

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

DIREZIONE TECNICA

S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO - LERCARA DIRAMAZIONE  
LOTTO 1+2

SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE  
ELABORATI GENERALI

RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

-- : --

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	S. Acunzo <i>S. Acunzo</i>	09/2021	N. Carones <i>N. Carones</i>	09/2021	A. Balsecca <i>A. Balsecca</i>	09/2021	G. Guidi Buffarini 09/2021 Ing. Guido Buffarini U.O. Tecnologie Centro Operative Ingegneria Provincia di Roma n° 17812 ITALFERR S.p.A.

File:RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001\_A.DWG

n. Elab.: 1 di 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	2 di 58

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI</b> .....	<b>8</b>
2.1	Riferimenti Normativi .....	8
2.2	Norme CEI.....	8
2.3	Riferimenti a specifiche di R.F.I. S.p.a. ....	9
2.4	Principali documenti di progetto .....	19
<b>3</b>	<b>CABINA TE DI FIUMETORTO</b> .....	<b>20</b>
3.1	Generalità .....	20
3.1.1	Piazzale all'aperto .....	21
3.2	Opere Elettromeccaniche .....	21
3.2.1	Limiti delle opere elettromeccaniche .....	22
<b>4</b>	<b>SSE DI VALLE DEL TORTO</b> .....	<b>23</b>
4.1	Generalità .....	23
4.2	Opere civili.....	25
4.2.1	Piazzale all'aperto .....	26
4.2.2	Fabbricato di conversione.....	26
4.2.3	Fabbricato servizi (misure) .....	27
4.2.4	Limite Opere Edili .....	27
4.3	Opere Elettromeccaniche .....	28
4.3.1	Reparto AT 150 kV c.a. – Ente Distributore.....	30
4.3.2	Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.....	30
4.3.3	Gruppi di trasformazione e conversione.....	31
4.3.4	Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c. ....	31
4.3.5	Impianti elettrici accessori .....	33
4.3.6	Quadro di governo delle apparecchiature .....	35



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	3 di 58

4.3.7	Sistema di Governo .....	36
4.3.8	Impianto di terra e circuito di ritorno .....	36
4.3.9	Arredi e mezzi d’opera .....	38
4.3.10	Limiti delle opere elettromeccaniche .....	39
<b>5</b>	<b>SSE DI LERCARA .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2</b>	<b>Opere civili .....</b>	<b>42</b>
5.2.1	Piazzale all’aperto .....	44
5.2.2	Fabbricato di conversione .....	44
5.2.3	Fabbricato servizi (misure) .....	45
5.2.4	Limite Opere Edili .....	45
<b>5.3</b>	<b>Opere Elettromeccaniche .....</b>	<b>47</b>
5.3.1	Reparto AT 150 kV c.a. – Ente Distributore .....	48
5.3.2	Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A .....	48
5.3.3	Gruppi di trasformazione e conversione .....	49
5.3.4	Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c. ....	49
5.3.5	Impianti elettrici accessori .....	51
5.3.6	Quadro di governo delle apparecchiature .....	53
5.3.7	Sistema di Governo .....	53
5.3.8	Impianto di terra e circuito di ritorno .....	54
5.3.9	Arredi e mezzi d’opera .....	56
5.3.10	Limiti delle opere elettromeccaniche .....	57
<b>6</b>	<b>INTERVENTI PER IL TELECOMANDO DOTE .....</b>	<b>58</b>
<b>6.1</b>	<b>Descrizione generale degli interventi .....</b>	<b>58</b>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 4 di 58

## 1 PREMESSA

Il nuovo collegamento in oggetto, che s’inserisce lungo la direttrice ferroviaria Palermo/Lercara/Catania/Messina, fa parte del corridoio Scandinavo-Mediterraneo TEN-T “core” n°5 “Helsinki-La Valletta” della rete Trans Europea di Trasporto (TEN).

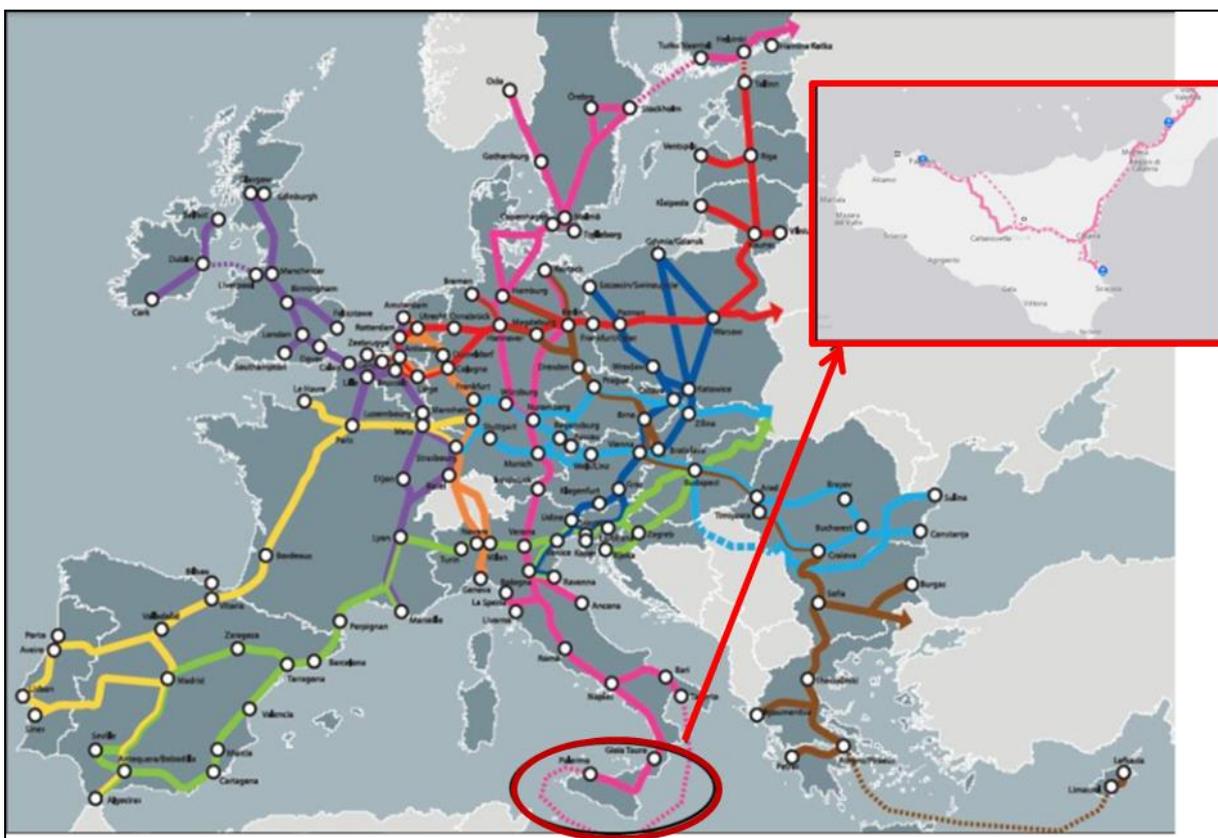


Figura 1 – Corridoi europei TEN-T

Pertanto, in relazione a quanto stabilito nella “Decisione 2010/661/CE sugli orientamenti dell’Unione per lo sviluppo della rete trans europea dei trasporti” e sulla base delle proposte italiane di aggiornamento della Rete TEN-T a seguito dell’emissione della Specifica Tecnica di Interoperabilità “Infrastruttura” della rete convenzionale (rif. 2011/275/UE), si configura come “Ristrutturazione” di una linea convenzionale Fondamentale a traffico misto (categoria V-M).



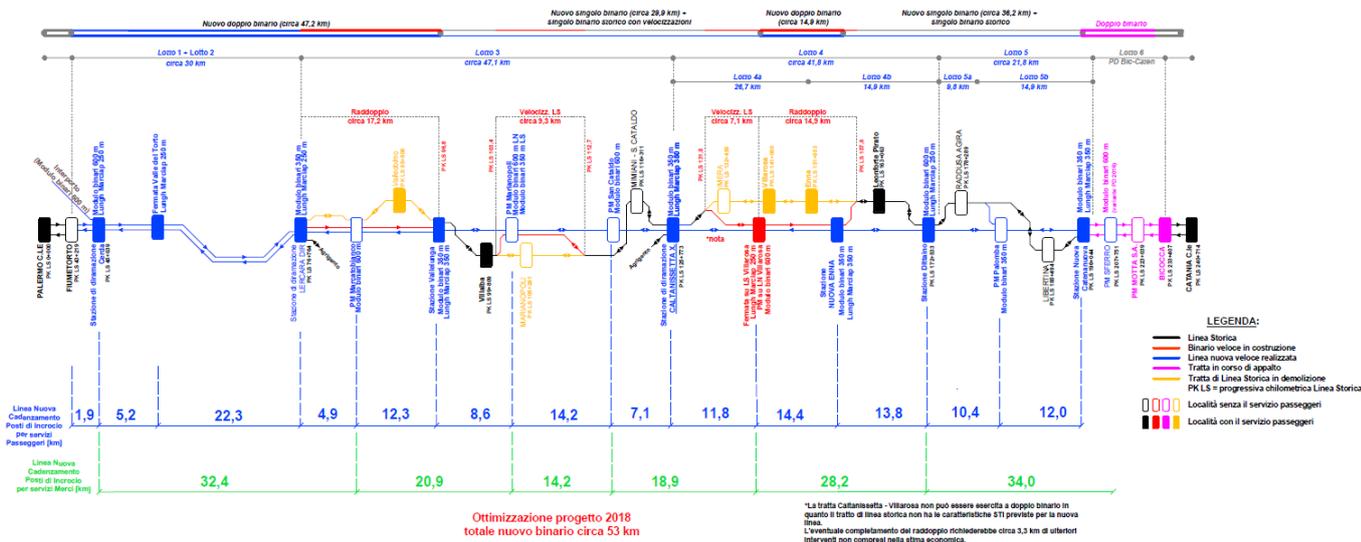


Figura 3 – Nuovo collegamento Palermo – Catania  
 Schema Macrofase funzionale 2

Oggetto del presente documento sono gli impianti di alimentazione e distribuzione, destinati alla Trazione Elettrica, previsti nell’ambito del lotto “1+2” tratta: Fiumetorto – Lercara Diramazione:

