

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA**

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA – LESINA**

**SSE RIPALTA**

**Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote**

L'Appaltatore		COMPAT S.c.a.r.l. Il Direttore Tecnico (Ing. Gianguido Babini)		I progettisti (il Direttore della progettazione)			
data	firma	data	firma	data	firma	data	firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
<b>L I 0 7</b>	<b>0 1</b>	<b>E</b>	<b>Z Z</b>	<b>R O</b>	<b>S E 0 0 0 0</b>	<b>0 0 1</b>	<b>B</b>	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	A. Falasca	Ottobre 2021	G. Filippucci	Ottobre 2021	F. Nicchiarelli	Ottobre 2021	T. Pelella Aprile 2022
B	Revisione a seguito RDV-0035	A. Falasca	Aprile 2022	G. Filippucci	Aprile 2022	F. Nicchiarelli	Aprile 2022	
								n. Elab.

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
2 di 31

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCOPO.....	4
2.1	OPERE CIVILI.....	4
3	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3.2	RIFERIMENTI A SPECIFICHE DI R.F.I. S.P.A. E NORMATIVA CEI-EN.....	6
3.3	RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO.....	11
4	COSTITUZIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI CONVERSIONE.....	13
4.1	OPERE ELETTROMECCANICHE.....	13
4.1.1	<i>Apparecchiature di alimentazione MT.....</i>	<i>15</i>
4.1.2	<i>Gruppi di Trasformazione e Conversione.....</i>	<i>16</i>
4.1.3	<i>Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c. ....</i>	<i>20</i>
4.1.4	<i>Impianti elettrici accessori.....</i>	<i>23</i>
4.1.5	<i>Sistema di diagnostica, comando e controllo.....</i>	<i>26</i>
4.1.6	<i>Impianto di terra.....</i>	<i>29</i>
4.1.7	<i>Impianto di Negativo SSE.....</i>	<i>31</i>
4.1.8	<i>Arredi e mezzi d'opera.....</i>	<i>31</i>

## 1 PREMESSA

Nell'ambito del potenziamento degli impianti di TE della Linea a semplice binario Termoli-Lesina è prevista la costruzione di una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare in prossimità del PM di Ripalta e in luogo della esistente SSE omonima, attualmente attrezzata con unità di conversione mobile su carrello ferroviario.

L'intervento si inquadra nell'ambito del Lotto 1 - Raddoppio PM Ripalta – PM Lesina che prevede il raddoppio fino al PM di Ripalta incluso, pertanto la SSE in oggetto sarà dotata di n°3 scomparti alimentatori 3kV c.c. destinati all'alimentazione dei due binari di stazione e del binario di piena linea lato Termoli, ma sarà già predisposta con il quarto scomparto da utilizzare per l'alimentazione del binario pari di linea lato Termoli.

Sul piazzale è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato di SSE di tipo "compatto", di dimensioni esterne 21,5x12,1 m, con elementi strutturali gettati in opera.

Per contenere le dimensioni del fabbricato di conversione si è previsto di realizzare il quadro a 3kV c.c., contenente gli interruttori extrarapidi, la cella misure e negativi e le celle filtro di gruppo, con tecnologia "metal clad", cioè con moduli blindati compatti ed apparecchiature estraibili, in linea con le più recenti specifiche RFI ed in modo da limitare gli ingombri complessivi.

La nuova SSE sarà equipaggiata con due gruppi di conversione da 5400kW e sarà ubicata con asse fabbricato alla progressiva km 0+895,6 del progetto di Raddoppio Lotto1, a margine dell'esistente sede ferroviaria sulla tratta Termoli-Lesina, in prossimità del Fabbricato del PM Ripalta.

Il nuovo piazzale di SSE sarà realizzato su di un terreno confinante con la sede ferroviaria della linea Termoli-Lesina.

Nella configurazione finale il piazzale occuperà una superficie di circa 7900 m<sup>2</sup> e sarà occupato dal fabbricato di Conversione, dal fabbricato di consegna energia e misure e dal parco sezionatori 3kVcc. Esternamente alla recinzione del piazzale su tre lati verrà fatto un fosso di guardia (drenante) dove verranno recapitate le acque meteoriche.

La nuova SSE di Ripalta sarà munita di quattro interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori aerei a 3kV di I e II fila. Da tre dei suddetti sezionatori di prima fila partiranno altrettante linee di alimentazione in corda Cu aerea (2x230mm<sup>2</sup>); due di esse saranno attestate alle condutture di contatto dei binari di stazione mentre la terza si attesterà sul Portale Interno lato Termoli per alimentare il binario di piena linea. Il quarto sezionatore a corna di prima fila sarà predisposto per alimentare il futuro binario pari di linea.

Per l'illuminazione del piazzale di SSE è stato previsto l'impiego di una Torre Portafari a corona mobile dotata di proiettori con lampada LED 235W e ottica asimmetrica, corpi illuminanti di tipo stradale con lampada LED 78W installati su paline in vetroresina di altezza pari a 8 m disposte lungo la recinzione perimetrale; inoltre, lungo le pareti perimetrali dei fabbricati è prevista l'installazione di plafoniere in esecuzione stagna per l'illuminazione della zona prospiciente i fabbricati stessi. Un ulteriore impianto, costituito da proiettori ad elevata efficienza con lampada LED 81W da installare sugli elementi in C.A. della recinzione di piazzale, sarà dedicato all'illuminazione dei sezionatori 3kV in occasione degli interventi manutentivi.

Sono escluse dal presente intervento le attività di adeguamento del posto centrale DOTE di Bari Lamasinata necessarie per permettere la gestione da remoto del nuovo impianto, da realizzarsi direttamente a carico di RFI.

Tali attività comprenderanno la creazione delle nuove pagine video di impianto e l'adeguamento del data-base di sistema; inoltre dovranno essere realizzate tutte le attività di prove, configurazione e collaudo da eseguirsi in campo e presso il posto centrale.

## 2 SCOPO

Scopo della presente relazione è quello di descrivere i parametri, i criteri e le scelte progettuali utilizzate per la progettazione delle SSE.

Per l'individuazione dei suddetti parametri verrà fatto ampio riferimento agli standard costruttivi di RFI, citati successivamente. Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli specifici elaborati grafici e descrizioni tecniche del progetto, quali il lay-out d'impianto, le viste planimetriche ed in sezione, il disegno della rete di terra, ecc. Questi verranno citati nella presente relazione generale, tutte le volte che vi verrà fatto esplicito riferimento.

Pertanto, sia per gli eventuali approfondimenti dei dettagli tecnici che per i riferimenti progettuali, si rimanda ai suddetti elaborati. Si rimandano alle successive fasi di realizzazione (costruttivo di dettaglio/as-built) tutti i disegni di dettaglio di montaggio.

