fornitura Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temperato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV. ed. 11/2001;
<b>RFI/DTC EE TE 160</b>	Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
<b>RFI/TC.EE. IT LP016 B</b>	Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.
<b>NT TE118</b>	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3kV;
<b>TE 3</b>	Norme tecniche per la fornitura di trasformatori monofasi di tensione capacitivi per esterno per reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV, 150 kV ed 1990.
<b>TE 162</b>	Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di corrente per misure su reti a tensione nominale 66, 132 e 150 kV ed 1983.
<b>TE. 006</b>	Reattori el. in lastra di Al. per i filtri delle SSE di con.ne con induttanza nom.le 6 mH e corr. cont. nominale di 1800 A (cat.785/686) (nuova cat. 794/236), e di 2500 A (cat. 785/687) (nuova cat.794/237) per V nom.li di esercizio di 3,6 kV c.c. ed.1989
<b>TE 175</b>	Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66kV, 132kV e 150 kV (più foglio aggiuntivo IE 3211/1/1987) ed.1979
<b>TE157</b>	Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997;
<b>TE 193</b>	Norme tecniche per la fornitura di trasformatori trifasi con la regolazione automatica della tensione sotto carico (più variante A.005 ed.1988)

**TE 608**

Norme Tecniche per la fornitura di contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kV cc ed. 1995;

**RFI TC TE STF SSE 001 A**

Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;

**RFIDTCSTSENEPIFSTE210 A**

Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV cc ed 09/2014.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge, atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p align="center"><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
<p>304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009</p>	<p align="center">SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici</p>

### 3 Opere Edili – particolarità

Le opere edili saranno eseguite in osservanza di quanto riportato negli elaborati del progetto dedicato e nelle Norme Tecniche e Istruzioni in esso richiamate.

#### 3.1 Stato dell'area

La SSE sarà realizzata sull'area rappresentata nel disegno:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE102** Planimetria inquadramento generale SSE

L'Appaltatore, a partire dalla situazione attuale, dovrà realizzare tutte le opere previste nella presente relazione ed illustrate nel progetto definitivo.

#### 3.2 Fabbricato Raddrizzatori.

All'interno dell'area di piazzale dovrà essere realizzato un fabbricato dedicato al contenimento delle apparecchiature di conversione, alimentazione a 3kVcc, comando e controllo;

Il fabbricato di conversione sarà realizzato con struttura portante in CA gettata in opera. Le tamponature, i pavimenti e le finiture saranno realizzate in opera secondo quanto riportato negli elaborati del progetto.

In particolare le finiture esterne saranno di tipo conforme agli standard RFI con zoccolo di rivestimento delle facciate costituito da laterizio fino ad un'altezza di 90cm. Tutti gli infissi esterni ed interni dovranno essere realizzati con profilati in alluminio.

Le dimensioni e le caratteristiche di dettaglio del fabbricato di conversione e dei locali interni sono descritti negli elaborati grafici del progetto opere civili.

A servizio del suddetto fabbricato dovranno essere realizzati:

- Impianto elettrico per illuminazione e FM;
- Impianti di anti-intrusione e rilevazione fumi;
- Impianto idrico sanitario;
- Impianto di raccolta e scarico acque nere;
- Impianto di raccolta acque meteoriche.

Lo smaltimento acque e l'allacciamento ai servizi sono descritti nell'elaborato grafico:

#### 3.3 Impianto di terra

L'impianto di terra della SSE dovrà essere realizzato in modo da risultare conforme agli elaborati di progetto:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE010** Relazione e progetto impianto di terra
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE416** Piazzale SSE - Impianto di terra
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE503** Fabbricato di SSE – Impianto di terra, Relé di massa

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo	<b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

La corrente di guasto considerata è pari a 5.000 A.

Per il calcolo si è quindi assunto per la corrente di guasto a terra detto valore, mentre per il tempo d'eliminazione del guasto delle protezioni si è assunto un valore pari a 0,5 s.

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mmq. posta a 0,60 metri di profondità mentre l'anello perimetrale da realizzare, sarà a 1,50 metri di profondità, detto sistema sarà integrato da dispersori di profondità del tipo tubolare diam.20mm.in acciaio ramato componibili infissi ad una profondità di circa 6 m.

Le derivazioni, dovranno essere realizzate in corda di rame ricotto da 115 mmq. da collegare alla maglia di terra con morsetto a compressione in rame e alla struttura metallica interessata, con capicorda a compressione e relativo bullone.

Le derivazioni dal conduttore di terra dovranno essere posate orizzontalmente sino in prossimità dei basamenti delle apparecchiature da mettere a terra, per poi risalire verticalmente lasciando fuori terra uno spezzone di corda di lunghezza idonea ad effettuare il collegamento delle parti metalliche delle apparecchiature.

Ogni apparecchiatura metallica a 150 kVca 2,7 kVca e 3 kVcc dovrà avere un doppio collegamento di terra. I conduttori di terra dovranno collegare al dispersore anche le masse estranee (strutture metalliche che non sostengono apparecchiature in tensione) posate all'interno dell'anello perimetrale della maglia di terra.

I cancelli metallici d'accesso all'area di S.S.E. non dovranno essere collegati alla rete di terra ma dovranno essere dotati di collegamenti equipotenziali.

Tali accorgimenti si rendono necessari al fine di garantire che le strutture suddette non possano in alcun caso assumere potenziali di passo e di contatto superiori ai valori definiti dalla normativa vigente.