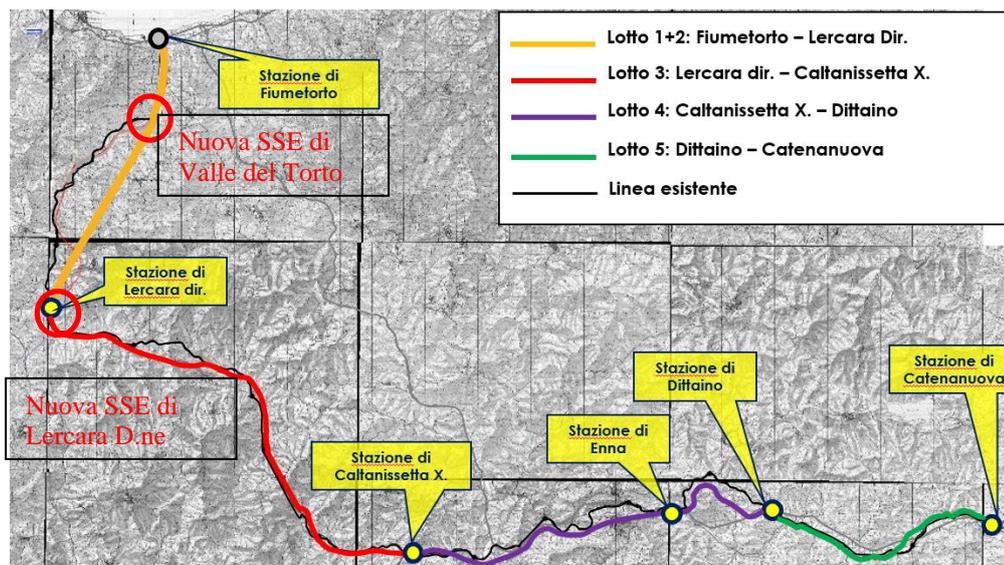


Figura 4 – Nuovo collegamento Palermo – Catania  
 Stralcio planimetrico



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 7 di 58

In particolare, per la tratta in oggetto è prevista in sintesi la realizzazione dei nuovi impianti seguenti:

<b>IMPIANTO</b>	<b>PK Asse (km)</b>	<b>n° Gruppi x Potenza</b>	<b>Alimentazione primaria</b>	<b>Ente Fornitore</b>	<b>Numero di Alimentatori</b>
SSE di Valle del Torto	~8+028	2x5.4 MVA	150 kV in E/E	/	4
SSE di Lercara	~29+550	2x5.4 MVA	150 kV in E/E	/	6

*Tabella 1 - Nuovi impianti*

ed la modifica di alcune apparecchiature presenti nell'impianto esistente seguente:

<b>IMPIANTO</b>	<b>PK Asse (km)</b>	<b>n° Gruppi x Potenza</b>	<b>Alimentazione primaria</b>	<b>Ente Fornitore</b>	<b>Numero di Alimentatori</b>
Cabina TE di Fiumetorto	~0+400	-----	-----	-----	6

*Tabella 2 - Impianti esistenti*



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 8 di 58

## 2 RIFERIMENTI

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.

### 2.1 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”;
- **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”;

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.

### 2.2 Norme CEI

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 9 di 58

### 2.3 Riferimenti a specifiche di R.F.I. S.p.a.

#### **DI/TC TE STF LP 001**

Amarri spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132-150 kV

Edizione 2000

#### **RFI/TC.EE.IT.LP 021**

Strutture di sostegno in acciaio zincato di amarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV

PARTE I: Generalità

PARTE II: Caratteristiche generali delle strutture

PARTE III: Caratteristiche di progetto delle strutture

PARTE IV: Caratteristiche costruttive delle strutture

Edizione 2004

#### **RFI/TC TE STF LP 015**

Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti AT di SSE alla tensione 132-150 kV

Edizione 2001

#### **RFI/TC.TE.IT.LP 016**

Reparto AT di SSE alla tensione di 132 – 150 kV

PARTE I: Generalità

PARTE II: Reparti AT di SSE con conduttori in corda di alluminio e alluminio acciaio

PARTE III: Reparti AT di SSE con conduttori rigidi in alluminio

Edizione 2001



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 10 di 58

**RFI/TC.TE STF LP017**

Specifica tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio-acciaio(ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primaria e reparti AT di SSE alla tensione di 66, 132-150 kV

Edizione 2001

**TE 169**

Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di tensione induttivi per reti a tensione nominale 66, 132 e 150 kV

Edizione 1983

**TE 162**

Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di corrente per misure su reti a tensione nominale 66, 132 e 150 kV

Edizione 1983

**TE 189**

Norme tecniche per la fornitura di cassette stagne per derivazioni da trasformatori di misura

Edizione 1976

**TE 52**

Istruzione per il funzionamento del comando unificato dei sezionatori AT

Edizione 1991



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 11 di 58

**TE 175**

Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66, 132 e 150 kV (più Foglio Aggiuntivo IE 3211/1/1987)

Edizione 1979

**TE 183**

Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura degli interruttori tripolari a volume di olio ridotto o in esafloruro di zolfo per AT (più foglio caratteristiche IE 3112/FC/5 IAT/1982 e lettera di trasmissione TC/IT/E.05/590 del 06/03/1991 con allegato basamento interruttore)

Edizione 1974

**TE 9**

Istruzione per l'impiego protezione tripolare max corrente per interruttori di gruppo di raddrizzatori al silicio

Edizione 1971

**TE 148**

Norme tecniche per la fornitura di sezionatori tripolari a sezionamento verticale per tensioni nominali 66 kV, 132 kV e 150 kV

Edizione 1992

**TE 4**

Norme tecniche per la fornitura di trasformatori di potenza trifasi a due o più avvolgimenti per reti a tensione nominale di 150 kV, 132 kV, 66 kV e 10,8 kV

Edizione 1992



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 12 di 58

**RFI DTC ST E SP IFS SS 193 A** Trasformatore trifase in AT per l'alimentazione di raddrizzatori da 3 6/5 4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo)

**TE 48** Istruzione per il funzionamento del comando unificato per la regolazione automatica della tensione nelle SSE con due gruppi di conversione

Edizione 1990

**RFI TC.EE.IT.TE 2001** Schemi di inserzione e tabelle di taratura per protezioni amperometriche dei gruppi di conversione su linee elettriche con neutro a terra on tensione nominale di 66, 132, 150 kV

Edizione 2003

**TE 12** Norme tecniche del servizio IE della FS per la fornitura di sezionatori bipolari ed esapolari autoestinguenti, corrente nominale 3000 A per SSE a cc.

Edizione 1985

**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 3 kVcc

Edizione 2019

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 13 di 58

**E.0006**

Reattori elettrici in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale da 6 mH a corrente continua nominale di 1800 A (cat. 785/686) (nuova cat. 794/236) e di 2500 A (cat. 785/687) (nuova cat. 794/237) per V nominale di esercizio di 3,6 kV cc

Edizione 1989

**RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper**

Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico dle sistema di trazione a 3 kVcc

Edizione 2012

**RFI DMA IM LA STC 400**

Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kV cc in corrente continua

Generalità e caratteristiche costruttive generali

Edizione 2009



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 14 di 58

**RFI DPRIM STC IFS SS403 A**

Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua

Unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro

Edizione 2011

**RFI DPR IM STF IFS SS018  
Sper**

Condensatori livellatori da 360  $\mu$ F per unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro per reparti 3 kVcc di SSE

Edizione 2011

**RFI DPRIM STC IFS SS402 A**

Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua

Unità funzionale misure e negativi

Edizione 2011

**RFI DMA IM LA STC 401 A**

Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 Kv cc in corrente continua

Unità funzionale alimentatore

Edizione 2009

**RFI DMA IM ETE TE 100**

Specifiche tecniche di fornitura sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800 A – 3400 V da montarsi all'aperto

Edizione 2004



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 15 di 58

**RE/ST.IE/1/97/605**

Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kV cc

Edizione 1997

**TE 108**

Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli argani a mano per la manovra dei sezionatori a corna e commutatori di messa a terra

Edizione 1991

**TE 110**

Norme tecniche per l'omologazione e la fornitura degli argani a motore per la manovra dei sezionatori aerei a corna 3 kV cc

Edizione 1992

**RFI DMA IM LA SP IFS 363 A**

Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio a protezione della linea di trazione a 3 kV cc