### 2.1 Opere civili

Le principali opere civili di SSE sono le seguenti:

- Piazzale:
  - o Blocchi di fondazione pali 1° e 2° fila;
  - o Blocchi di fondazione torre faro e paline illuminazione;
  - o Blocco di fondazione trasformatore di isolamento;
  - o Rete di terra, completa sia del dispersore orizzontale che verticali, compresi gli stacchi per la messa a terra dei sostegni TE;
  - o Canalizzazioni e pozzetti a servizio degli impianti elettrici e relativi pozzetti, comprese le coperture isolanti in PRFV
- Fabbricato:
  - o Canalizzazione e pozzetti a servizio degli impianti elettrici, comprese le coperture isolanti in PRFV.

Nel seguito saranno comunque descritte le parti di impianto progettate dal sistema elettrico SSE.

### 3 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

#### 3.1 Riferimenti Normativi

- **Decreto ministeriale n°37 del 2008:** “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- **Legge n°123 del 2007:**” 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”;
- **Decreto legislativo n°81 del 9 Aprile 2008:**” Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- **D.Lgs. n°106/2017.** Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE. (17G00119)
- **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
- **Legge quadro n°36 del 22 febbraio 2001:** “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- **Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008:** “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica”;
- **Decreto ministeriale n°449 del 21 marzo 1988:** “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne”;
- **Decreto interministeriale 16 gennaio 1991:**” Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne” (modifica il DM 449 del 1988);
- **Decreto Presidente del Consiglio dei ministri 8 Luglio 2003:**” Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- **REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014 DELLA COMMISSIONE del 21 maggio 2014** modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.

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

### 3.2 Riferimenti a specifiche di R.F.I. S.p.A. e normativa CEI-EN

- **CEI EN 60076-1**      **Class. CEI 14-4/1**      Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-1/A12**      **Class. CEI 14-4/1;V1**      Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-2**      **Class. CEI 14-4/2**      Trasformatori di potenza Parte 2: Riscaldamento
- **CEI EN 60076-3**      **Class. CEI 14-4/3**      Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- **CEI EN 60076-10**      **Class. CEI 14-4/1**      Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- **CEI EN 60214-1**      **Class. CEI 14-10**      Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
- **CEI 14-41**      Commutatori: Guida di applicazione
- **CEI EN 50522**      **Class. CEI 99-3** Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- **CEI EN 61936**      **Class. CEI 99-2** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
- **CEI EN 50122-1**      **Class. CEI 9-6** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
- **CEI EN 50110**      **Class. CEI 11-48**      Esercizio degli impianti elettrici Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 60076-11**      **Class. CEI 14-32**      Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- **CEI EN 50119**      **Class. CEI 9-2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- **CEI EN 50162**      **Class. CEI 9-89** Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
- **CEI EN 50125-2**      **Class. CEI 9-77** 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**      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
- **CEI EN 50124-1/A1/A2**      **Class. CEI 9-65/1;V1**      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
- **CEI EN 50124-2**      **Class. CEI 9-65/2**      Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filo tranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- **CEI EN 50163**      **Class. CEI 9-31** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50163/A1**      **Class. CEI 9-31;V1**      Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
7 di 31

- **CEI EN 50329**            **Class. CEI 9-23** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- **CEI EN 50329/A1**        **Class. CEI 9-23;V1**        Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- **CEI EN 50123-1**        **Class. CEI 9-26/1**        Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50123-2**        **Class. CEI 9-26/2**        Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- **CEI EN 50123-3**        **Class. CEI 9-26/3**        Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente
- **CEI EN 50123-4**        **Class. CEI 9-26/4**        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
- **CEI EN 50123-5**        **Class. CEI 9-26/5**        Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 5: Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua
- **CEI EN 62271-102**      **Class. CEI 17-83;**        Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/EC** **Class. CEI 17-83;V1**    Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/A1** **Class. CEI 17-83;V2**    Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/A2** **Class. CEI 17-83;V3**    Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 60947-1**        **Class. CEI 26-13**        Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60271-1**        **Class. CEI 17-112**        Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- **CEI EN 60694/A1/A2**    **Class. CEI 17-21;V1**    Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- **CEI EN 61439-1**        **Class. CEI 17-113**        Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2**        **Class. CEI 17-114**        Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
8 di 31

- **CEI EN 62271-100**      **Class. CEI 17-1**    Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 62271-100/A1**    **Class. CEI 17-1;V1**      Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 60947-2**      **Class. CEI 17-5**    Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- **CEI EN 62271-200**      **Class. CEI 17-6**    Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV
- **CEI EN 60947-3**      **Class. CEI 17-11**      Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 60947-3/A1**    **Class. CEI 17-11;V1**    Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 61869-1**      **Class. CEI 38-11**      Trasformatori di misura Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 61869-2**      **Class. CEI 38-14**      Trasformatori di misura Parte 2: Prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente
- **CEI EN 61869-3**      **Class. CEI 38-12**      Trasformatori di misura Parte 3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi
- **CEI EN 60099-4**      **Class. CEI 37-2**      Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- **CEI EN 50121-1**      **Class. CEI 9-35/1**      Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50121-2**      **Class. CEI 9-35/2**      Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
- **CEI EN 50121-5**      **Class. CEI 9-35/5**      Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
- **CEI EN 50152-2**      **Class. CEI 9-43**      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 1 kV
- **CEI EN 50575**    Cavi di energia, comando e comunicazioni. Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco
- **Regolamento (UE) n. 305/2011** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011 , che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio Testo rilevante ai fini del SEE – Applicazione comparto cavi
- **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 330 A** Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE;

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
9 di 31

- **RFI DMA IM LA SSE 360 A** Unità periferiche di protezione ed automazione;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 361 A** Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 364 A** Interruttore extrarapido 3 kV cc;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 371 A** Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** 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;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;
- **RFI DPRIM STC IFS SS403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unita funzionale sezionamento di gruppo e filtro;
- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS404** Raddrizzatore 5.4MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.
- **RFI DPRIM STF IFS TE086 A** Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR  $\varnothing$  19,62.
- **RFI DTC ST E SP IFS ES 415 A** Casse induttive per circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate
- **RFI TC TE STF SSE 001** Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kV cc;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 147** Specifica di fornitura per cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011;
- **RFI DPR PD IFS 004 A:** Gestione materiali provenienti da tolto d'opera;
- **RFI.DPR.IM.STF.IFS.TE 143 A** Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica
- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV cc
- **RRFI DTC ST E SP IFS SS 144 A** Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc.