I riferimenti normativi principali per la realizzazione degli impianti di terra, inerenti il presente progetto, da adottare nella loro edizione più recente sono:

<b>CEI EN 50122-1</b>	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1 <sup>a</sup> : Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
<b>CEI EN 60865-1</b>	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
<b>ANSI / IEEE Std 80:</b>	Guide for Safety in AC Substation Grounding

L'impianto di terra dovrà essere sottoposto a due verifiche da effettuare in tempi successivi:

- una prima verifica, dopo la realizzazione della maglia di terra e prima del completamento delle opere edili di piazzale (asfaltatura, ecc.), al fine di consentire eventuali correzioni e modifiche in corso d'opera;
- una seconda verifica, da eseguire dopo il completamento di tutte le opere, prima della messa in servizio della sottostazione di conversione.

Si dovrà verificare altresì che, quando l'impianto di terra è interessato dalla corrente di guasto totale, non s'inducano tensioni pericolose negli altri impianti di terra limitrofi o in masse metalliche limitrofe.

Nel corso della seconda verifica definitiva, si dovrà provvedere alla compilazione della documentazione inerente l'attivazione della SSE di conversione.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

Se nel corso delle “prove e verifiche” previste prima della messa in servizio della sottostazione saranno riscontrati valori di tensione di terra superiori a quelli consentiti dalle norme, sarà onere dell’Appaltatore di proporre, concordare ed adottare gli accorgimenti necessari al rispetto della normativa vigente.

### 3.4 Basamenti di piazzale e canalizzazioni

Dovranno essere realizzati i basamenti per attrezzature ed apparecchiature secondo quanto riportato nei relativi elaborati.

In conformità con quanto riportato sull’elaborato

**304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE417** andamento canalizzazioni piazzale dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- collegamenti a 2,71 kVca tra i trasformatori di gruppo ed i sezionatori esopolari;
- collegamenti a 3kVcc tra le Unità funzionali alimentatori ed i sezionatori a corna di 1<sup>a</sup> fila;
- collegamenti in BT per l’alimentazione, il comando e controllo dei vari enti elettrici di piazzale nonché per il collegamento dell’energia elettrica di riserva, tramite il trasformatore di isolamento;
- collegamenti sino alle rotaie per il circuito di ritorno TE;
- collegamenti telefonici di servizio.

Dopo la posa dei cavi, tutte le canalizzazioni all’ingresso dei locali, dovranno essere sigillate con idoneo kit a schiuma autoindurente, per impedire l’accesso dei roditori.

## 4 Opere Elettromeccaniche – Particolarità

Tutte le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati di progetto e nelle Norme Tecniche e Istruzioni attualmente in vigore.

Trattandosi di un impianto di conversione e distribuzione dell’energia per uso di Trazione Elettrica, l’equipaggiamento della SSE sarà costituito essenzialmente dagli stalli per l’alimentazione AT, suddivisi in apparecchiature di linea, di sbarra e di gruppo; dai gruppi di trasformazione e conversione (rappresentati principalmente da trasformatori di potenza, dalle unità funzionale raddrizzatori e dalle induttanze) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kVcc.

Dovranno essere eseguite tutte le opere necessarie per realizzare lo schema generale di SSE rappresentato nel disegno:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE601** Schema elettrico generale unifilare della SSE

Sarà presente anche un’impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti relativi alla SSE e descritte ai successivi punti.

### 4.1 Impianto di alimentazione primaria

La S.S.E. sarà alimentata da due linee TERNA in entra/esci alla tensione di 150 kV.

Il piazzale TERNA e quindi il sistema di misure non è di competenza di questo progetto.

L’interfacciamento fra TERNA e RFI avverrà tramite due stalli ciascuno costituito da n. 1 sezionatore motorizzato a lame affiancate completo di lame di terra.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p align="center"><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

## 4.2 Reparto AT c.a.

Il reparto all'aperto della SSE avrà un layout come indicato negli elaborati:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE401** Planimetria generale Piazzale di SSE (Layout)
- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE420** Piazzale SSE - Sezioni

Il reparto AT di arrivo linea gestito da RFI prevede l'attestazione ad un sostegno portasbarre costituente il punto di consegna TERNA, una terna di TV capacitivi, una terna di TA per le misure RFI e un sezionatore motorizzato con lame di terra gestito esclusivamente dalla SSE. Questi TA e TV saranno idonei per le misure fiscali necessarie a TERNA, saranno quindi del tipo a doppio secondario, con un'uscita per le misure fiscali ed una per l'interfaccia al sistema SV.

Da tale sezionatore sarà distribuita l'energia ad un semplice sistema di sbarre a 150kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio  $\varnothing$  100/86mm, e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria e le carpenterie di sostegno di tutte le apparecchiature suddette.

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione, dalle sbarre saranno derivati due stalli di gruppo, composti ciascuno da un sezionatore verticale AT, per il sezionamento dell'intero stallo, un interruttore AT con TA ed una terna di scaricatori unipolari di sovratensione.

Per il collegamento di tutte le apparecchiature di ciascuno stallo di gruppo è previsto l'impiego di conduttori in tubo rigido di alluminio  $\varnothing$  40/30mm.

Per i collegamenti flessibili è previsto invece l'impiego di corda d'alluminio  $\varnothing$ 36mm.

L'interruttore di gruppo tripolare in esafluoruro di zolfo avrà le seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale non inferiore a 800 A
- Potere di interruzione corrente di c.c. 20 kA
- Trasformatori di corrente 50-100/5 A

### 4.2.1 Carpenteria Metallica ed Opere Complementari

Dovrà essere fornita tutta la carpenteria metallica zincata a caldo necessaria per l'installazione delle apparecchiature di piazzale AT.

Dovranno inoltre essere forniti in opera gli armadi di interfaccia per gli enti di piazzale AT.