Edizione 2009

**RFI DMA IM TE SP IFS 002B**

Complesso per la protezione voltmetrica delle linee di contatto 3 kVcc

Edizione 2008

**RFI TC TE IT SSE 002**

Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc modalità di posa in opera e messa in esercizio

Edizione 2006



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 16 di 58

**RFI DMA IM LA SSE 360**

Unità periferiche di protezione ed automazione

Specifica generale

Edizione 2005

**RFI DMA IM LA SP IFS 361 A**

Unità periferica di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3

Edizione 2009

**RFI DMA IM LA SP IFS 362 A**

Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE

Edizione 2006

**RFI DMA IM LA SP IFS 370 A**

Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabina TE

Edizione 2006

**R/ST.IE/1/95/642**

Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili

Edizione 1995

**R/ST.IE/2/95/648**

Istruzione tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati

Edizione 1995

**RFI DMA IM LA LG IFS 300 A**

Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato

Edizione 2006



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 17 di 58

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

Edizione 2017

**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

Edizione 2006

**RFI DMA IM LA SP IFS 371 A** Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc

Edizione 2009

**RFI DPRIM STF IFS TE143 A** Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica

Edizione 2013

**TE 155** Specifica tecnica di fornitura del relè di minima – massima tensione 3 kV cc

Edizione 1997

**TE 157** Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc + variante del 5 luglio 1999

Edizione 1997



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 18 di 58

**TE 158**

Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3 kV cc

Edizione 1997

**RFI DTC ST E SP IFS TE 147**

Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kvcc, con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011

Edizione 2018

**RFI/DTC.EE.TE 160**

Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT

Edizione 2005

**RFI DPRIM STF IFS TE086 A**

Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62

Edizione 2011

**RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A**

Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3 kV cc

Edizione 2016

**LF 680**

Capitolato tecnico per la realizzazione d'impianti d'illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere

Edizione 1985



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 19 di 58

**RFIDTCSTSENEPIFSLF166A** Apparecchio illuminante a moduli LED per torri faro

Edizione 2015

**RFIDPRIMSTF IFS SS 020 Sper** Dispositivi portatili di messa a terra e in corto circuito per impianti di SSE e Cabine TE a 3 kVcc

Edizione 2012

**DPR MO SL 13 1 1** Verifica degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche

Edizione 2018

Per 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.

#### 2.4 Principali documenti di progetto

Costituiscono parte integrante della presente relazione tecnica tutti gli elaborati progettuali riportati nel documento:

**RS3Z00D05LSMD0000001**

Elaborati generali

Elenco elaborati.

### 3 CABINA TE DI FIUMETORTO

#### 3.1 Generalità

L'esistente cabina TE di Fiumetorto, ubicata in prossimità della omonima stazione alla progressiva km 43+800 della linea Palermo-Messina, è attualmente costituita da n°6 interruttori extrarapidi 3 kVcc, protetti da celle blindate, connessi alla linea di contatto secondo lo schema seguente:

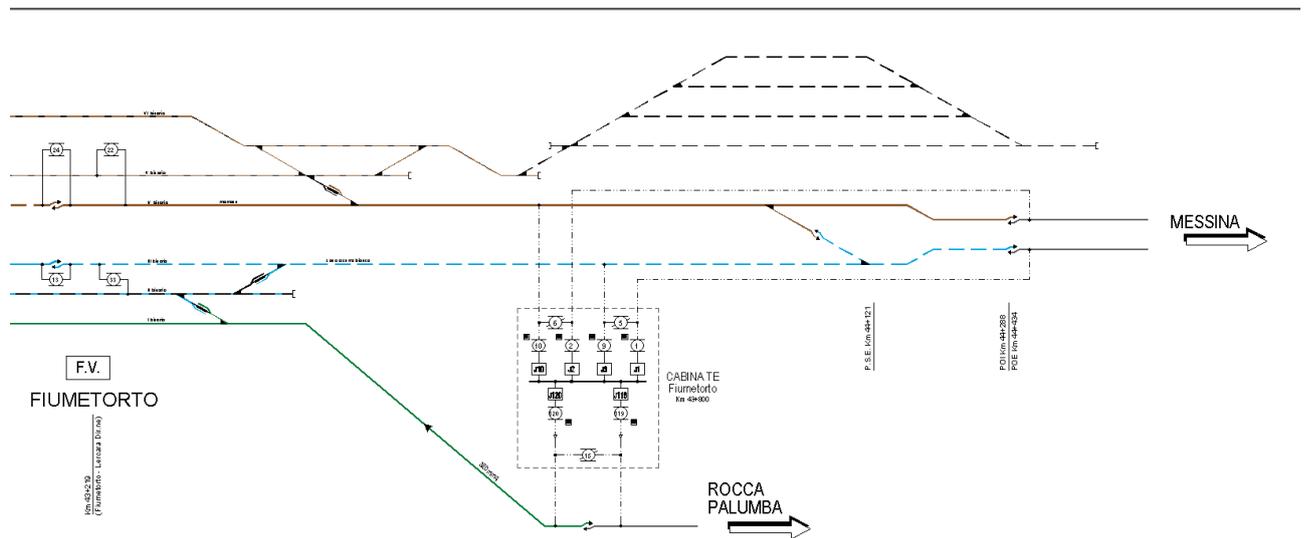


Figura 5 – Cabina TE di Fiumetorto  
 stralcio schema di alimentazione e zone TE attuale

In questa fase, verranno solo aggiornati i quadri di seconda fila II, upgrade del sistema di governo a livello software (modifiche numerazioni enti piazzale in SCADA e DOTE), eliminazione del sezionatore di 2 fila numero 15 in piazzale e uscita in cavo dei sezionatori J119 e J120.

Una volta completati gli interventi di rinnovo previsti, la cabina TE di Fiumetorto sarà connessa alla LdC secondo lo schema elettrico riportato nella figura seguente:

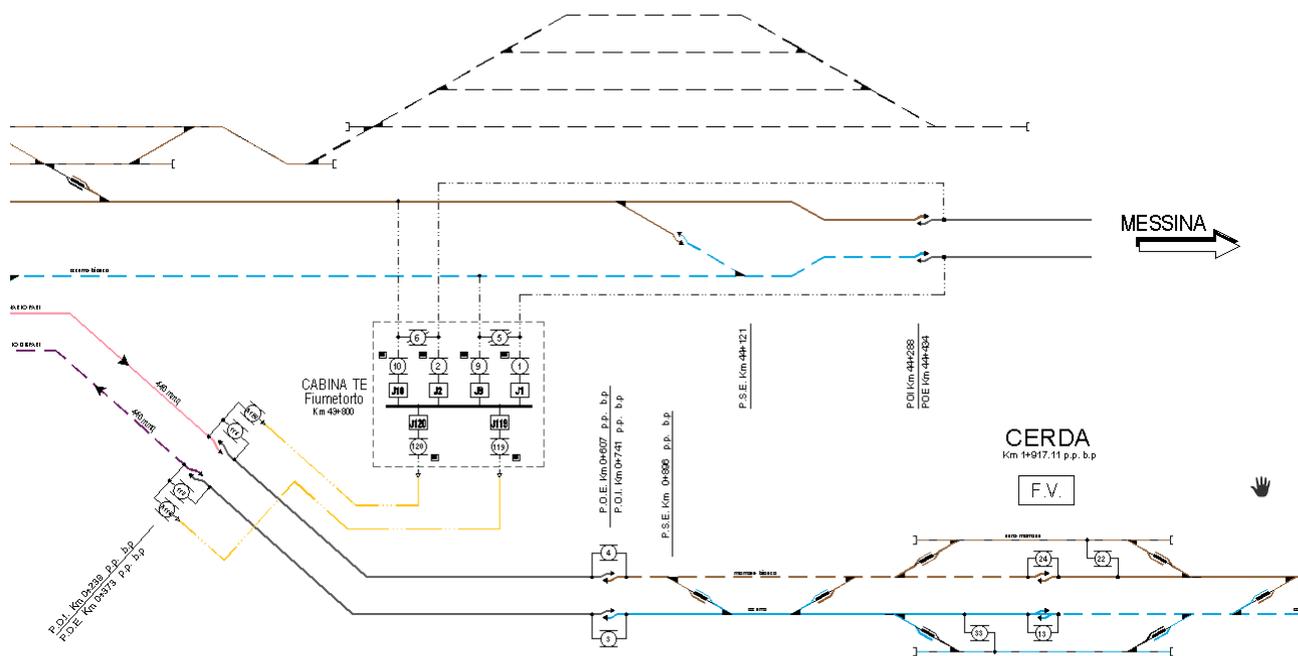


Figura 6 – Cabina TE di Fiumetorto  
 stralcio schema di alimentazione e zone TE di progetto

### 3.1.1 Piazzale all'aperto

Il piazzale esterno della cabina TE sarà interessato da tutte le lavorazioni necessarie a realizzare il nuovo layout mostrato in figura:

**RS3Z00D18PASE0100001** Sottostazioni elettriche e Cabine TE  
 Cabina TE di Fiumetorto  
 Disposizione apparecchiature di piazzale

### 3.2 Opere Elettromeccaniche

Come già anticipato le opere da farsi sul piazzale sono la rimozione del sezionatore di 2 fila numero 15 e le uscite in cavo dei sezionatori J119 e J120 che andranno ad alimentare il doppio binario della Palermo



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 22 di 58

Catania. Le opere da realizzare nel fabbricato prevedono un upgrade dei quadri di 2 fila per la gestione dei nuovi enti da comandare e controllare e una modifica al sistema Scada/Dote del software che dovranno recepire le modifiche del sistema.