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
10 di 31

- **RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper** Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di Trazione a 3kVcc;
- **RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360 µF per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;
- **RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666** Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina;
- **RFI-DTC.ST.E\_A0011\_P\_2017\_0000108** Modifica della circolare RE/ST.IE/1/97.605 ed. 1997 – Schemi funzionali comando motori sezionatori a corna.
- **RFI/DTC EE TE 160** Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
- **TE157** Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997;
- **TE13** Prove e verifiche periodiche degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche
- **TE608** Contattori unipolari in aria per la prova di isolamento delle linee di contatto per trazione elettrica 3kVcc
- **RFI-DTC.ST\A0011\P\2021\0000124** Contattori unipolari in aria per la prova di isolamento delle linee di contatto per trazione elettrica a 3 kVcc - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 608 Ed. Dicembre 1995
- **RFI/DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004** Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all'aperto;
- **TE-680** Specifica Tecnica per la fornitura di paline in vetroresina;
- **LF – 680** Capitolato tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere;
- **RE/ST.IE/1/97.605 ed 1997** Motorizzazione e telecomando dei sezionatori a 3 kVcc;
- **RE/ST.IE/95.642 ed 1995** Attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili;
- **E.006 ed.1989** Reattori in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale di 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500° per tensione nominale di esercizio di 3,6 kV
- **RFI DTC DNSSSTB SF IS 06 365 A** Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A** Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A** Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3kVcc
- **RFI -DTC.ST\A0011\P\2020\0000630** : Tabella per impiego dei cavi in SSE/Cabina TE a 3kVcc

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.

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

 COMMESSA  
LI07

 LOTTO  
01

 CODIFICA  
EZZ RO

 DOCUMENTO  
SE 0000 001

 REV.  
B

 FOGLIO  
11 di 31

### 3.3 Riferimenti ad elaborati di progetto

Nel prosieguo delle descrizioni si farà riferimento implicito od esplicito agli elaborati di Progetto Esecutivo, ed in particolare:

CODIFICA ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
<b>SOTTOSTAZIONE ELETTRICA</b>	
LI0701EZZROSE0000001	SSE Ripalta - Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote
LI0701EZZSCTE0100001	SSE Ripalta - Pali sezionatori TE - Attrezzaggi
LI0701EZZSCTE0100002	SSE Ripalta - Torre faro e paline luce - Attrezzaggi
LI0701EZ7PBSE0100007	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Lay out apparecchiature e viste
LI0701EZZPBSE0000008	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Impianto di terra e Relé di massa
LI0701EZZPBSE0000009	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Canalizzazioni e posizionamento pozzetti
LI0701EZZPBSE0000010	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Impianto luce e forza motrice
LI0701EZZPBSE0000011	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Impianti speciali
LI0701EZZPBSE0100002	SSE Ripalta - Fabbricato ENEL - Lay out
LI0701EZZPBSE0000001	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Disposizione apparecchiature (Layout)
LI0701EZZPZSE0000001	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Disposizione apparecchiature - Viste
LI0701EZZPBSE0000002	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Impianto di terra e Relé di massa
LI0701EZZPBSE0000003	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Posizione Targhe e attacchi c.to-c.to
LI0701EZZPBSE0000004	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Canalizzazioni e posizionamento pozzetti
LI0701EZZPBSE0000005	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Impianto luce e forza motrice
LI0701EZZPBSE0000006	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Impianti speciali
LI0701EZZP9SE0000001	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti
LI0701EZZP9SE0000002	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
LI0701EZZP9SE0000003	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Disposizione targhe e cartelli monitori
LI0701EZZP9SE0000004	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Impianto di terra
LI0701EZZP9SE0000005	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Impianto luce e Forza Motrice
LI0701EZZP8SE0000001	SSE Ripalta - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)
LI0701EZZWASE0000001	SSE Ripalta - Sezioni di piazzale
LI0701EZZDXSE0000001	SSE Ripalta - Schema Elettrico Generale
LI0701EZZCLSE0000001	SSE Ripalta - Relazione e progetto impianto di terra
LI0701EZZCLSE0000002	SSE Ripalta - Relazione di calcolo illuminotecnico
LI0701EZZPXSE0000001	SSE Ripalta - Quadro Generale di SSE / Fronte quadro
LI0701EZZPXSE0000002	SSE Ripalta - Schema unifilare quadro SACA e SACC
LI0701EZZDXSE0000002	SSE Ripalta - Schema a blocchi del sistema di automazione e diagnostica
LI0701EZZTTSE0000002	SSE Ripalta - Tabella cavi
LI0701EZZROSE0100001	SSE Ripalta esistente - Relazione demolizioni apparecchiature elettromeccaniche
LI0701EZZP9SE0100006	SSE Ripalta esistente - Planimetria demolizioni apparecchiature elettromeccaniche
LI0701EZZCLSE0000003	SSE Ripalta - Relazione di calcolo scariche atmosferiche fabbricato SSE

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
12 di 31

CODIFICA ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
<b>SOTTOSTAZIONE ELETTRICA</b>	
LI0701EZZCLSE0000004	SSE Ripalta - Relazione di calcolo linee elettriche BT SSE
LI0701EZZDXSE0000003	SSE Ripalta - Schema elettrico e viste Trasformatore di isolamento
LI0701EZZDXSE0000004	SSE Ripalta - Schema elettrico e viste Armadio comando Sezionatori II Fila
LI0701EZZSCSE0000003	SSE Ripalta - Protezione cella raddrizzatori

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
13 di 31

#### **4 COSTITUZIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI CONVERSIONE**

La nuova SSE di Ripalta verrà realizzata su una superficie di circa 7900 m<sup>2</sup>, in un'area delimitata dalla sede ferroviaria, dalla viabilità di accesso al PM di Ripalta e da proprietà agricole.

Il nuovo piazzale di SSE sarà realizzato su di un'area attualmente sgombra da manufatti. Le lavorazioni relative alla preparazione del piazzale, alla costruzione dei fabbricati ed alla posa delle apparecchiature di piazzale non interferiranno in alcun modo con il traffico ferroviario e pertanto non sono previste soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per quanto attiene invece le lavorazioni connesse alla realizzazione delle linee di alimentazione lungo la sede ferroviaria, poiché alcune di esse dovranno essere eseguite in regime disalimentazione della linea di contatto, andranno concordate le necessarie interruzioni in modo da non comportare particolari ricadute negative sulla regolarità del servizio ferroviario.

Per la realizzazione della nuova SSE oggetto del presente intervento andranno realizzati essenzialmente gli impianti e le opere di seguito genericamente descritte.