La posizione dei punti di messa a terra per gli apparati di corto circuito e la posizione dei cartelli segnaletici e monitori di piazzale è indicata nell'elaborato

**304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE419** posizione targhe ed attacchi C.to c.to.

## 4.3 Reparto esterno 3 kVcc

La realizzazione del reparto esterno a 3kVcc prevede l'utilizzazione di pali TE ( di tipo tralicciato, flangiato ) su cui saranno collocati e collegati i sezionatori "a corno" di prima e di seconda fila e gli scaricatori di sovratensione 3kVcc.

Il collegamento fra i sezionatori posti sui pali e le unità funzionali alimentatori avverrà tramite cavo FG16H1M18 (12-20 kV ) 3x1x500 mmq. con schermo 120mmq. cadaun alimentatore posto in apposito cavidotto.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p align="center"><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
<p>304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009</p>	<p align="center">SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici</p>

I collegamenti verso la ldc e fra i sezionatori di prima e di seconda fila saranno invece realizzati con corde nude in aereo.

Sui pali dei sezionatori di prima fila saranno ubicati i sistemi autoalimentati per la misura della tensione di linea, necessari per l'asservimento (ASDE3).

Di tale dispositivo, il sottosistema ricevitore è ubicato presso l'Unità funzionale Alimentatore, ciascuno dei due sottosistemi, saranno collegati tra loro tramite cavo in fibra ottica, la specifica di riferimento è:

- **RFIDMAIMLASPIFS363A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kV cc.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p align="center"><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

## 4.4 Apparecchiature fabbricato SSE

Le apparecchiature interne al fabbricato delle SSE dovranno essere disposte secondo il disegno:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE501** Fabbricato di SSE – lay-out apparecchiature

Le condizioni ambientali cui fare riferimento devono essere non inferiori a quelle descritte nelle specifiche Tecniche di fornitura e devono essere idonei alle condizioni di utilizzo.

Per le altre condizioni di servizio si rimanda alle norme CEI 17.6

### 4.4.1 Reparto di conversione c.a./c.c.

Il reparto di conversione ca/cc dovrà essere costituito da due gruppi della potenza singola nominale di 3600 kW, costituiti ciascuno da:

- N. 1 unità funzionale raddrizzatore. Rispondente a:
  - **RFI DPRIM STC IFS SS 404 A** Raddrizzatore 5,4MW 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata; Contenente:
    - n. 1 (uno) sezionatore esapolare;
    - n. 2 (due) armadi raddrizzatori;
    - n. 1 (un) sistema di sbarre in rame per il collegamento tra le apparecchiature;
    - n. 1 (un) trasduttore amperometrico per le misure della corrente di gruppo;
    - n. 1 (un) trasduttore voltmetrico per le misure della tensione di gruppo.
    - n. 1 (uno) unità periferiche con funzione primaria di Controllo (UPC);
    - n. 1 (uno) relè diretto;
    - n. 1 (uno) sensore di misura della corrente verso terra;

Inoltre il reparto conversione comprenderà

- n. 1 (una) reattanza filtro;
- n. 1 (uno) cella filtro e sezionamento di gruppo di tipo prefabbricato;
- n. 1 (un) sistema di sbarre in rame per il collegamento tra le apparecchiature;

Il collegamento elettrico di potenza tra i poli del sezionatore esapolare ed il corrispondente raddrizzatore, saranno realizzati con piatto di rame 60x6mm per ogni fase.

Il collegamento elettrico di potenza (sia positivo che negativo) l'unità funzionale prefabbricata raddrizzatori e le Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro prefabbricate sarà realizzato in cavo (FG16H1M18 5x1x500mmq sia per il positivo che per il negativo) fino ai codoli di attacco della Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro.



 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

Queste ultime, del tipo prefabbricato in officina, dovranno avere caratteristiche standard come riportato nelle Prescrizioni Tecniche:

- **RFIDMAIMLASTCSSE400B**                      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFIDPRIMSTCIFS403A**                      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro;

All'ingresso di ciascuna Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro, è previsto un teleruttore e un gruppo di resistenze per permettere la carica e scarica graduale delle batterie di condensatori.

#### 4.4.2 Unità funzionale Alimentatore.

Il sistema di alimentazione 3kVcc è costituito dall'insieme di n.4 Unità funzionali Alimentatore e n. 1 Unità funzionale misure e negativi del tipo modulare prefabbricato.

Le Unità funzionali Alimentatore devono avere caratteristiche standard, riportate nelle Specifiche Tecniche:

- **RFIDMAIMLASTCSSE400B**                      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFIDMAIMLASTCSSE401B**                      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua Parte III: Unità funzionale alimentatore;

Le Unità funzionali Alimentatore dovranno risultare omologate da parte di RFI.

Ogni alimentatore (unità funzionale alimentatore) sarà provvisto di unità periferiche di protezione ed automazione (UPA), le cui caratteristiche sono riportate nelle specifiche tecniche:

- **RFI DMA IM LA SSE 360 A**                      Unità Periferiche di protezione ed automazione Specifica generale

Ciascuna cella alimentatore sarà provvista di una unità con funzione primaria di protezione denominata UPP in cui dovranno essere implementati gli algoritmi di protezione e le funzioni di misura prescritti dalla Specifica Tecnica di fornitura:

- **RFI TC TE STF SSE 001 A**                      Sistemi di Protezione per linee di contatto a 3Kv cc

Questo sistema dovrà acquisire la misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc, i canali dovranno essere di tipo ridondato, compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto anche dalla citata Specifica tecnica **RFI DMA IM LA SSE 360 A**.