### 3.2.1 Limiti delle opere elettromeccaniche

Al fine di circoscrivere esattamente il perimetro entro il quale saranno eseguiti i lavori di fornitura, si riepilogano qui di seguito i gruppi di opere da realizzare:

#### **Opere elettromeccaniche relative alla costruzione della Cabina TE:**

*Comando e controllo dei sezionatori di seconda fila, fine cavo e stazione:*

Resta a cura di questa specialistica la predisposizione del quadro di comando e controllo dei sezionatori e tutti gli interventi lato impianto di cabina. Restano a cura della specialistica LC tutte le opere verso l'esterno del piazzale della Cabina TE di Fiumetorto ovvero i cavi di potenza degli alimentatori J119 e J120 dai sezionatori prima fila di piazzale alla Linea di contatto, il comando e controllo dei sezionatori di fine cavo A119 e A120 e i sezionatori di seconda fila predisposti sulla linea di contatto esterni al piazzale dell'impianto.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	23 di 58

## 4 SSE DI VALLE DEL TORTO

### 4.1 Generalità

Come si evince dal documento di progetto:

**RS3Z00D18P7SE0200001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE  
Sottostazione elettrica di Valle del Torto  
Planimetria ubicazione impianto

la nuova SSE di Valle del Torto sarà ubicata, lato binario dispari in prossimità dell'omonima fermata, in corrispondenza dell'imbocco lato Palermo della galleria Alia con asse alla pk 8+028 del raddoppio della tratta Fiumetorto-Lercara.

Il piazzale, di forma regolare e con una superficie complessiva di circa 7670 m<sup>2</sup>, occuperà l'area interclusa tra la nuova linea e la linea esistente in posizione prospiciente la linea ferroviaria. Esso sarà suddiviso in due distinte aree: la prima, di pertinenza di Ferrovie, con una superficie di circa 4510 m<sup>2</sup> e la seconda, destinata all'Ente Distributore di energia elettrica, di circa 3160 m<sup>2</sup>.

L'accesso al piazzale di SSE sarà realizzato, mediante una nuova viabilità di raccordo con la viabilità locale.

La fornitura di energia elettrica, destinata ad alimentare gli impianti di Trazione Elettrica, è prevista attraverso la connessione alla rete primaria in Alta Tensione a 150 kV dell'Ente Distributore. Tutti gli interventi di modifica della rete AT, compreso il completamento del piazzale di pertinenza del Distributore (ad esclusione del fabbricato misure), sono esclusi dal presente intervento e saranno previsti nell'ambito del Contratto di Convenzione da stipulare con il Gestore di rete.

In considerazione di quanto sopra, la SSE sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Relativamente a quest'ultimo, di competenza di ferrovie, sarà predisposto un sistema di sbarre, necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione, connesso agli impianti del Distributore attraverso l'interposizione di un dispositivo di sezionamento la cui proprietà e competenza resta in carico a RFI.

Per quanto riguarda l'accesso alle due distinte pertinenze del piazzale, saranno previsti due accessi indipendenti in modo tale da garantire sia l'accesso all'area di consegna che all'area di RFI

L'area di SSE sarà suddivisa pertanto in due macro reparti: uno di competenza dell'Ente Distributore di energia Elettrica e l'altro di competenza di Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.. Ognuno dei due reparti sarà provvisto di un fabbricato, idoneo al contenimento delle apparecchiature di SSE.

All'interno del reparto di competenza RFI S.p.A., oltre alle apparecchiature in AT con relative carpenterie di sostegno, al fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione ed ai trasformatori di potenza con relative vasche raccolta olio, saranno installati anche quattro sezionatori 3kVcc di 1° fila.

Il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo lo schematico rappresentato in figura:

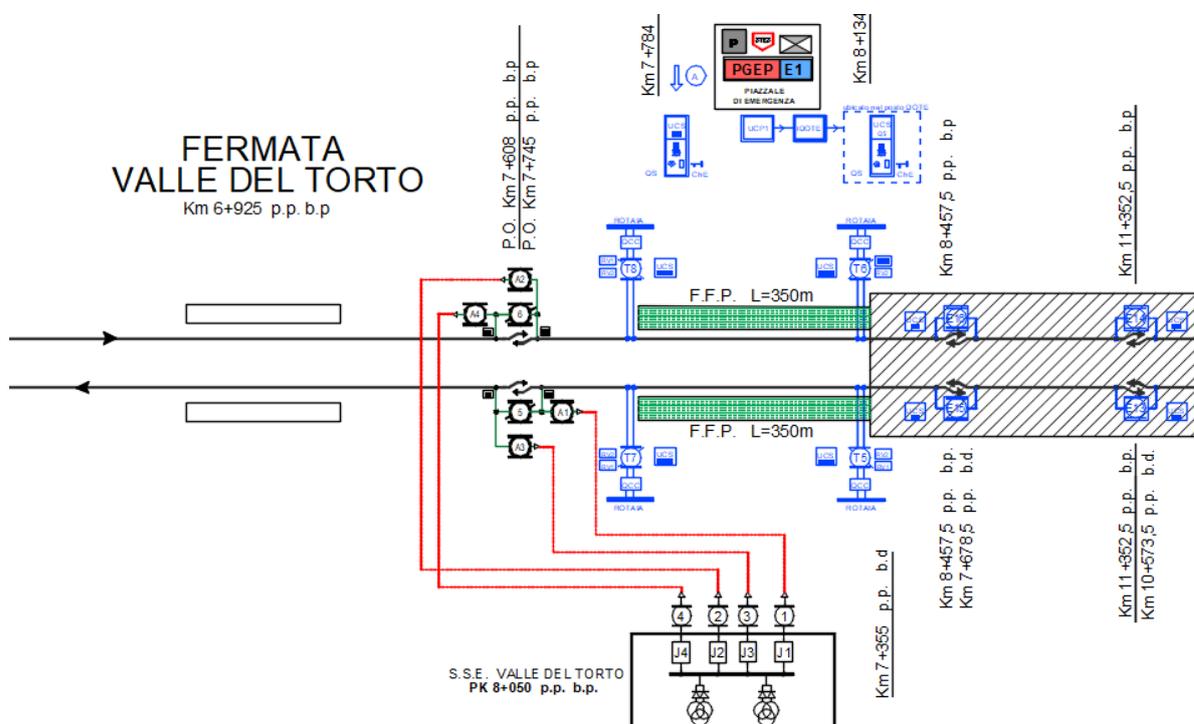


Figura 7 – SSE di Valle del Torto  
 stralcio schema di alimentazione e zone TE



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 25 di 58

## 4.2 Opere civili

Per la realizzazione della nuova SSE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione, dal Fabbricato misure, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE con le relative dipendenze e pertinenze.

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE, di circa 215 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (gruppi di conversione, celle filtro, celle dei SA, quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro sezionatori di II fila/fine cavo/stazione, quadro batteria ecc.).

Il nuovo fabbricato servizi (misure) previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, di circa 50 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale. Inoltre, considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato dovrà essere dotato di un locale contemporaneamente accessibile sia all'utenza che al Distributore.

Prima della costruzione dei due fabbricati, in sede di Progetto Esecutivo e di dettaglio, l'Appaltatore dovrà effettuare i necessari calcoli di verifica delle strutture alla luce delle vigenti disposizioni normative.

A servizio dei fabbricati verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto vero e proprio.

La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna dei fabbricati sarà realizzata mediante una serie di aperture che verranno chiuse mediante serramenti (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzati in profilati metallici e vetri antisfondamento.

L'intera area di cabina (area di utenza e area del distributore), con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in esse contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio ed integrato con opportuni dispersori verticali.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	26 di 58

L'accesso ai due piazzali, sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio, sarà reso possibile attraverso cancelli metallici dotati di un varco carrabile da integrare nella recinzione a spadoni posta a delimitazione del piazzale.

#### 4.2.1 Piazzale all'aperto

L'area di piazzale all'aperto dell'impianto in progetto, consegnata all'Appaltatore parzialmente preparata ad accogliere la SSE, sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Saranno pertanto previsti due sistemi di sbarre, uno di competenza di ferrovie necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione ed uno di competenza del fornitore di energia elettrica necessario per la completa gestione della rete primaria in AT.

All'interno del reparto di competenza RFI S.p.A., oltre alle apparecchiature in AT con relative carpenterie di sostegno, al fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione ed ai trasformatori di potenza con relative vasche raccolta olio, saranno installati anche i sezionatori 3kVcc.

In fase di progetto esecutivo, l'appaltatore dovrà elaborare la soluzione di connessione in modo congruente a quanto sarà previsto dalla soluzione tecnica concordata tra Ferrovie e Distributore. Tale progettazione dovrà essere approvata dal Distributore. I requisiti fondamentali sono riportati al paragrafo 7.5.9 della norma CEI 0-16.

#### 4.2.2 Fabbricato di conversione

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE, di circa 215 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, dovrà essere rispondente a quanto rappresentato negli elaborati di progetto seguenti:

**RS3Z00D18PAFA1200001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE  
Fabbricato di SSE  
Prospetti



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 27 di 58

#### 4.2.3 Fabbricato servizi (misure)

Il nuovo fabbricato servizi (misure) previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, di circa 50 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale.

Considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato dovrà essere dotato di un locale contatori (dimensioni indicative 2,0 m x 3,5 m, altezza 2,8 m), per le misure AT che deve essere realizzato con porte distinte dotate di serrature diverse, in modo tale che il personale del Distributore e quello dell'Utente possano accedere solo all'impianto di propria competenza;

Il fabbricato deve inoltre essere completato con un impianto elettrico di servizio (illuminazione e forza motrice) e climatizzazione estiva ed invernale;

Per gli elementi di dettaglio si rimanda a quanto rappresentato negli elaborati di progetto seguenti:

**RS3Z00D18PBFA0000001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE

Fabbricato misure

Pianta, prospetti, caratteristiche ambiente ed abaco infissi

#### 4.2.4 Limite Opere Edili

Al fine di circoscrivere esattamente il perimetro entro il quale saranno eseguiti i lavori di fornitura, si riepilogano qui di seguito i gruppi di opere da realizzare:

- I piazzali, predisposti dalla specialistica OOCC, si considerano livellati ad una quota di -50 cm dalla quota finale di progetto. Pertanto, dovranno essere eseguite tutte le lavorazioni necessarie per la sistemazione dell'area.
- costruzione del fabbricato di Conversione deputato al contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 28 di 58

- costruzione di un fabbricato servizi (misure) deputato al contenimento delle apparecchiature di misura e dei quadri per il comando e controllo da remoto degli organi di sezionamento e protezione;
- realizzazione di un unico dispersore di terra magliato da estendere per l'intera area di piazzale (sia di pertinenza del Distributore che di pertinenza dell'utente);
- costruzione dei basamenti per il sostegno delle apparecchiature di piazzale consistenti essenzialmente nei pali tralicciati di amarro delle linee AT, nei sezionatori ed interruttori, nel sistema di sbarre e relative apparecchiature AT in aria, nei trasformatori di gruppo, negli scaricatori AT, nei pali dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila e nei sostegni per le apparecchiature d'illuminazione (paline e torri faro);
- costruzione delle vasche di raccolta olio dei trasformatori e realizzazione del muro tagliafiamma;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt interni ed esterni ai fabbricati, destinati all'alimentazione dei circuiti elettrici nonché al comando e controllo dei sezionatori 3kV c.c., telefonia di servizio, telecomando ecc.;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque nere;
- realizzazione degli impianti di alimentazione idrica;
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.

#### 4.3 Opere Elettromeccaniche



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 29 di 58

Trattandosi di un tipico impianto di conversione e distribuzione dell'energia elettrica per la trazione, 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 (costituiti principalmente da trasformatori di potenza e gruppi raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione della linea di contatto 3kV cc (rappresentate tipicamente da *Unità Funzionali Alimentatore* e dai sezionatori 3kV da palo).

Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, descritta nei paragrafi successivi, nonché la quadristica per il sistema di governo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	30 di 58

#### 4.3.1 Reparto AT 150 kV c.a. – Ente Distributore

L'alimentazione della SSE di Valle del Torto sarà derivata dalla rete primaria di alimentazione in AT secondo quanto previsto dagli accordi che saranno stipulati tra Utente e Distributore.

In questa fase, non essendo ancora disponibili tali accordi, si procederà con la predisposizione di un'area idonea ad accogliere i futuri attrezzaggi, dell'Ente Distributore, necessari per le misure e l'eventuale sezionamento da realizzare nell'impianto di rete presso l'utenza.

Si precisa tuttavia che nell'ambito del presente intervento è prevista, tra le opere da compensare a misura, la realizzazione delle sole fondazioni delle apparecchiature presenti sul piazzale di pertinenza del Distributore e tutte le opere necessarie per fornire il piazzale finito. Resta invece a cura dell'Ente Fornitore la posa in opera ed il collegamento di tutte le apparecchiature di piazzale.

#### 4.3.2 Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A

E' prevista la realizzazione del reparto AT gestito da RFI, separato dagli impianti dell'Ente Fornitore mediante un sezionatore rotativo gestito esclusivamente dalla SSE.

A valle di detto sezionatore sarà realizzato un complesso di misura con TA e TV , un interruttore in AT, un sezionatore verticale e un semplice sistema di sbarre a 150 kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio  $\varnothing$  100/86 mm e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria ed una terna di TV per rilevare la "presenza tensione".

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione saranno derivati, dalla sbarra AT, i due stalli di gruppo composti ciascuno da un dispositivo separatore a sezionamento verticale per la disconnessione 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 in lega di alluminio  $\varnothing$  40/30mm.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA					
SOTTOSTAZIONI E CABINE TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO RS3Z	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 58

#### 4.3.3 Gruppi di trasformazione e conversione

Per quanto riguarda i gruppi di trasformazione e conversione dell'energia, ciascuno stallo sarà costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori blindati al silicio 3kV da 5400 kW, dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico;
- una cella raddrizzatori a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori blindati, organi di sezionamento e di protezione;
- un filtro costituito da una reattanza in aria da 6mH (in barre di alluminio);
- un'unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro (UFGF) prefabbricata conforme alle specifiche tecniche citate, e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature;

Pertanto, per tutta la parte funzionale, schematica e interblocchi vari fare riferimento alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 - Raddrizzatori 5,4 MW – 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.

#### 4.3.4 Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.

Per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativo, dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche citate, e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE 697.

I suddetti sezionatori, definiti di 1<sup>a</sup> fila, verranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza.

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE su cui saranno montati e collegati i sezionatori di 1<sup>a</sup>, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 32 di 58

gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento; completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1<sup>a</sup> fila saranno realizzati ciascuno con 4 cavi unipolari 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16H1M18 12/20kV classificazione di resistenza al fuoco B2ca-s1a, d1,a1 e rispondenti alla specifica tecnica:

**RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A** Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kV cc con classificazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011

in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame, pari a 440 mm<sup>2</sup>, delle LdC cui essi si riferiscono.

Al fine di eliminare eventuali interferenze con i marciapiedi del FFP, ogni alimentatore, dal polo di uscita del sezionatore di 1<sup>a</sup> fila alla linea di contatto, sarà realizzato anch'esso con 4 cavi unipolari 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16H1M18 12/20kV classificazione di resistenza al fuoco B2ca-s1a, d1,a1. All'estremità del cavo sarà previsto un ulteriore sezionatore, denominato di fine cavo, che ne consentirà il sezionamento in caso di perdita d'isolamento. A tal fine si precisa che lo schermo di tali cavi dovrà essere sezionato ed isolato in corrispondenza dell'estremità lato SSE e dovrà essere messo a terra in comune con le masse dell'UFA corrispondente.

Li sezionatori di 2<sup>a</sup> fila saranno installati lungo linea.

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. a ossido di zinco come da specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 144.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra colletttrice del negativo, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità, definita Unità funzionale Misure e Negativo (UFMN).

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 misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, le connessioni del



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 33 di 58

negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi in lega di alluminio ad alta temperatura di tipo TACSR (cat/prog. 803/901).

Le connessioni si attesteranno su appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti il binario e da questi saranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo TACSR) per il tramite di opportune connessioni induttive. Il collettore realizzato all'interno del pozzetto del negativo sarà collegato alla sbarra negativa del quadro del negativo mediante n° 13 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di 3060 mm<sup>2</sup>. Il collegamento tra la cassa induttiva ed ogni singola rotaia sarà realizzato mediante n°4 cavi TACSR.

Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di SSE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra di entità tale da superare la capacità di dispersione della rete di terra, nella cella misure e negativo sarà realizzato anche un collegamento tra la rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

Tuttavia, tale collegamento non sarà franco, bensì realizzato per il tramite di un dispositivo cortocircuitatore, in modo che venga attivato solo in presenza di pericolose differenze di potenziale tra dispersore e binario, e che sia invece interdetto in condizioni normali. Ciò garantisce da ogni possibile infiltrazione della corrente continua di ritorno nel dispersore, così da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

#### 4.3.5 Impianti elettrici accessori

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

- Servizi Ausiliari di SSE;
- impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- un trasformatore trifase d'isolamento, della potenza di 30 kVA, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti di SSE;
- un sistema di apertura generale;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 34 di 58

- un impianto di illuminazione dell'area di piazzale del Distributore, composto da paline con armature di tipo stradale e proiettori staffati sulle pareti esterne del fabbricato, controllato da apposito interruttore crepuscolare;
- un impianto di illuminazione dell'area di piazzale di Rete Ferroviaria Italiana, composto da paline con armature di tipo stradale, proiettori staffati sulle pareti esterne del fabbricato, controllato da apposito interruttore crepuscolare e da due torri faro a comando manuale;
- Sono inoltre previsti dei proiettori, tipo da esterno, con lampada a LED, per l'illuminazione del parco sezionatori 3kV di piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di conversione, realizzato ad opera d'arte, costituito da corpi illuminanti da interno, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio del cancello d'accesso;
- un impianto anti-intrusione nel fabbricato;
- un impianto, all'interno del fabbricato, di rilevazione incendio.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sopra descritti, 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 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno delle celle raddrizzatori.

I moduli e le apparecchiature di questi scomparti MT dovranno essere del tipo protetto con sezionatore sottocarico e fusibili, ed i trasformatori in resina dovranno essere conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 114, con tensione primaria  $2710V \pm 3 \times 2,5\% V_n$ .