#### 4.1 Opere Elettromeccaniche

Trattandosi tipicamente di impianti di conversione dell'energia elettrica destinati agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente da:

- Quadro MT di arrivo linea QMT-1 (ubicato nel Fabbricato consegna LOCALE UTENTE)
- Quadro MT di protezione gruppi QMT-2 (ubicato nel Fabbricato di SSE);
- Gruppi di trasformazione TP-A/B (ubicati nel Fabbricato consegna energia LOCALE UTENTE, costituiti da trasformatori di potenza in resina);
- Gruppi raddrizzatori RZ-A/B (ubicati nel Fabbricato di SSE e costituiti dai ponti raddrizzatori);
- Induttanza L-A/B (ubicati nel fabbricato SSE e costituita da induttanza 6mH);
- Armadi 3 kVcc di distribuzione e protezione della linea di contatto 3kVcc (costituiti dalle seguenti Unità Funzionali: Alimentatore, Misure e Negativo, Sezionamento di gruppo e Filtro);
- Parco 3 kV all'aperto (costituito dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo);
- Sistema di supervisione e controllo;
- Quadro aux ca/cc per gli impianti elettromeccanici di SSE;

In ogni caso, gli impianti in progetto saranno provvisti dei seguenti impianti accessori:

- Impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- Trasformatore d'isolamento (TR-IS) che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna bt, dai circuiti a 3kVcc;
- Sistema di apertura generale;
- Impianto di illuminazione del piazzale;
- Impianto d'illuminazione del fabbricato;
- Impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- Impianto antintrusione nel fabbricato SSE;
- Impianto, all'interno del fabbricato, di rilevazione incendio;
- Insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie;
- Idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili.

#### 4.1.1 Apparecchiature di alimentazione MT

Per tutte le SSE è prevista un'alimentazione in Media Tensione a 20 kV, fornita da ente distributore.

La terna in arrivo si atterrerà sulle sbarre predisposte all'interno quadro MT dell'ente distributore, non oggetto di fornitura, ubicato nel fabbricato Ente Distributore. Mentre il contatore di energia verrà installato nel locale Misure.

All'interno del fabbricato Consegna locale utente verrà installato il Quadro MT Utente (**QMT-1**), contenente un dispositivo di Protezione Generale conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16, le protezioni per i trasformatori ausiliari e la protezione per la linea in partenza verso il QMT-2 ubicato nel fabbricato SSE.

In tal proposito si faccia riferimento allo schema elettrico generale della sottostazione:

LI0701EZZDXSE0000001	SSE Ripalta - Schema Elettrico Generale
----------------------	---

Tale quadro, sarà conforme alla specifica:

- **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;

sarà composto dai seguenti scomparti:

- n. 1 scomparto risalita linea MT,
- n. 1 scomparto Protezione Generale, dotato di interruttore in SF6, sezionatore, TA, TV, risalita sbarre e di tutti i relè di protezione e dispositivo di protezione generale (CEI 0-16);
- n. 2 scomparti protezione trasformatore aux di SSE con interruttore in SF6, TA e sezionatori di sbarra e relè di protezione;
- n. 1 scomparto protezione partenza linea MT verso QMT-2, con interruttore in SF6, TA e sezionatori di sbarra e relè di protezione;

Tali scomparti dovranno contenere al loro interno i relè elettronici a Microprocessore configurabili con le logiche per implementare tutte le protezioni previste dalla suddetta specifica e dalla Norma CEI 0-16. Tali relè costituiranno, di fatto, le Unità Periferiche di Protezione MT (UPP QMT1,) previste dal Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE.

Dal Quadro MT Utente (**QMT-1**), partirà la linea di alimentazione del quadro di protezione gruppi (**QMT-2**), posto nella sala quadri MT Fabbricato di SSE.

Tale quadro, del tipo conforme alla specifica:

- **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;

sarà composto dai seguenti scomparti:

- n. 1 scomparti arrivo linea MT con sezionatore,
- n. 1 scomparto misure con TV e fusibili;
- n. 2 scomparti protezione trasformatore di gruppo con interruttore in SF6, TA e sezionatori di sbarra e relè di protezione;

Tali scomparti dovranno contenere al loro interno i relè elettronici a Microprocessore configurabili con le logiche per implementare tutte le protezioni previste dalla suddetta specifica. Tali relè costituiranno, di fatto, le Unità Periferiche di Protezione MT (UPP QMT2,) previste dal Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE.

Di seguito le principali caratteristiche dei Quadri Elettrici di Media Tensione come da specifica **RFI DMA IM LA LG IFS 300**

A:

Tensione nominale	24 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale per 1'	50 kV
Tensione nominale tenuta ad impulso	125 kV
Corrente nominale delle sbarre principali	630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata per 1''	16 kA
Valore di cresta della corrente di breve durata	40 kA
Tenuta all'Arco Interno sui quattro lati	16 kA – 1 sec

Tabella 1 – Caratteristiche Elettriche Quadri MT

#### 4.1.2 Gruppi di Trasformazione e Conversione

Dal quadro QMT-2, di protezione gruppi, saranno derivate le dorsali in cavo destinate all'alimentazione dei due gruppi di conversione; ciascuno montante di gruppo sarà costituito da:

- un trasformatore trifase in resina (TP-A/B), a doppio secondario, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kV c.c., con potenza nominale 5760 kVA secondo Norma RFI;
- una Unità Funzionale Raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori di tipo blindato ed estraibili e organi di sezionamento e protezione;
- un'induttanza in aria da 6 mH in alluminio, inserita sul polo positivo, allocata nel locale gruppo raddrizzatore;
- una Unità Funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro, inserita tra positivo e negativo e allocata in Sala Alimentatori, nel quadro 3 kVcc;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

Il collegamento tra i due secondari del trasformatore di gruppo ed il sezionatore esapolare ubicato nell'armadio raddrizzatore, dovrà essere realizzato con n° 24 cavi del tipo RG26H1M16 12/20kV da 240 mm<sup>2</sup> (n° 4 cavi per fase).

Tenuto conto che le Unità Funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro saranno affiancate alle Unità Funzionali Alimentatore, nella sala alimentatori, dovranno essere presi tutti i necessari provvedimenti per garantire l'accesso in totale sicurezza nelle celle raddrizzatore.

Il collegamento tra il gruppo raddrizzatore e la corrispondente unità filtro dovrà essere realizzato con n° 10 cavi unipolari del tipo FG16H1M18 12/20 kV di sezione 500 mm<sup>2</sup> e schermo metallico da 120 mm<sup>2</sup> (n° 5 cavi per il positivo e n° 5 cavi per il negativo).

Oltre all'usuale elettro-serratura, l'accesso al locale sarà condizionato da un sistema di blocco a chiavi regolato, per ogni gruppo, da un distributore con due chiavi libere ed una vincolata.

La cassa di manovra motorizzata dei sezionatori esapolari di gruppo, ubicato nell'armadio raddrizzatore, ed il Sezionatore bipolare dell'Unità Funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro saranno provvisti di chiave bloccata, estraibile solo con sezionatore in posizione di aperto.

Una volta aperto il sezionatore esapolare di gruppo a monte e sezionata l'Unità Funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro a

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
17 di 31

valle, sarà possibile estrarre le due chiavi. Tali chiavi, inserite nell'apposito distributore, liberano la chiave vincolata per l'apertura della porta di accesso al gruppo raddrizzatore e all'induttanza.

La chiave di apertura della porta del locale raddrizzatore sarà estraibile soltanto a porta chiusa a garanzia della corretta sequenza di ripristino dell'alimentazione del gruppo.