Ciascuna unità funzionale alimentatore comprende lo shunt resistivo i trasduttori per la corrente e la tensione di linea, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra di interfaccia, i ricevitori per l'interfacciamento verso l'unità di protezione UPP.

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo	<b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

L'apparecchiatura UPP, oltre alla protezione della linea di contatto, garantirà anche la protezione contro i guasti a terra.

Per aumentare la potenzialità della linea di contatto, cioè per consentire alti valori di taratura delle correnti di scatto senza compromettere il livello di protezione della linea, le unità funzionale alimentatore saranno dotati di apparecchiature di asservimento tipo ASDE 3.

Le caratteristiche principali del nuovo ASDE3, compatibile con quelle dell'ASDE2 sia dimensionalmente che nei collegamenti elettrici, sono:

- isolamento galvanico tra elaboratore (ASDE 3) e coppia linea telefonica;
- segnali di tensione e corrente sulla coppia telefonica conformi alla normativa CEI-EN60950;
- autotaratura della corrente sulla coppia telefonica sia in fase di installazione che a seguito di manutenzione sulla linea;
- autodiagnostica;
- determinazione del degrado della coppia telefonica;
- rilevamento prova terra e protezione contro taglio del filo di contatto;
- gestione interfaccia verso le nuove protezioni digitali della linea di contatto;
- porta di comunicazione seriale con protocollo IEC 60870-5-101;
- registrazione eventi;

L'apparecchiatura ASDE 3 dovrà essere fornita comprensiva di software con licenza base di diagnostica e configurazione e cavo di collegamento a personal computer. L'apparecchiatura deve essere preconfigurata, collaudata e installata nella cella.

Grazie all'impiego di UPP e ASDE 3 sarà possibile garantire la massima continuità di esercizio ed una protezione efficace della linea di contatto aumentandone la potenzialità e riducendo gli interventi intempestivi in caso di elevati gradienti di corrente; la protezione della linea di contatto è sempre garantita anche in caso di fuori servizio di ASDE3 e/o UPP, seppur con una configurazione degradata. Alla protezione della linea di contatto concorreranno quindi: ASDE 3 (inclusa coppia telefonica di collegamento con ASDE 2-3 delle SSE adiacenti), UPP e Protezione intrinseca dell'interruttore extrarapido, quest'ultima avente 3 soglie di taratura: altissima (AAT), alta (AT) e bassa (BT).

Ogni unità funzionale alimentatore sarà inoltre provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione (UPC) che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche di riferimento:

- **RFI DMA IM LA STC SSE 401 B;**
- **RFI DMA IM LA SP IFS 360 A.**

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il sistema RV/PV di ultima generazione, costituito da due parti principali: rilevatore e ricevitore. Le due unità sono collegate tra loro con supporto in fibra ottica.

La specifica tecnica RFI di riferimento è:

- **RFIDMAIMLASPIFS 363 A**      Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kVcc;

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

Il rilevatore, all'interno del quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kVcc della linea di contatto, sarà installato all'interno del quadro di sezionamento 3kVcc ubicato nel nicchione tecnologico. L'unità ricevente, posizionata all'interno della cella alimentatore, è collegata al trasmettitore con fibra ottica ed è alimentato a 132 Vcc.

Questo sistema permette:

- la selezione del valore di intervento sul ricevitore senza mettere fuori servizio la linea di contatto;
- la verifica della taratura con dispositivo in BT associato all'apparecchiatura;
- la misura continua della tensione della linea di contatto;
- l'autodiagnostica comprensiva dello stato della fibra ottica;
- l'utilizzo delle nuove protezioni digitali per la linea di contatto.

#### 4.4.3 Unità funzionale misure 3kV c.c.

L'Unità funzionale misure e negativi sarà di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per Reparti a 3kVcc e dovrà essere conforme alle Specifiche Tecniche di Costruzione:

- **RFIDMAIMLASTCSSE400B**      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFIDPRIMSTCIFSS 402 A**      Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua; Unita funzionale Misure e negativi;

L'Unità funzionale, fornita completamente assemblata con tutte le apparecchiature tra cui il sistema di misura e registrazione dell'energia 3kVcc per SSE ed il dispositivo di connessione tra il negativo 3kVcc della trazione elettrica e l'impianto di terra della SSE. Anche essa dovrà risultare omologata da parte di RFI.

Le Specifiche Tecniche di fornitura di queste apparecchiature sono:

- **RFI DMAIMLASPIFS362 A**      Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE.
- **RFIDMAIMLASPIFS370 A**      Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e Cabine T.E.

L'unità funzionale misure e negativi sarà provvista di una unità con funzione primaria di protezione (UPP) sulla base della misura delle correnti verso terra. Essa sarà fornita già preconfigurata, collaudata e comprensiva di software con licenza base di diagnostica/configurazione e di cavo per collegamento a personal computer.

L'apparecchiatura sarà provvista di tutti i circuiti di ingresso per l'interfacciamento con i canali di misura. I canali di misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc saranno compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto dalla Specifica tecnica **RFIDMAIMLASSE360 A**.

L'Unità funzionale comprende lo shunt resistivo i trasduttori di corrente e di tensione 3kVcc, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra ottica ed i ricevitori per l'interfacciamento verso l'unità di protezione UPP.