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 35 di 58

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, e di un complesso di batterie stazionarie collocate in un apposito locale ubicato a margine della sala Quadri, accanto al dispositivo caricabatteria.

Come normalmente in uso presso gli impianti esistenti di RFI, la SSE sarà dotata 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 1a fila).

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. Esso pertanto si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- i vari canali di misura, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato;
- dai relè di massa posizionati all'interno delle Unità Funziona Alimentatore (UFA);
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

#### 4.3.6 Quadro di governo delle apparecchiature

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta è effettuata dal quadro elettrico generale di SSE, anch'esso collocato all'interno del fabbricato e suddiviso nei seguenti quadri componenti:

- Quadro sinottico arrivo AT e gruppi;
- Quadro di protezione gruppi;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.a.;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.c.;
- Quadro di comando e controllo dei sezionatori aerei a 3 kV di 2a fila e di stazione;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	36 di 58

- Quadro di governo, 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 s'inserisce in un sistema generale di governo della SSE dettagliato al paragrafo seguente.

#### 4.3.7 Sistema di Governo

Gli impianti di Trazione Elettrica della linea Palermo-Catania, tratta Fiumetorto – Lercara, saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto), ubicato nel fabbricato SCC di Palermo Centrale e che serve per la gestione di tutta la rete siciliana.

Le caratteristiche del Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti RFI di trasformazione (SSE) e distribuzione (CAB TE) dell'energia elettrica, sono contenute nel documento:

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

La SSE di Valle del Torto sarà inserita nel futuro sistema di telegestione DOTE di Palermo, di cui diventerà un "satellite".

Con l'attivazione della nuova SSE sarà necessario prevedere, a cura di RFI S.p.A., le seguenti modifiche al posto centrale DOTE di Palermo.

- adeguamento del database;
- rifacimento/creazione delle pagine video;

#### 4.3.8 Impianto di terra e circuito di ritorno

Nell'intera area di Sottostazione, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica sarà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra. Esso sarà costituito da un dispersore a maglia orizzontale con l'aggiunta di opportuni picchetti infissi nel terreno.

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 37 di 58

normalmente isolate dai circuiti elettrici. 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 (area RFI + Area del Distributore);
- 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 70 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 150 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 autoestinguente, 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, 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.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	38 di 58

Questo tipo di protezione aumenta 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.

#### 4.3.9 Arredi e mezzi d'opera

Completano le forniture dell'impianto i seguenti elementi di arredo della sala quadri:

- n° 1 scrivania di tipo commerciale in laminato, con piano di lavoro grigio, delle dimensioni minime di cm 120x80 e dotata di cassetiera a 3 comparti;
- n° 3 sedie tipo fisso (senza ruote);
- n° 1 bacheca portachiavi in alluminio anodizzato dotata di portella in pvc trasparente con bordo in alluminio e serratura a chiave; tipo per fissaggio a parete e capacità di un minimo di 30 posti chiave;
- n° 1 appendiabito a colonna, per appoggio a pavimento, con minimo 5 punti di sostegno abiti;
- n° 1 portaombrelli in pvc colorato;
- n° 2 cestini portacarta in pvc colorato, tipo non forato, di altezza cm 30 circa;
- n° 1 armadietto metallico a 3 ante delle dimensioni cm 120x60x180.

In aggiunta a quanto sopra indicato, dovranno essere fornite a corredo dell'impianto le sottoelencate attrezzature nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse:

- 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. 2.000x2000x300 mm) n. 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	39 di 58

- Cassetta metallica idonea al contenimento delle leve per le manovre a mano delle apparecchiature n. 1
- Rastrelliere a muro idonea per l'ordinato posizionamento dei dispositivi portatili di messa a terra e in corto circuito n. 1
- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 2,71 kV con 6 pinze tipo 3 per punti sferici, 2 morsetti di terra, conduttori di collegamento 5 m e fioretto isolante (cat.prog. 817/6150) n. 2
- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 3 kVcc con pinza tipo 3 per punti sferici, morsetto di terra, conduttore di collegamento 5 m e fioretto isolante. (cat.prog. 817/6090) n. 4
- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 3 kVcc con pinza tipo 3 per punti sferici, morsetto di terra, conduttore di collegamento 10 m e fioretto isolante (cat.prog. 817/6110) n. 4

#### 4.3.10 Limiti delle opere elettromeccaniche

Al fine di circoscrivere esattamente il perimetro entro il quale saranno eseguiti i lavori di fornitura, si riepilogano qui di seguito i gruppi di opere da realizzare:

##### **Opere elettromeccaniche relative alla costruzione della SSE:**

*Lato positivo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere elettromeccaniche (per la canalizzazione vedasi limite opere civili) previste fino alla barra di attestamento dei cavi 3 kV cc posizionata in corrispondenza del sostegno di passaggio linea in cavo a linea aerea. Restano a carico di questa specialistica la fornitura e posa in opera degli scaricatori e dei rilevatori voltmetrici.

*Lato negativo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere di collegamento dei binari al negativo di Cabina, fino ai binari di corsa delle linee protette.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 40 di 58

*Allacciamenti elettrici b.t.:*

Relativamente alle connessioni bt, si assume come limite di fornitura il polo dell'interruttore bt installato all'interno del TR-IS.

*Comando e controllo dei sezionatori di seconda fila e fine cavo:*

Resta a cura di questa specialistica la fornitura e posa in opera del quadro di comando e controllo dei sezionatori e tutti gli interventi lato impianto di SSE. Restano pertanto a cura della specialistica LC tutte le opere esterne al piazzale di SSE.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 41 di 58

## 5 SSE DI LERCARA

### 5.1 Generalità

Come si evince dal documento di progetto:

**RS3Z00D18P7SE0300001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE  
Sottostazione elettrica di Lercara  
Planimetria ubicazione impianto

la SSE di Lercara sarà ubicata al piede del rilevato ferroviario, lato binario pari, in prossimità del futuro fabbricato viaggiatori dell'omonima stazione, con asse alla pk 29+550 del raddoppio della tratta Fiumetorto-Lercara.

Il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo lo schematico rappresentato in figura:

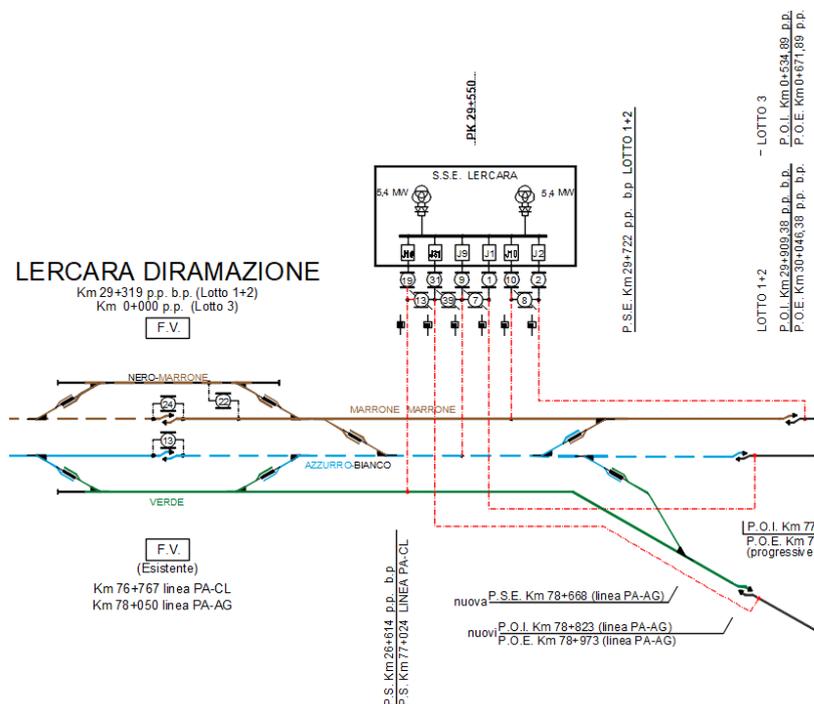


Figura 8 – SSE di Lercara  
stralcio schema di alimentazione e zone TE



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 42 di 58

Il piazzale, di forma regolare e con una superficie di complessiva di circa 9107 m<sup>2</sup>, risulta attualmente parzialmente interferente con il piazzale della cabina TE esistente di Lercara che dovrà essere dismessa e demolita nell'ambito delle lavorazioni. Tale attività dovrà essere prevista senza alcuna limitazione sull'esercizio ferroviario. Esso sarà suddiviso in due distinte aree: la prima, di pertinenza di Ferrovie, con una superficie di circa 5593 m<sup>2</sup> e la seconda, destinata all'Ente Distributore di energia elettrica, di circa 3514 m<sup>2</sup>. L'accesso al piazzale di SSE sarà realizzato mediante una nuova viabilità di raccordo con la viabilità locale.

La fornitura di energia elettrica, destinata ad alimentare gli impianti di Trazione Elettrica, è prevista attraverso la connessione alla rete primaria in Alta Tensione a 150 kV dell'Ente Distributore. Tutti gli interventi di modifica della rete AT, compreso il completamento del piazzale di pertinenza del Distributore (ad esclusione del fabbricato misure), sono esclusi dal presente intervento e saranno previsti nell'ambito del Contratto di Convenzione da stipulare con il Gestore di rete.