I trasformatori di gruppo dovranno avere caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche dei trasformatori trifasi di gruppo:

Potenza nominale avvolgimento primario $A_{1n}$	5,76 MVA
Potenza nominale avvolgimenti secondari $A_{2n}, A_{3n}$	5,76/2 MVA
Potenza al carico (in corrente continua) per 2 ore	10,8 MW
Potenza al carico (in corrente continua) per 5 minuti	12,6 MW
Gruppo vettoriale	Dy11/Dd0
Tipo di isolamento	Resina
Sistema di raffreddamento	AN (sovraccarico in AF)
Tensione nominale primaria $V_{1n}$	20 kV
Tensione nominale secondari $V_{1n}$ e $V_{2n}$	2,71 kV
Classe d'isolamento avvolgimento primario	24 kV
- Tensione di tenuta 50 Hz per 1' verso terra e tra le fasi	50 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 $\mu$ s	125 kV
Classe d'isolamento avvolgimenti secondari	7,2 kV
- Tensione di tenuta 50 Hz per 1' verso terra e tra le fasi	28 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 $\mu$ s	60 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Gradini di regolazione a vuoto sull'avvolgimento primario rispetto a $V_{1n}$	$\pm 4 \times 2,5 \%$
Tensione di c.to c.to $V_{CCD-y11} \%$ ( $V_{CC1-2\%}$ ) per ogni presa con secondario $d0$ aperto riferita ad $A_{1n}/2$	12%
Tensione di c.to c.to $V_{CCD-d0} \%$ ( $V_{CC1-3\%}$ ) per ogni presa con secondario $y11$ aperto riferita ad $A_{1n}/2$	12%
Tensione di c.to c.to $V_{CCy11-d0} \%$ ( $V_{CC2-3\%}$ ) per ogni presa con primario $D$ aperto riferita ad $A_{2n}$	24%
Perdite a vuoto	$\leq 7,2$ kW
Perdite in c.to c.to 120 °C	$\leq 27$ kW
Corrente all'inserzione $I_{MAX-Inserzione}$	$\leq 3 I_n$
Corrente a vuoto $I_0\%$	0,4 %
Corrente di corto circuito transitoria (valore di picco) al carico raddrizzato	$\leq 20$ kAcc
Corrente di corto circuito di breve durata per 250 ms	$\leq 13,5$ kAcc
Schermo tra avvolgimento primario e i due secondari	Presente
Scariche parziale	$\leq 5$ pC
Classe termica	F
Rumorosità del trasformatore ad 1 m di distanza	$\leq 76$ dB
Tempo di eliminazione del guasto	250 ms
Condizione del neutro rispetto a terra	isolato

Tabella 2 – Caratteristiche Elettriche Trasformatore di Gruppo in MT 5760 kVA

Mentre gli armadi raddrizzatori dovranno avere caratteristiche conformi alla specifica, per quanto applicabile:

- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404** Raddrizzatore 5,4MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.

Di seguito si riportano le caratteristiche elettriche e funzionali delle celle raddrizzatori da 5,4 MW:

Tensione nominale lato c.a.	2,710 kV
Tensione massima lato c.a.	3 kV
livello d'isolamento circuiti 2,710 kVca (lato c.a.):	
- Tensione di tenuta a 50 Hz verso terra e tra le fasi	18,5 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 $\mu$ s	40 kV
Distanza di isolamento in aria minima tra le pari in tensione e le parti metalliche dello scomparto (senza considerare lo spessore di eventuali setti in materiale isolante)	$\geq$ 40 mm
condizione del neutro rispetto a terra	isolato
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente in servizio continuo lato c.a.	1250 A
Corrente ammissibile di breve durata (1'') lato c.a.	13,5 kA
Corrente limite dinamica (valore di cresta) lato c.a.	35 kA
Tensione nominale lato c.c.	3 kV
Tensione massima permanente lato c.c.	3,6 kV
Tensione massima non permanente lato c.c.	3,9 kV
Tensione massima transitoria a vuoto	$\leq$ 5,1 kV
Livello di isolamento circuiti 3 kVcc (lato c.c.):	
- Tensione di tenuta a 50 Hz tra le fasi verso terra	18,5 kV
- Tensione di tenuta a 50 Hz sulle distanze di sezionamento	22,5 kV
- Tenuta all'impulso atmosferico 1,2/50 $\mu$ s tra le fasi verso terra	40 kV
- Tenuta all'impulso atmosferico 1,2/50 $\mu$ s sulle distanze di sezionamento	48 kV
Corrente nominale lato c.c. ( $T_{amb} = 40$ °C)	1500 A
Corrente di sovraccarico lato c.c. per 120 minuti ( $T_{amb} = 40$ °C)	3000 A
Corrente di sovraccarico lato c.c. per 5 minuti ( $T_{amb} = 40$ °C)	3500 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata (250 ms) circuiti principali c.c. (esclusi diodi)	35 kA
Corrente limite dinamica circuiti principali c.c.	50 kA <sub>picco</sub>
Corrente nominale ammissibile di breve durata (250 ms) circuiti di terra	35 kA
Corrente limite dinamica circuiti di terra	50 kA <sub>picco</sub>
Grado di protezione del quadro su pareti F e L	IP 30
Grado di protezione del quadro su tetto	IP 21
Tenuta all'arco elettrico interno per 100 ms:	
- lato corrente alternata nominale / picco	13,5/35 kA
- lato corrente continua nominale / picco	35/50 kA
Alimentazione ausiliaria:	
- Alimentazione in corrente continua	132 Vcc
- Alimentazione in corrente alternata	230 Vca

Tabella 3 – Caratteristiche Elettriche Raddrizzatore 5,4 MW

L'induttanza in aria da 6 mH in alluminio, inserita sul polo positivo, allocata nel locale gruppo raddrizzatore dovrà rispondere alla presente specifica tecnica:

- **E.006 ed.1989** Reattori in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale di 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500° per tensione nominale di esercizio di 3,6 kV

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche dei reattori:

Induttanza nominale	6 mH ± 20%
Resistenza nominale in c.c. a 20 °C max	11 mΩ
Tensione nominale di esercizio (c.c.)	3,6 kV
Tensione massima di riferimento per l'isolamento	7,2 kV
Corrente continua nominale	1800 A
Corrente armonica	5%
Corrente in regime di sovraccarico per 2 ore	2000 A
Corrente in regime di sovraccarico per 5 minuti	3000 A
Corrente di breve durata c.c. per 1'	20 kA
Banda di frequenza di funzionamento	50 ÷ 1500 Hz
Raffreddamento	AN
Classe termica	F

Tabella 4 – Caratteristiche Elettriche Induttanza in aria da 6 mH

#### 4.1.3 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c.

Per motivi di riduzione degli ingombri dei fabbricati di SSE ed allineamento ai più recenti standard impiantistici emanati dalle strutture competenti di RFI, per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativi e filtro, saranno utilizzate apparecchiature compatte conformi alle specifiche di cui al punto 3.2 e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature.