L'unità funzionale misure e negativi sarà provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita (UPC), che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche di riferimento:

- **RFI DPRIM STC IFS SS 402 A;**
- **RFI DMA IM LA SSE 360 A.**

L'unità funzionale dovrà essere equipaggiata con relè di Massa 64M ad intervento diretto sul circuito di apertura generale

Dalla cella prefabbricata delle misure, usciranno n°12 cavi 1x170mmq TACSR che arriveranno, attraverso canalizzazioni appositamente predisposte, in un pozzetto negativo generale situato nel piazzale SSE in prossimità dei binari:

I collegamenti tra il pozzetto negativo generale e i binari di corsa saranno anch'essi effettuati in cavo TACSR 1x170mmq.

#### 4.4.4 Connessioni MT

Le sbarre omnibus saranno realizzate con piatto di rame 100x6 mm.

Dovranno essere realizzate anche le connessioni dei segmenti di sbarra omnibus appartenenti alle singole Unità Funzionali prefabbricate ("Sezionamento di Gruppo e Filtro", "Misure e Negativi" e "Alimentatori") al fine di ottenere una sbarra continua.

Ciascun trasformatore di gruppo sarà collegato al corrispondente sezionatore esapolare del gruppo di conversione a mezzo di n. 4 (quattro) cavi per fase con conduttore in rame da 240mmq, del tipo FG16H1M18 15/20kV.

Dal secondario a triangolo di ciascun trasformatore di gruppo sarà alimentato un trasformatore dei servizi ausiliari.

Il collegamento sarà eseguito derivandolo dagli attacchi del sezionatore esapolare del corrispondente gruppo di conversione, a mezzo di n.3 (tre) cavi unipolari da 50 mmq con conduttore in rame del tipo FG16H1M18 8,7/15kV.

Il collegamento di potenza 3kVcc da ciascuna Unità Funzionale alimentatore al rispettivo sezionatore a corna 3kVcc di 1a fila e da questo al quadro di sezionamento ubicato nel nicchione, sarà realizzato con n.3 cavi in rame da 500 mmq del tipo FG16H1M18 12/20kV, con sezione dello schermo da 120mmq.

Tutte le canalizzazioni MT da realizzare, comprese quelle esterne alla SSE per l'allacciamento alla linea di contatto a 3kVcc, dovranno essere adeguatamente segnalate, come previsto dalle norme antinfortunistiche.

#### 4.4.5 Servizi ausiliari

L'energia per i servizi ausiliari della SSE sarà fornita dai trasformatori servizi ausiliari o dal collegamento di riserva in BT per una potenza impegnata di circa 30 kVA.

Ciascun gruppo avrà uno scomparto in cui saranno alloggiati gli organi di protezione del trasformatore S.A. (sezionatori sotto carico e fusibile) ed un altro scomparto in cui saranno alloggiati il trasformatore 2710V/400V 100 kVA (in resina) nonché l'interruttore magnetotermico di protezione della linee 400V dal trasformatore al quadro dei servizi ausiliari in corrente alternata.

Le caratteristiche dei trasformatori in resina sono:

- Potenza nominale in servizio continuo (kVA) 100
- Frequenza (Hz) 50
- Tensione nominale primaria (kV) 2,711
- Regolazione tensioni primarie (%) +/-2x4,5 %
- Tensioni secondarie nominali a vuoto (V) 400
- Collegamento primario TRIANGOLO
- Collegamento secondario STELLA
- Simbolo di collegamento CEI Dyn11
- Avvolgimento primario Inglobato
- Avvolgimento secondario Impregnato
- Materiale conduttore avvolgimenti Alluminio
- Classi ambientali climatiche e fuoco E2-C2-F1
- Altitudine (m) <1000m s.l.m.
- Installazione Interna
- box di contenimento:
  - Grado di protezione IP00
  - Raffreddamento AN
- Classe isolamento primario F
- Classe isolamento secondario F
- Temperatura ambiente massima (°C) 40
- Livello di isolamento:
  - – Primario (kV) 7,2-20-60
  - – Secondario (kV) 1,1-3
- Sovratemperature:
  - Avvolgimento primario (°K) 100
  - Avvolgimento secondario (°K) 100
- Garanzie tecniche al rapporto (kV) 2,711/0.4
- Perdite a vuoto a Un (W) 500
- Perdite dovute al carico (75°C) (W) 1700

- Tensione di C.to C.to (75°C) (%) 4
- Corrente a vuoto a Un (%) 2
- Rumore: Pressione acustica (dB(A)) 48
- Livello scariche parziali (pC) <10

I moduli e le apparecchiature degli scomparti MT/BT dovranno essere conformi alla Linea guida:

- **RFIDMAIMLALGIFS 300 A** Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato ed 2006.

Per quanto concerne i servizi ausiliari in corrente continua l'appaltatore dovrà provvedere alla posa in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie da 50 A continuativi, del tipo conforme alle Specifiche:

- **RFIDMAIMLASPIFS 330 A** Alimentatore stabilizzato Caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e Cabine TE.

Questo alimentatore fornirà l'energia in cc ad una batteria di accumulatori con una tensione di 132 Vcc, composta da elementi al piombo di tipo ermetico, delle capacità di 200 Ah alla scarica in 10 ore ulteriormente descritta nella su citata norma inerente l'Alimentatore stabilizzato Caricabatteria.

I circuiti servizi ausiliari in corrente continua, facendo parte di un sistemi IT (norma CEI 64-8) saranno dotati di dispositivi di controllo dell'isolamento come previsto nel cap 5 sez. 532.3 della predetta norma, alimentato dalla stessa tensione controllata.

Nella sala batterie dovrà essere garantita una efficace ventilazione e dovrà essere posta in opera idonea segnaletica antinfortunistica.

L'Appaltatore dovrà fornire in opera tutto il materiale necessario per la realizzazione dell'impianto secondo il Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici.