In considerazione di quanto sopra, la SSE sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Relativamente a quest'ultimo, di competenza di ferrovie, sarà predisposto un sistema di sbarre, necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione, connesso agli impianti del Distributore attraverso l'interposizione di un dispositivo di sezionamento (sezionatore rotativo), un sistema di misura fiscale con TA e TV, un interruttore AT e un sezionatore verticale la cui proprietà e competenza resta in carico a RFI. Per quanto riguarda l'accesso alle due distinte pertinenze del piazzale, saranno previsti due accessi indipendenti in modo tale da garantire sia l'accesso all'area di consegna che all'area di RFI

L'area di SSE sarà suddivisa pertanto in due macro reparti: uno di competenza dell'Ente Distributore di energia Elettrica e l'altro di competenza di Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.. Ognuno dei due reparti sarà provvisto di un fabbricato, idoneo al contenimento delle apparecchiature di SSE.

All'interno del reparto di competenza RFI S.p.A., oltre alle apparecchiature in AT con relative carpenterie di sostegno, al fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione ed ai trasformatori di potenza con relative vasche raccolta olio, saranno installati anche n° 6 sezionatori 3kVcc di 1° fila e n° 4 sezionatori di 2° fila.

## 5.2 Opere civili



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 43 di 58

Per la realizzazione della nuova SSE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione, dal Fabbricato misure, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE con le relative dipendenze e pertinenze.

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE, di circa 215 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (gruppi di conversione, celle filtro, celle dei SA, quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro sezionatori di II fila/fine cavo/stazione, quadro batteria ecc.).

Il nuovo fabbricato servizi (misure) previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, di circa 50 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale. Inoltre, considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato dovrà essere dotato di un locale contemporaneamente accessibile sia all'utenza che al Distributore.

Prima della costruzione dei due fabbricati, in sede di Progetto Esecutivo e di dettaglio, l'Appaltatore dovrà effettuare i necessari calcoli di verifica delle strutture alla luce delle vigenti disposizioni normative.

A servizio dei fabbricati verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto vero e proprio.

La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna dei fabbricati sarà realizzata mediante una serie di aperture che verranno chiuse mediante serramenti (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzati in profilati metallici e vetri antisfondamento.

L'intera area di cabina (area di utenza e area del distributore), con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in esse contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio ed integrato con opportuni dispersori verticali.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 44 di 58

L'accesso ai due piazzali, sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio, sarà reso possibile attraverso cancelli metallici dotati di un varco carrabile da integrare nella recinzione a spadoni posta a delimitazione del piazzale.

### 5.2.1 Piazzale all'aperto

L'area di piazzale all'aperto dell'impianto in progetto, consegnata all'Appaltatore parzialmente preparata ad accogliere la SSE, sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Saranno pertanto previsti due sistemi di sbarre, uno di competenza di ferrovie necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione ed uno di competenza del fornitore di energia elettrica necessario per la completa gestione della rete primaria in AT.

All'interno del reparto di competenza RFI S.p.A., oltre alle apparecchiature in AT con relative carpenterie di sostegno, al fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione ed ai trasformatori di potenza con relative vasche raccolta olio, saranno installati anche i sezionatori 3kVcc.

In fase di progetto esecutivo, l'appaltatore dovrà elaborare la soluzione di connessione in modo congruente a quanto sarà previsto dalla soluzione tecnica concordata tra Ferrovie e Distributore. Tale progettazione dovrà essere approvata dal Distributore. I requisiti fondamentali sono riportati al paragrafo 7.5.9 della norma CEI 0-16.

### 5.2.2 Fabbricato di conversione

Come anticipato in premessa, il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE, di circa 215 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, dovrà essere rispondente a quanto rappresentato negli elaborati di progetto seguenti:

**RS3Z00D18PAFA1300001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE  
Fabbricato di SSE  
Prospetti



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 45 di 58

### 5.2.3 Fabbricato servizi (misure)

Il nuovo fabbricato servizi (misure) previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, di circa 50 m<sup>2</sup> in pianta e realizzato con strutture portanti gettate in opera, è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale.

Considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato dovrà essere dotato di un locale contatori (dimensioni indicative 2,0 m x 3,5 m, altezza 2,8 m), per le misure AT che deve essere realizzato con porte distinte dotate di serrature diverse, in modo tale che il personale del Distributore e quello dell'Utente possano accedere solo all'impianto di propria competenza;

Il fabbricato deve inoltre essere completato con un impianto elettrico di servizio (illuminazione e forza motrice) e climatizzazione estiva ed invernale;

Per gli elementi di dettaglio si rimanda a quanto rappresentato negli elaborati di progetto seguenti:

**RS3Z00D18PBFA0000001 A** Sottostazioni elettriche e Cabine TE

Fabbricato misure

Pianta, prospetti, caratteristiche ambiente ed abaco infissi

### 5.2.4 Limite Opere Edili

Al fine di circoscrivere esattamente il perimetro entro il quale saranno eseguiti i lavori di fornitura, si riepilogano qui di seguito i gruppi di opere da realizzare:

- I piazzali, predisposti dalla specialistica OOCC, si considerano livellati ad una quota di -50 cm dalla quota finale di progetto. Pertanto, dovranno essere eseguite tutte le lavorazioni necessarie per la sistemazione dell'area.
- costruzione del fabbricato di Conversione deputato al contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 46 di 58

- costruzione di un fabbricato servizi (misure) deputato al contenimento delle apparecchiature di misura e dei quadri per il comando e controllo da remoto degli organi di sezionamento e protezione;
- realizzazione di un unico dispersore di terra magliato da estendere per l'intera area di piazzale (sia di pertinenza del Distributore che di pertinenza dell'utente);
- costruzione dei basamenti per il sostegno delle apparecchiature di piazzale consistenti essenzialmente nei pali tralicciati di amarro delle linee AT, nei sezionatori ed interruttori, nel sistema di sbarre e relative apparecchiature AT in aria, nei trasformatori di gruppo, negli scaricatori AT, nei pali dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila e nei sostegni per le apparecchiature d'illuminazione (paline e torri faro);
- costruzione delle vasche di raccolta olio dei trasformatori;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt interni ed esterni ai fabbricati, destinati all'alimentazione dei circuiti elettrici nonché al comando e controllo dei sezionatori 3kV c.c., telefonia di servizio, telecomando ecc.;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque nere;
- realizzazione degli impianti di alimentazione idrica;
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 47 di 58

### 5.3 Opere Elettromeccaniche

Trattandosi di un tipico impianto di conversione e distribuzione dell'energia elettrica per la trazione, 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 (costituiti principalmente da trasformatori di potenza e gruppi raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione della linea di contatto 3kVcc (rappresentate tipicamente da *Unità Funzionali Alimentatore* e dai sezionatori 3kV da palo).

Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, descritta nei paragrafi successivi, nonché la quadristica per il sistema di governo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	48 di 58

### 5.3.1 Reparto AT 150 kV c.a. – Ente Distributore

L'alimentazione della SSE di Lercara sarà derivata dalla rete primaria di alimentazione in AT secondo quanto previsto dagli accordi che saranno stipulati tra Utente e Distributore.

In questa fase, non essendo ancora disponibili tali accordi, si procederà con la predisposizione di un'area idonea ad accogliere i futuri attrezzaggi, dell'Ente Distributore, necessari per le misure e l'eventuale sezionamento da realizzare nell'impianto di rete presso l'utenza.

Si precisa tuttavia che nell'ambito del presente intervento è prevista, tra le opere da compensare a misura, la realizzazione delle sole fondazioni delle apparecchiature presenti sul piazzale di pertinenza del Distributore e tutte le opere necessarie per fornire il piazzale finito. Resta invece a cura dell'Ente Fornitore la posa in opera ed il collegamento di tutte le apparecchiature di piazzale.

### 5.3.2 Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A

E' prevista la realizzazione del reparto AT gestito da RFI, separato dagli impianti dell'Ente Fornitore mediante un sezionatore rotativo gestito esclusivamente dalla SSE.

A valle di detto sezionatore sarà realizzato un complesso di misura con TA e TV , un interruttore in AT, un sezionatore verticale e un semplice sistema di sbarre a 150 kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio  $\varnothing$  100/86 mm e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria ed una terna di TV per rilevare la "presenza tensione".

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione saranno derivati, dalla sbarra AT, i due stalli di gruppo composti ciascuno da un dispositivo separatore a sezionamento verticale per la disconnessione 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 in lega di alluminio  $\varnothing$  40/30mm.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 49 di 58

### 5.3.3 Gruppi di trasformazione e conversione

Per quanto riguarda i gruppi di trasformazione e conversione dell'energia, ciascuno stallo sarà costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori blindati al silicio 3kV da 5400 kW, dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico;
- una cella raddrizzatori a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori blindati, organi di sezionamento e di protezione;
- un filtro costituito da una reattanza in aria da 6mH (in barre di alluminio);
- un'unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro (UFGF) prefabbricata conforme alle specifiche tecniche citate, e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature;

Pertanto, per tutta la parte funzionale, schematica e interblocchi vari fare riferimento alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 - Raddrizzatori 5,4 MW – 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.

### 5.3.4 Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.

Per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativo, dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche citate, e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE 697.

I suddetti sezionatori, definiti di 1<sup>a</sup> fila, verranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza.