In particolare tutte le apparecchiature saranno conformi alle seguenti specifiche di RFI:

- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** 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;
- **RFI DMA IM LA STC SS 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unità funzionale misure e negativi;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro.
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A** Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc.

Di seguito si riportano le caratteristiche elettriche principali delle unità funzionali 3 kVcc:

Tensione nominale $U_n$	3000 Vcc
Tensione permanente massima $U_{max1}$	3600 Vcc
Tensione non permanente massima $U_{max2}$	3900 Vcc
Tensione di isolamento di targa $U_{Nm}$	4,8 kVcc
Tensione di targa di tenuta ad impulso $U_{Ni}$ :	
- Verso terra e tra le fasi	40 kV
- Sulla distanza di sezionamento	48 kV
Livello di tensione di tenuta a frequenza industriale $U_a$	
- Verso terra e tra le fasi	18,5 kV
- Sulla distanza di sezionamento	22,2 kV
- Circuiti ausiliari	2 kV
Corrente nominale sulle sbarre principali	3150 A
Corrente di sovraccarico per 2 ore sulle sbarre principali	6000 A
Corrente di sovraccarico per 5 minuti sbarre principali	7000 A
Corrente ammissibile di breve durata $I_{Ncw}$ 0,25 s	53 kA
Valore di picco della corrente di corto circuito $I_{SS}$	75 kA
Tensione di isolamento tra unità funzionali	$\geq 2$ kV
Alimentazione ausiliaria:	
- Alimentazione in corrente continua	132 Vcc
- Alimentazione in corrente alternata	230 Vca

Tabella 5 – Caratteristiche Elettriche Unità funzionali 3 kVcc

Gli interruttori extrarapidi verranno connessi alle LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, rispondenti alla norma tecnica **RFI/DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004**. I suddetti sezionatori, definiti di 1ª fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali del tipo LSU, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza.

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE (tipo LSU22) su cui saranno montati e collegati i sezionatori "a corna", gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento.

Saranno presenti anche sezionatori di 2ª fila anch'essi di tipo "a corna", montati su pali tipo LSU22, in grado di bypassare con la loro chiusura, la SSE in caso di guasto o manutenzione.

Il tutto dovrà essere realizzato in conformità al documento di progetto:

LI0701EZZSCTE0100001	SSE Ripalta - Pali sezionatori TE - Attrezzaggi
----------------------	---

Completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1ª fila saranno realizzati ciascuno con quattro cavi 1x500/120 mm² del tipo rispondente alla specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 per cavi CPR – FG16H1M18 12/20kV, in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono.

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI					
<b>SSE RIPALTA</b> Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO SE 0000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 31

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. come da specifica seguente **RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A**.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra negativa in piatto di rame, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità funzionale definita Unità funzionale Misure e Negativo. Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per le misure e per l'effettuazione della prova-terra.

#### ***4.1.4 Conduzioni di alimentazione***

Queste saranno costituite da conduttori aerei in corda di rame che, partendo dai pali di sostegno dei sezionatori di 1<sup>a</sup> fila all'interno del piazzale di SSE, andranno a realizzare le calate di alimentazione sulle varie LdC, sostenuti e guidati da pali tralicciati appositamente installati sulla sede ferroviaria.

Ciascuna condotta di alimentazione sarà formata da due corde nude di rame da 230 mm<sup>2</sup>, in modo da realizzare una sezione complessiva di 460 mm<sup>2</sup>, coerente con quella delle LdC alimentate. Per informazioni di dettaglio si rinvia alla documentazione di progetto della specialistica "Linea di Contatto".

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI					
<b>SSE RIPALTA</b> Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO SE 0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 31

#### 4.1.5 Impianti elettrici accessori

Oltre agli impianti di potenza descritti, nella SSE sarà presente un'impiantistica accessoria costituita da:

- un impianto di telefonia automatica e selettiva;
- un impianto di alimentazione elettrica in b.t.;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da una Torre Portafari a corona mobile equipaggiata con n°7 proiettori con lampada LED 235W, paline H=8m f.t. in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiate con proiettori LED 78 W. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne installate sulle pareti esterne dei fabbricati controllate da apposito interruttore crepuscolare. Sono previsti inoltre proiettori da esterno con lampada a LED da 81W per l'illuminazione del parco sezionatori 3kV di piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno, prese di corrente ed apparecchi di interruzione/comando, tutti conformi alla normativa vigente citata al punto 3.1;
- impianti di illuminazione e forza motrice del fabbricato Consegna Energia;
- un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
- un impianto di segnalazione antincendio;
- un impianto anti-intrusione.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato stesso, realizzato tramite opportuni moduli MT/bt per i SA.

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina 20kV/0,4kV - 100kVA saranno derivati dal QMT-1 e installati nel locale utente cabina consegna, in appositi box di protezione.

I trasformatori dovranno rispondere ai seguenti documenti di riferimento:

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A** Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3kVcc.

Con riferimento alla norma appena citata i trasformatori in oggetto saranno del tipo C2 100 kVA (tabella par. II.1)

Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali dei trasformatori ausiliari:

Potenza nominale	100 kVA
Tensione nominale primaria $V_{1n}$	20 kV
Tensione nominale secondaria $V_{2n}$	0,4 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Classe di isolamento:	
- Avvolgimento primario	24 kV
- Avvolgimento secondario	1,1 kV
Tensione nominale di tenuta di breve durata:	
- Avvolgimento primario	50 kV
- Avvolgimento secondario	3 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso:	
- Avvolgimento primario	125 kV
- Avvolgimento secondario	5 kV
Perdite a vuoto (REGOLAMENTO UE N. 548/2014)	$\leq 252$ W
Perdite in c.to c.to (a 120 °C) (REGOLAMENTO UE N. 548/2014)	$\leq 800$ W
Tensione di c.to c.to (a 120 °C)	6 %
Corrente a vuoto	$< 2$ %
Classe termica	F
Tipo di raffreddamento	AN

Tabella 6 – Caratteristiche Elettriche Trasformatore Ausiliario 100 kVA

In caso di non funzionamento di entrambi i trasformatori SA è possibile alimentare le utenze privilegiate con un trasformatore di isolamento TR-IS da 30 kVA 400/400 V alimentato da una fonte alternativa dall'ente distributore in BT.