#### 4.4.6 Collegamenti b.t.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le connessioni elettriche tra le apparecchiature, i sottoquadri ed il quadro elettrico generale, secondo le prescrizioni contenute nel Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici e tenendo conto degli schemi funzionali precedentemente richiamati sia per il quadro elettrico generale che per gli armadi morsettiere interfaccia.

I cavi a fibre ottiche relativi al sistema ASDE 3, da posare in canalizzazioni dedicate alle F.O. devono essere conformi alla norma :

- **TT.531** Norme tecniche specifiche per la fornitura di cavi ottici per telecomunicazioni ad 8 e 16 fibre ottiche multimodali.

#### 4.4.7 Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nel Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici e all'elaborato:

**304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE504** Fabbricato di S.S.E. Impianto luce e forza motrice

L'illuminazione interna come riportato sul disegno planimetrico sarà realizzata con corpi illuminanti con lampade LED. La tipologia di corpi illuminanti prevista è indicata all'interno della relazione illuminotecnica dedicata.

Il montaggio è realizzato a parete o soffitto, l'impianto di alimentazione sarà contenuto in tubo PVC come sopra descritto.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

Il livello di illuminamento non deve essere inferiore a 250 lux con fattore d'uniformità 0,5.  
In apposita relazione di dettaglio saranno riportati i calcoli illuminotecnici relativi.

All'esterno della SSE saranno realizzati due impianti:

- Il primo solo illuminazione di riferimento per il facile orientamento sul piazzale;
- Il secondo luce aggiuntiva per garantire sul piazzale l'operatività per attività di manutenzione con particolare riferimento alla zona occupata dalle apparecchiature 3kV

L'impianto di illuminazione di riferimento sarà costituito da n. 3 torriferi h25m f.t. ciascuna di n. 6 (sei) proiettori a led potenza 125W, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione illuminotecnica dedicata.

L'impianto di illuminazione aggiuntiva esterna di piazzale sarà costituito da n. 3 (tre) proiettori a led da 115W fissati sulla recinzione perimetrale in prossimità dei pali 3kVcc.

Saranno installati alcuni complessi prese aventi le sottoindicate caratteristiche:

I complessi prese all'interno del fabbricato cabina TE saranno previsti di più tipologie:

- a. CEE 2x16A+T, 230V e 3x16A+T, 400V, corredati di portafusibili con i quali sarà realizzato il dispositivo di interblocco ..
- b. prese a poli allineati 230V, 10/16A posate a parete in contenitori in materiale isolante
- c. prese tipo UNIVERSALE 230V, 10/16A posate a parete in contenitori in materiale isolante
- d. circuito termoconvettori per servizi e locale tecnico: prese a poli allineati 230V, 16A posate a parete in contenitori in materiale isolante.
- e. circuito termoconvettori per sala quadri e locale raddrizzatori: CEE 3x32A+T, 400V ( da utilizzare come bipolari ), corredati di portafusibili con i quali sarà realizzato il dispositivo di interblocco come previsto dall'articolo 311 del D.P.R. n. 547 del 27.4.1955.

Il grado di protezione dell'insieme sarà non inferiore a IP40.

**Cavi 400/230V - 50 Hz da trasformatori S.A. a QSA c.a.**

Per il collegamento tra trasformatore S.A. ed il quadro QSA c.a. saranno previsti cavi unipolari FG16(O)R16 0,6/1kV

**cavi di distribuzione 400/230V 50 Hz**

Tutti i cavi di distribuzione 400/230V - 50 Hz saranno di tipo non propagante l'incendio, rispondenti alle norme CEI 20-22-II.

La sezione dei conduttori sarà idonea alle correnti nominali e di corto circuito e sarà coordinata con i dispositivi di protezione, secondo norme CEI 64-8.

I cavi saranno di tipo flessibile, FG16(O)R16 0,6/1 kV, in alcuni casi verrà utilizzato anche conduttura tipo N07VK.

#### 4.4.8 Quadro elettrico generale di SSE

L'Appaltatore dovrà fornire in opera un quadro elettrico generale, costituito da quadri indipendenti, che verranno interconnessi tra loro a mezzo di cavi di potenza e cavi multipolari a connettori.

La configurazione richiesta è la seguente:

- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.a.
- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.c.
- n° 1 quadro sezionatori a 3kVcc
- n° 1 quadro AT 150kV;
- n° 1 quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA);

#### 4.4.9 Alimentazione ausiliaria 132Vcc

Alcune utenze essenziali sono alimentate tramite un circuito a 132 Vcc costituito da carica batterie e batterie rispondenti alle prescrizioni tecniche FS IS 304/64.

Il raddrizzatore carica batterie, equipaggiato con trasformatori di isolamento, viene alimentato dalla rete a 400 V 50 Hz con interruttori magnetotermici differenziali di tipo B ed ha due uscite in corrente continua "non ondulata", una a 132 V  $\pm$  2% - per l'alimentazione dei circuiti ausiliari, l'altra a IU 132 V - 60 A per la carica a fondo e di mantenimento delle batterie.

Il complesso ha le seguenti caratteristiche:

Vn alimentazione:	3+N 400 Vac
batteria:	stazionaria al pb ermetica senza manutenzione a vasi chiusi.
Vn uscita:	132 Vcc
elementi:	66
potenza	290 Ah
erogazione	permanente ( unico ramo )

#### 4.4.10 Circuito apertura generale ( AG )

Il circuito di emergenza è strutturato su due livelli:

##### Primo livello

Nel caso di intervento di un qualsiasi relè di massa e/o del relè direzionale posto nel Quadro CC sezione raddrizzatori è stato previsto un circuito che effettuerà l'apertura degli interruttori AT protezione trafo trazione, degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori di prima fila.