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE su cui saranno montati e collegati i sezionatori di 1<sup>a</sup>, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 50 di 58

gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento; completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1<sup>a</sup> fila saranno realizzati ciascuno con 4 cavi unipolari 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16H1M18 12/20kV classificazione di resistenza al fuoco B2ca-s1a, d1,a1 e rispondenti alla specifica tecnica:

**RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A** Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kV cc con classificazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011

in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame, pari a 440 mm<sup>2</sup>, delle LdC cui essi si riferiscono.

Come si vedrà, per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, saranno invece impiegate corde aeree di rame.

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. a ossido di zinco come da specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 144.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra collettrice del negativo, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità, definita Unità funzionale Misure e Negativo (UFMN).

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 misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi in lega di alluminio ad alta temperatura di tipo TACSR (cat/prog. 803/901).

Le connessioni si attesteranno su appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti il binario e da questi saranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo TACSR) per il tramite di opportune connessioni induttive. Il collettore realizzato all'interno del pozzetto del negativo sarà collegato alla sbarra negativa del quadro del negativo mediante n° 18 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 51 di 58

3060 mm<sup>2</sup>. Il collegamento tra la cassa induttiva ed ogni singola rotaia sarà realizzato mediante n°4 cavi TACSR.

Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di SSE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra di entità tale da superare la capacità di dispersione della rete di terra, nella cella misure e negativo sarà realizzato anche un collegamento tra la rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

Tuttavia, tale collegamento non sarà franco, bensì realizzato per il tramite di un dispositivo cortocircuitatore, in modo che venga attivato solo in presenza di pericolose differenze di potenziale tra dispersore e binario, e che sia invece interdetto in condizioni normali. Ciò garantisce da ogni possibile infiltrazione della corrente continua di ritorno nel dispersore, così da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

### 5.3.5 Impianti elettrici accessori

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

- Servizi Ausiliari di SSE;
- impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- un trasformatore trifase d'isolamento, della potenza di 30 kVA, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti di SSE;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione dell'area di piazzale del Distributore, composto da paline con armature di tipo stradale e proiettori staffati sulle pareti esterne del fabbricato, controllato da apposito interruttore crepuscolare;
- un impianto di illuminazione dell'area di piazzale di Rete Ferroviaria Italiana, composto da paline con armature di tipo stradale, proiettori staffati sulle pareti esterne del fabbricato, controllato da apposito interruttore crepuscolare e da due torri faro a comando manuale;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	52 di 58

- Sono inoltre previsti dei proiettori, tipo da esterno, con lampada a LED, per l'illuminazione del parco sezionatori 3kV di piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di conversione, realizzato ad opera d'arte, costituito da corpi illuminanti da interno, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio del cancello d'accesso;
- un impianto anti-intrusione nel fabbricato;
- un impianto, all'interno del fabbricato, di rilevazione incendio.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sopra descritti, 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 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno delle celle raddrizzatori.

I moduli e le apparecchiature di questi scomparti MT dovranno essere del tipo protetto con sezionatore sottocarico e fusibili, ed i trasformatori in resina dovranno essere conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 114, con tensione primaria  $2710V \pm 3 \times 2,5\% V_n$ .

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, e di un complesso di batterie stazionarie collocate in un apposito locale ubicato a margine della sala Quadri, accanto al dispositivo caricabatteria.

Come normalmente in uso presso gli impianti esistenti di RFI, la SSE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	53 di 58

organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila).

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. Esso pertanto si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- i vari canali di misura, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato;
- dai relè di massa posizionati all'interno delle Unità Funziona Alimentatore (UFA);
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

### 5.3.6 Quadro di governo delle apparecchiature

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta è effettuata dal quadro elettrico generale di SSE, anch'esso collocato all'interno del fabbricato e suddiviso nei seguenti quadri componenti:

- Quadro sinottico arrivo AT e gruppi;
- Quadro di protezione gruppi;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.a.;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.c.;
- Quadro di comando e controllo dei sezionatori aerei a 3 kV di 2a fila e di stazione;
- Quadro di governo, 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 s'inserisce in un sistema generale di governo della SSE dettagliato al paragrafo seguente.

### 5.3.7 Sistema di Governo



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	54 di 58

Gli impianti di Trazione Elettrica della linea Palermo-Catania, tratta Fiumetorto – Lercara, saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto), ubicato nel fabbricato SCC di Palermo Centrale e che serve per la gestione di tutta la rete siciliana.

Le caratteristiche del Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti RFI di trasformazione (SSE) e distribuzione (CAB TE) dell'energia elettrica, sono contenute nel documento:

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

La SSE di Lercara sarà inserita nel futuro sistema di telegestione DOTE di Palermo, di cui diventerà un "satellite".

Con l'attivazione della nuova SSE sarà necessario prevedere, a cura di RFI S.p.A., le seguenti modifiche al posto centrale DOTE di Palermo.

- adeguamento del database;
- rifacimento/creazione delle pagine video;

### 5.3.8 Impianto di terra e circuito di ritorno

Nell'intera area di Sottostazione, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica sarà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra. Esso sarà costituito da un dispersore a maglia orizzontale con l'aggiunta di opportuni picchetti infissi nel terreno.

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 isolate dai circuiti elettrici. 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 (area RFI + Area del Distributore);
- impianto di terra interno fabbricato;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 55 di 58

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 70 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 150 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 autoestinguente, 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, 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 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.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RS3Z 00 D 18 RO SE0000 001 A 56 di 58

### 5.3.9 Arredi e mezzi d'opera

Completano le forniture dell'impianto i seguenti elementi di arredo della sala quadri:

- n° 1 scrivania di tipo commerciale in laminato, con piano di lavoro grigio, delle dimensioni minime di cm 120x80 e dotata di cassetiera a 3 compartimenti;
- n° 3 sedie tipo fisso (senza ruote);
- n° 1 bacheca portachiavi in alluminio anodizzato dotata di portella in pvc trasparente con bordo in alluminio e serratura a chiave; tipo per fissaggio a parete e capacità di un minimo di 30 posti chiave;
- n° 1 appendiabito a colonna, per appoggio a pavimento, con minimo 5 punti di sostegno abiti;
- n° 1 portaombrelli in pvc colorato;
- n° 2 cestini portacarta in pvc colorato, tipo non forato, di altezza cm 30 circa;
- n° 1 armadietto metallico a 3 ante delle dimensioni cm 120x60x180.

In aggiunta a quanto sopra indicato, dovranno essere fornite a corredo dell'impianto le sottoelencate attrezzature nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse:

- Cassetta di pronto soccorso n. 1
- Scala da m. 11 n. 1
- Scala a sfilo in vetroresina da 5 m. n. 1
- Scaffalatura metallica (dim. 2.000x2000x300 mm) n. 1
- Cassetta metallica idonea al contenimento delle leve per le manovre a mano delle apparecchiature n. 1
- Rastrelliere a muro idonea per l'ordinato posizionamento dei dispositivi portatili di messa a terra e in corto circuito n. 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE TECNICA GENERALE	RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	57 di 58

- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 2,71 kV con 6 pinze tipo 3 per punti sferici, 2 morsetti di terra, conduttori di collegamento 5 m e fioretto isolante (cat.prog. 817/6150) n. 2
- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 3 kVcc con pinza tipo 3 per punti sferici, morsetto di terra, conduttore di collegamento 5 m e fioretto isolante. (cat.prog. 817/6090) n. 4
- Dispositivo portatile di messa a terra e in corto circuito a 3 kVcc con pinza tipo 3 per punti sferici, morsetto di terra, conduttore di collegamento 10 m e fioretto isolante (cat.prog. 817/6110) n. 4

### 5.3.10 Limiti delle opere elettromeccaniche

Al fine di circoscrivere esattamente il perimetro entro il quale saranno eseguiti i lavori di fornitura, si riepilogano qui di seguito i gruppi di opere da realizzare:

#### **Opere elettromeccaniche relative alla costruzione della SSE:**

*Lato positivo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere elettromeccaniche interne alla recinzione di SSE.

*Lato negativo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere di collegamento dei binari al negativo di Cabina, fino ai binari di corsa delle linee protette.

*Allacciamenti elettrici b.t.:*

Relativamente alle connessioni bt, si assume come limite di fornitura il polo dell'interruttore bt installato all'interno del TR-IS.

*Comando e controllo dei sezionatori di seconda fila e fine cavo:*

Resta a cura di questa specialistica la fornitura e posa in opera del quadro di comando e controllo dei sezionatori e tutti gli interventi lato impianto di SSE. Restano pertanto a cura della specialistica LC tutte le opere esterne al piazzale di SSE.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FIUMETORTO – LERCARA

SOTTOSTAZIONI E CABINE TE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3Z	00	D 18 RO	SE0000 001	A	58 di 58

RELAZIONE TECNICA GENERALE

## 6 INTERVENTI PER IL TELECOMANDO DOTE

### 6.1 Descrizione generale degli interventi

Una volta completati gli interventi di raddoppio, tutti gli impianti di conversione e distribuzione dell'energia elettrica previsti nell'ambito dell'appalto dovranno essere inseriti nel sistema di telegestione DOTE di Palermo, di cui diventeranno "satelliti". Pertanto, come indicato nel "*Dossier dati di base*", con l'attivazione della SSE e cabine TE sarà necessario prevedere a cura di RFI S.p.A. le attività seguenti:

- ampliamento e riconfigurazione del posto centrale DOTE per rendere completamente funzionale il telecomando degli impianti nel nuovo assetto;