Il trasformatore di isolamento dovrà essere realizzato in conformità con quanto espresso all'interno della specifica tecnica di riferimento, riportata di seguito:

- **RFI DTC DNSSSTB SF IS 06 365 A** Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento

In particolare, i trasformatori di isolamento avranno le seguenti caratteristiche elettriche generali:

Potenza nominale	30 kVA
Tensione nominale primaria $V_{1n}$	400 V
Tensione nominale primaria $V_{2n}$	400 V
Gruppo vettoriale	Dyn 11
Rendimento	96 %
Perdite a vuoto	320 W
Perdite a Carico (120°C)	1242 W
Corrente a vuoto	$< 6$ %
Corrente di inserzione	8 In
Tipo di isolamento	Aria
Sistema di raffreddamento	AN
Classe di isolamento termico	F

Tabella 7 – Caratteristiche Elettriche Trasformatore di Isolamento 30 kVA

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI					
<b>SSE RIPALTA</b> Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO SE 0000 001	REV. B	FOGLIO 25 di 31

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132V, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, di tipo conforme alle più recenti specifiche emanate da RFI, nonché di una batteria di accumulatori di 63 elementi al piombo della capacità di 200 Ah completa di tutti gli accessori.

Per garantire la continuità di alimentazione dell'impianto di illuminazione di emergenza è previsto un inverter 132 V c.c. - 230 V c.a.

Le batterie stazionarie suddette saranno collocate in un apposito quadro ubicato all'interno della sala Quadri, accanto al dispositivo caricabatterie.

Le apparecchiature e circuiti dei SA in c.a. ed in c.c. verranno controllati da appositi sottoquadri, inseriti nel quadro elettrico generale di SSE.

Come normalmente in uso presso RFI, le SSE saranno dotate di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1<sup>a</sup> fila), oltre che degli interruttori di protezione dei trasformatori di gruppo.

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" di SSE, ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto, esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- i vari canali di misura, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione, e dal relè di massa posizionato nella Unità funzionale misure e negativo;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

Tutti i dettagli degli impianti accessori sopra descritti sono anche desumibili dagli elaborati di progetto citati al precedente punto 0.

All'interno dei locali del fabbricato verrà realizzato un impianto di estrazione aria mediante elettroaspiratori comandato da termostati locali, mentre nella Sala Quadri verrà installato un condizionatore autonomo tipo monosplit a pompa di calore.

L'impiantistica accessoria sarà completata da un impianto di rilevazione incendio e controllo accessi.

#### **4.1.6 Sistema di diagnostica, comando e controllo**

Le caratteristiche del Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti di trasformazione (SSE) dell'energia elettrica, devono rispettare la specifica RFI richiamata anche nel punto 3.2:

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc;

Oggetto del presente intervento è la fornitura dei sistemi computerizzati di SSE/CAB TE, ad esclusione dei Nodi Locali TLC, la cui fornitura dovrà essere prevista a cura di altra specialistica.

Si precisa inoltre che gli interventi di rinnovo/adequamento del DOTE territoriale di competenza esulano dal presente intervento.

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta viene effettuata dal Quadro Elettrico Generale di SSE, anch'esso collocato all'interno del fabbricato di conversione e suddiviso nei seguenti quadri componenti:

- Quadri dei Servizi Ausiliari in c.a.
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.c.;
- Quadro scambio alimentazione c.a.;
- Quadro BT Locale MT;
- Quadro BT Fabbricato Consegna;
- Quadro di Protezione Gruppi;
- Quadro di Comando e Controllo dei sezionatori aerei a 3kV di 2<sup>a</sup> fila;
- Quadro di Telegestione, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).

Per quanto attiene a quest'ultimo quadro, esso si inserisce in un sistema generale di governo della SSE, costituito dal quadro suddetto, che accoglie l'Unità Centrale Governo (UCA), da una serie di Unità Remote di Governo (UPA) dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette che dovrà essere di tipo radiale con concentratore ridonato.

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
27 di 31

Il sottosistema UCA, che rappresenta il cuore dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- **supervisione** – ovvero telecontrollo centralizzato dei processi funzionali di tutte le apparecchiature costituenti la SSE e la telemisura di alcune grandezze di interesse, con l'emissione di telesegnalazioni e/o teleallarmi al verificarsi di determinati eventi;
- **diagnostica** – consistente nella possibilità offerta all'operatore di conoscere l'efficienza delle apparecchiature e dei componenti e, mediante la consultazione di apposite "Banche dati" e l'elaborazione di informazioni sia oggettive che statistiche, intervenire il più tempestivamente possibile per prevenire e risolvere l'insorgere di eventuali problemi impiantistici, al fine di garantire la regolarità dell'esercizio;
- **autodiagnostica** – necessaria ad analizzare lo stato ed il grado di efficienza del Sistema generale di governo medesimo;
- **interfaccia uomo-macchina** – per l'operatività locale, a mezzo di un terminale dotato di tastiera, monitor e stampante;
- **interfaccia DOTE** – per il collegamento verso il sistema di telegestione di gerarchia superiore;

ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

Poiché, come detto, l'unità suddetta svolge anche le funzioni di dialogo con il centro di telegestione DOTE, non sarà necessaria la presenza di un quadro morsettiere e relè per il telecomando.

Le caratteristiche di dettaglio dell'unità UCA e delle sue funzioni, nonché degli altri sottosistemi presenti nell'impianto sono descritte nella specifica RFI richiamata al punto 3.2.

L'architettura generale dell'intero Sistema di governo è illustrata invece negli elaborati grafici di cui al punto 0:

LI0701EZZDXSE0000002

SSE Ripalta - Schema a blocchi del sistema di automazione e diagnostica

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
28 di 31

La nuova SSE di Ripalta sarà inserita nel sistema di telegestione DOTE di Bari Lamasinata, di cui diventerà un "satellite".

Con l'attivazione delle nuove SSE, a seguito della modifica della schematica TE, dovranno essere predisposte, nel posto centrale DOTE, le seguenti modifiche al sistema di telegestione:

- adeguamento del database (a cura del gestore DOTE)
- rifacimento delle pagine video (a cura del gestore DOTE)

Inoltre, sul fronte dei quadri allocati all'interno del fabbricato, (protezione gruppi, seconda fila, celle alimentatore, ecc.) verranno realizzati pannelli secondari di comando e controllo locale degli enti suddetti, per consentire ad eventuali operatori di verificare sul posto lo stato di alcune apparecchiature nonché effettuare manovre degli enti elettromeccanici (interruttori, sezionatori ecc.) anche in regime di telecomando escluso.

Il passaggio in regime di telecomando escluso dovrà essere gestito mediante un selettore TE/TI, munito di chiave, estraibile soltanto con selettore in posizione di TE e un distributore avente 1 chiave libera e 6 vincolate. Il passaggio in regime di telecomando escluso dovrà liberare la chiave che, inserita nel distributore, libera le 6 chiavi che permetteranno il passaggio in regime di funzionamento locale per l'unità funzionale alimentatore e per il quadro sezionatori di II fila e di stazione.

La presenza di 6 chiavi vincolate tiene conto di eventuali ampliamenti futuri dell'impianto.