I servizi ausiliari CA rimangono alimentati mediante commutazione sull'alimentazione di riserva BT ENEL, relativamente ai servizi ausiliari CC rimangono alimentati quelli non condizionati dall'apertura generale.



 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

### Secondo livello

In caso di azionamento dei pulsanti di emergenza installati in varie parti dell'impianto è stato previsto un apposito circuito atto a consentire l'isolamento completo della SSE e quindi oltre alle condizioni precedenti si aprirà anche l'alimentazione di riserva BT.

La SSE perderà così tutti i servizi in CA. mentre i servizi CC ( non condizionati dall'AG ). sono alimentati dalle batterie che permettono una volta risolto il guasto la manovra degli enti per la ripresa del servizio.

I pulsanti di emergenza del tipo a rottura di colore rosso, sono collegati al quadro servizi ausiliari contenente il circuito generale di emergenza, mediante proprio cavo.

I circuiti che provocano l'apertura generale di emergenza sia del primo che del secondo livello sono realizzati con conduttori di sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup>.

L'alimentazione del circuito di emergenza è prevista a 132 Vcc con ritenuta di tensione delle bobine.

#### 4.4.11 Sistema di automazione e diagnostica

Il sistema di automazione e diagnostica (SAD) dovrà essere realizzato secondo gli elaborati di progetto:

- **304817\_S01\_PD\_TTSS\_48\_001\_EE604** Schema a blocchi del sistema di Automazione e Diagnostica

e le specifiche generali:

- **RFIDMAIMLASTCSSE360 A** Unità periferiche di protezione ed automazione specifica generale;
- **RFIDMAIMLALGIFS 500 A** Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica.

#### 4.4.12 Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d'opera

Sia nei reparti all'aperto che all'interno del fabbricato dovranno essere realizzati idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili.

Inoltre dovranno essere forniti e montati in opera i cartelli e targhe di riferimento e monitori.

Per quanto sopra si dovrà fare riferimento al Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici ed alle varie Specifiche tecniche di fornitura richiamate.

I segnali di sicurezza dovranno essere conformi al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e alle "Istruzioni per la progettazione realizzazione e collaudo della segnaletica di informazione per il pubblico e per il personale ferroviario nelle stazioni e negli edifici dell'ente ferrovie dello Stato".

Oltre a quanto già previsto nel "Capitolato Tecnico Opere Edili" e nel "Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche" dovranno essere fornite a corredo della SSE le sotto elencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse:

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo	<b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

- Cassetta di pronto soccorso n.1
- Scala da m 11 n.1
- Scala a sfilo in vetroresina da 5 m n. 1
- Armadio con scaffalatura metallica (dim. 2.000x2.000x300 mm) n. 1.

#### 4.4.13 Impianti antintrusione ed antincendio

I due sistemi avranno un layout conforme al disegno

- **RS0F01D67PBSE0100004**      Fabbricato SSE Impianto anti - intrusione e rilevazione incendi

Tali impianti dovranno inoltre interfacciarsi con il Sistema di Automazione e Diagnostica.

L'impianto antintrusione sarà gestito da una centrale a microprocessore, in armadio metallico autoprotetto, installata nel locale sala quadri.

Gli impianti, le apparecchiature ed i materiali oggetto del sistema antintrusione, saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- **CEI 79-3**                      Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione, Ed. 2012;
- **CEI 79-2**                      Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature, Ed. 1998;
- **CEI 79-2/V1**                  Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature, Ed. 2010;

Alla centrale faranno capo i rivelatori, gli avvisatori di allarme e gli organi di comando in modo da organizzare una protezione perimetrica e volumetrica per l'intero fabbricato SSE

Il funzionamento prevede la generazione di un allarme locale (almeno una sirena interna ed una esterna autoalimentata) e di un allarme remoto al centro di supervisione.

Tutte le porte di ingresso all'impianto saranno dotate di maniglioni antipanico per l'apertura delle porte dall'interno, rispondenti alla norma EN1125.

Tali porte e tutte le finestre, saranno controllate da un contatto magnetico.

I volumi interni saranno controllati da rivelatori doppia tecnologia. (Infrarossi + microonde) e dove questi non idonei per le apparecchiature contenute, da barriere a raggi infrarossi.

L'attivazione e lo spegnimento dipenderanno da una chiave elettronica posta al di fuori dell'edificio.

Qualsiasi operazione deve essere possibile dal centro di supervisione.

L'impianto di allarme incendio deve essere conforme alle seguenti norme:

- UNI EN 54-1:1998 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione
- UNI EN 54-2:1999 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione
- UNI EN 54-4:2003 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009	SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici

- UNI EN 54-5:2003 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-7:2003 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

L'impianto di allarme incendio dovrà essere costituito da una centrale di allarme, da rilevatori ottici di fumo, da rilevatore di idrogeno in prossimità delle batterie, e da una sirena autoalimentata bitonale rossa da installare all'esterno dell'edificio.

Le altre caratteristiche base delle sue principali apparecchiature sono qui appresso specificate.

**Caratteristiche rivelatori impianto di allarme incendio**

I rivelatori di fumo dovranno essere di tipo analogico ad effetto Tyndall e in grado di espletare le seguenti funzioni:

- capacità di adeguarsi in qualsiasi ambiente vengano installati;
- autodeterminazione nell'elaborare uno stato di preallarme o allarme, in grado di corrispondere al potere decisionale generato dalla valutazione analitica di qualsiasi evento rilevato;
- personalizzazione del tipo di protezione;
- gestione continua del proprio stato di funzionamento e capacità di riconoscere una degradazione anche solo parziale;
- capacità di modificare i parametri di lavoro senza alterare il funzionamento del sistema;
- capacità di fornire un numero di criteri e/o valori essenziali al suo buon funzionamento;
- capacità di eseguire un test;
- capacità di controllare il proprio stato;
- capacità di comunicazione bidirezionale con una centrale atta a gestire tutte le sue funzioni.