Il pannello dei sezionatori di II fila e di stazione sarà realizzato con la tecnica del "mosaico" e rappresenterà il sinottico dell'impianto di alimentazione e protezione TE di stazione. Esso conterrà tessere inattive, semplicemente serigrafate, necessarie a riprodurre l'aspetto schematico del circuito di distribuzione a 3kV, e tessere attive, cioè munite di lampade spia, micromanipolatori a chiave, led luminosi, per consentire il comando e controllo dei sezionatori di 2<sup>a</sup> fila suddetti. Per dettagli ulteriori si rimanda alla consultazione degli elaborati di cui al punto 0:

LI0701EZZDXSE0000004

SSE Ripalta - Schema elettrico e viste Armadio comando Sezionatori II Fila

#### **4.1.7 Impianto di terra**

Alla rete di terra è affidato il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto che vengono a destarsi nell'impianto a seguito della perdita d'isolamento di uno o più elementi metallici presenti in impianto e normalmente isolati dai circuiti elettrici. Inoltre, tale impianto ha importanza anche per la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica. L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo quanto indicato negli elaborati di progetto e nel rispetto delle normative vigenti.

L'impianto in oggetto si intende formato dall'insieme di:

- impianto di terra di piazzale;
- impianto di terra interno fabbricato;

L'impianto di terra di piazzale sarà essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, realizzato in corda di rame nudo e integrato da dispersori verticali, in acciaio ramato, opportunamente disposti lungo l'anello perimetrale.

Tale dispersore sarà realizzato sotto il piano di calpestio, ad una quota di 60 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 120 cm di profondità per l'anello perimetrale.

L'impianto di terra del fabbricato sarà essenzialmente costituito da un collettore di terra in piatto di rame staffato sulle pareti interne dei locali del fabbricato ed a cui sono connesse le masse metalliche. Il collettore di terra dovrà essere opportunamente distanziato dalle pareti mediante interposizione di distanziali in resina autoestingente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti.

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato sarà inoltre collegato al dispersore esterno di piazzale attraverso un doppio collegamento in cavo e mediante l'interposizione di un solo relè di massa, ubicato all'interno della cella misure e negativo, il quale ha la funzione di comandare l'intervento immediato delle protezioni TE in caso di basso isolamento o guasto a terra.

Al fine di limitare le tensioni pericolose che si possono manifestare in condizione di guasto, è previsto inoltre un collegamento fisico, attraverso un dispositivo cortocircuitatore, tra la rete di terra ed il circuito di ritorno TE. Tale dispositivo pone in continuità metallica, e quindi elettrica, l'impianto di terra con il binario nel caso in cui la differenza di potenziale tra i due circuiti superi un valore prefissato. In questo modo il circuito di ritorno contribuisce a disperdere la corrente di guasto, limitando di conseguenza l'aliquota che fluisce attraverso la maglia di terra e di conseguenza limitando le tensioni pericolose che si generano.

Questo tipo di protezione aumenta, di fatto, il livello di sicurezza degli ambienti interni al fabbricato, in tali ambienti è più probabile, infatti, la presenza di operatori.

Tutte le masse metalliche che fuoriescono dall'area di piazzale quali tubazioni per l'allacciamento a servizi vari, potenzialmente pericolose perché potrebbero introdurre potenziali esterni, dovranno essere opportunamente isolate per mezzo giunti isolanti.

**SSE RIPALTA**

Relazione generale degli interventi SSE / telecomando dote

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
SE 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
30 di 31

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche della rete di terra e informazioni relative al dimensionamento degli impianti è possibile consultare gli elaborati seguenti:

LI0701EZZPBSE0000002	SSE Ripalta - Fabbricato di SSE - Impianto di terra e Relé di massa
LI0701EZZP9SE0000004	SSE Ripalta - Piazzale di SSE/Impianto di terra
LI0701EZZCLSE0000001	SSE Ripalta - Relazione e progetto impianto di terra

Le strutture di fondazione dei fabbricati costituiscono dei “dispersori di fatto”. Pertanto, per migliorare l’efficacia dell’intero sistema di protezione di terra, verranno effettuati opportuni collegamenti tra questi dispersori ed il dispersore magliato del piazzale.

#### **4.1.8 Impianto di Negativo SSE**

La cella misure sarà collegata al pozzetto del negativo (collettore) con 18 cavi TACSR Ø19,62mm (1x170mm<sup>2</sup>) per una sezione complessiva pari a 3060 mm<sup>2</sup> attraverso canalizzazioni dedicate. Il collettore, realizzato all'interno del pozzetto del negativo ed ubicato in sede ferroviaria, sarà collegato ai binari con la stessa tipologia di cavo del tipo TACSR Ø19,62mm (1x170 mm<sup>2</sup>), attraverso opportune canalizzazioni (si vedano elaborati di progetto richiamati al par. 0). Il collegamento tra il pozzetto negativo ed le casse induttive sarà realizzato mediante n° 9 cavi TACSR Ø19,62mm per ciascuna di esse, mentre verranno utilizzati n° 4 cavi TACSR Ø19,62mm per il collegamento su ciascuna rotaia.

I dettagli relativi agli impianti sopra descritti sono desumibili dagli elaborati di progetto citati al precedente punto 0.

Il negativo di SSE, come le apparecchiature metalliche e le varie ferramenta, verrà collegato all'impianto di terra generale in maniera indiretta per evitare che quest'ultimo venga interessato dalle correnti di ritorno di trazione; il collegamento avverrà per mezzo di un dispositivo cortocircuitore.

Tale dispositivo manterrà "aperto" il contatto tra impianto di terra generale e negativo di SSE nelle condizioni di normale funzionamento; tuttavia, quando per effetto di un guasto sulle apparecchiature dovesse venire a stabilirsi una differenza di potenziale diretta tra impianto dispersore di terra e negativo di SSE, tale contatto verrà "chiuso" realizzando il collegamento diretto tra l'impianto di terra di piazzale ed i binari in modo da migliorare le caratteristiche disperdenti dell'impianto di terra.

Il collegamento degli RV al pozzetto del negativo dovrà essere fatto con cavo bipolare in rame di sezione pari a 2\*35 mm<sup>2</sup> con isolamento non giallo/verde per evitare che tale collegamento sia erroneamente interpretato come messa a terra (vedi specifica **RFI DMA IM LA SPI FS 363 A**).

#### **4.1.9 Arredi e mezzi d'opera**

Dovranno essere fornite a corredo della SSE le sottoelencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse per ciascuna delle SSE in oggetto:

- Cassetta di pronto soccorso n. 1
- Scala da m. 11 n. 1
- Scala a filo in vetroresina da 5 m. n. 1
- Scaffalatura metallica (dim. 2000x2000x300 mm) n. 1
- Inoltre tutte le apparecchiature per estinzione incendi (estintori a polvere e carrellati) e per la messa a terra in sicurezza (fioretti) dovranno esser forniti dall'appaltatore.