I rivelatori dovranno dialogare con la centrale di rivelazione e comando fornendo, oltre al proprio indirizzo, anche tutte le opportune informazioni direttamente proporzionali alla quantità di fumo presenti nella zona protetta.

Il segnale di allarme del rivelatore dovrà essere recepito solo in caso che l'incremento del fumo risulti compreso fra le curve algoritmiche previste nella memoria del software della centrale:

Il sistema analogico dovrà utilizzare la tecnica di trasmissione ad impulsi di corrente nei due sensi, sia dei dati che dei comandi fra la centrale di controllo e le apparecchiature in campo.

I rivelatori dovranno essere interrogati ciclicamente e durante questa fase dovranno essere autocompensati nel caso che le soglie di intervento siano state leggermente squilibrate da interferenze indotte.

Detta compensazione dovrà essere possibile solo se compresa all'interno di una tolleranza predeterminata.

Il passaggio da condizione di stand-by a condizione di allarme dovrà determinare l'accensione con luce fissa di un led montato sullo zoccolo del rivelatore; nelle condizioni di riposo detto led dovrà lampeggiare ad ogni ciclo di interrogazione.

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE Direzione Territoriale Produzione Palermo</p>	<p align="center"><b>ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)</b> <b>TRATTA: ALCAMO DIRAMAZIONE(e) – TRAPANI(i)</b></p>
<p>304817_S01_PD_TTSS_48_001_EE009</p>	<p align="center">SSE BRUCA - Relazione Generale impianti elettromeccanici</p>

I rivelatori puntiformi dovranno essere collegati in loop ad anello con ritorno in centarle per consentire il dialogo nei due sensi relativo alle chiamate e alle trasmissioni dei dati.

### REQUISITI MINIMI FUNZIONALI

Alimentazione	Da 10 a 35 V cc
Campo corrente segnali analogici	4-20 mA
Ripetizione allarme ottico	Con LED
Tempo di lettura	Max. 3 secondi
Definizione indirizzo	Dip switch a 7 posizioni
Temperatura operativa	-10°C ÷ +50°C
Umidità relativa operativa	95%
Sensibilità	Max.10% di oscuramento per metro con fumo grigio
Rispondenza alle normative	EN 54 - Parte 7
Certificazione	Da Ministero dell'Interno e da laboratori europei riconosciuti

### Centrale di rivelazione impianto di allarme incendio

Il sistema di acquisizione dei segnali dei rivelatori dovrà essere di tipo ad indirizzamento individuale e dovrà essere visualizzata l'indicazione e le condizioni del singolo elemento in campo.

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- possibilità di invio di allarmi ed anomalie verso unità di supervisione generale;
- possibilità di includere o escludere sensori e/o zone;
- gestire i sistemi di comando in fasce orarie e con temporizzazione;
- possibilità di leggere lo stato dei valori analogici dei singoli sensori.

### REQUISITI DELLA CENTRALE

La centrale dovrà essere di tipo analogico indirizzata modulare, certificata secondo le normative europee EN54-2 ed EN54-4.

Dovrà essere possibilmente posizionata nel quadro inerente l' Unità Centrale di Automazione e composta da una serie di apparecchiature modulari a rack da 19", con i seguenti requisiti:

- bus di sistema con CPU installata su bus standardizzato;
- scheda CPU con:
  - microprocessore e EPROM contenente i programmi;
  - RAM per i dati temporanei avente le seguenti funzioni:
- controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;
- controllo e misurazione delle alimentazioni;
- comando tramite scheda driver di relè;
- gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
- memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;
- controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;

- gestione operativa di tutte le schede della centrale;
- elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
- analisi dei dati in base agli algoritmi predefiniti.
- scheda servizi in grado di gestire il sistema di alimentazione della centrale e le ripetizioni comuni, con orologio a calendario programmatore e con servizi guasti;
- scheda Driver-Relais, gestita dal bus della scheda CPU;
- scheda display alfanumerico, a cristalli liquidi con illuminazione posteriore visibile in ogni condizione di illuminazione esterna;
- scheda di Rivelazione a Loop atta al collegamento di 127 indirizzi;
- scheda per gestione rivelatori e moduli in campo collegati su loop in grado di interrogare ciclicamente le apparecchiature allo scopo di controllare il loro funzionamento e segnalare sul display eventuali anomalie;

Il circuito della scheda dovrà segnalare il guasto, il corto circuito e l'interruzione di linea.

#### **ALIMENTAZIONE DELLA CENTRALE**

L'alimentazione dovrà essere assicurata da due diverse fonti di energia elettrica indipendenti:

- dalla rete servizi con tensione 220 V ca;
- da batterie di accumulatori ricaricabili in tampone.

Il passaggio tra le due fonti di alimentazione dovrà avvenire automaticamente senza alcuna interruzione della funzionalità e delle attività della centrale.

L'autonomia della batteria dovrà risultare di 4 ore con allarme in riposo.

La mancata alimentazione di uno dei due sistemi deve essere indicata su display e registrata sulla stampante del Sistema di Automazione e Diagnostica (Giornale di Servizio).

#### **Legenda**

CEI	=	Comitato	Elettrotecnico	Italiano
EN	=	Norme	Europee	
IEC = International Electrotechnical Commission				