

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**LINEA COSENZA – PAOLA / S. LUCIDO  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 RADDOPPIO COSENZA – PAOLA / S. LUCIDO**

IMPIANTI TE  
 RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

-

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

RC1C 03 R 18 RG TE0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Vaccaro S.Acunzo	11/2021	A. Genovese	11/2021	I. D'Amore	11/2021	G. Guidi Buffarini 06/2022
B	Emissione a seguito di richiesta integrazioni CSLPP Parere n°5/2022	V. Vaccaro S.Acunzo <i>S. Acunzo</i>	06/2022	A. Genovese <i>A. Genovese</i>	06/2022	I. D'Amore <i>I. D'Amore</i>	06/2022	ITALFERR S.p.A. U.G. Tecnologie Centro Ing. Guido Gujetti Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Reggio Calabria n° 19812

File: RC1C03R18RGTE000001B.doc

n. Elab.:

## Indice

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
3	DATI E REQUISITI DI BASE .....	11
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	11
5	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO .....	13
5.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE .....	14
5.2	SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC .....	14
5.3	CATENARIA E SOSPENSIONI .....	14
	IL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE TE SARÀ DEL TIPO 3 kVCC E LA CATENARIA DA ADOTTARE PER I BINARI DI CORSA AVRÀ SEZIONE COMPLESSIVA PARI A 540 mm <sup>2</sup> CON CORDA PORTANTE REGOLATA (CPR) IN CONFORMITÀ AL VIGENTE STANDARD RFI (RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A).....	14
5.3.1	<i>Caratteristiche salienti per la catenaria 270/540 mm<sup>2</sup></i> .....	14
5.3.2	<i>Sospensioni delle LC da 540mm<sup>2</sup></i> .....	15
5.4	SOSTEGNI .....	17
5.5	BLOCCHI DI FONDAZIONE .....	17
5.6	POSTI DI R.A, POSTI DI SEZIONAMENTO, PUNTO FISSO E ORMEGGIO CONDUTTURE.....	18
5.7	PUNTO FISSO.....	18
5.8	LINEE DI ALIMENTAZIONE 3 kV PER 540 mm <sup>2</sup> .....	18
5.9	CRPTE 540 mm <sup>2</sup> (CIRCUITO DI RITORNO E PROTEZIONE TE).....	19
5.10	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO .....	19
5.11	SEGNALETICA DI SICUREZZA TE.....	20
5.12	TELECOMANDO .....	20
6	SISTEMA DI MESSA A TERRA DI SICUREZZA IN GALLERIA (STES).....	21
7	ELETTRIFICAZIONE 2X25 KV.....	22
8	SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE .....	23

8.1	ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA .....	23
8.2	SSE PAOLA .....	23
8.3	OPERE EDILI DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA SSE.....	24
8.3.1	<i>Piazzale all'aperto</i> .....	25
8.4	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA SSE .....	26
8.4.1	<i>Reparto AT 150 kV c.a. – Ente distributore</i> .....	26
8.4.2	<i>Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.</i> .....	26
8.4.3	<i>Gruppi di trasformazione e conversione</i> .....	27
8.4.4	<i>Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.</i> .....	27
8.4.5	<i>Impianti elettrici accessori</i> .....	29
8.4.6	<i>Quadro di governo delle apparecchiature</i> .....	31
8.4.7	<i>Sistema di Governo</i> .....	32
8.4.8	<i>Impianto di terra e circuito di ritorno</i> .....	32
8.4.9	<i>Limiti delle opere elettromeccaniche</i> .....	34
8.5	CABINA TE RENDE.....	34
8.6	OPERE EDILI DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA CABINA TE .....	35
8.6.1	<i>Piazzale all'aperto</i> .....	35
8.7	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA CABINA TE.....	36
8.7.1	<i>Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.</i> .....	36
8.7.2	<i>Impianti elettrici accessori</i> .....	38
8.7.3	<i>Quadro di governo delle apparecchiature</i> .....	39
8.7.4	<i>Sistema di Governo</i> .....	40
8.7.5	<i>Impianto di terra e circuito di ritorno</i> .....	40
8.7.6	<i>Limiti delle opere elettromeccaniche</i> .....	42
8.8	POTENZIAMENTO SSE CASTIGLIONE E DISMISSIONE CABINA TE SETTIMO .....	43

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S. LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. B

## 1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione descrive i criteri che sono stati adottati per la progettazione degli impianti di Trazione elettrica e sistema STES per il progetto di raddoppio Paola/S.Lucido – Cosenza attraverso la nuova Galleria Santomarco.

Il progetto di raddoppio della tratta Paola/S.Lucido – Cosenza (Galleria Santomarco), individuato come strettamente correlato alla realizzazione della nuova linea AV e finalizzato a potenziare il traffico passeggeri e merci della linea.

Sulla linea convenzionale è previsto il raddoppio del collegamento alla linea costiera con le diramazioni per le stazioni di Paola e S.Lucido, attraverso la nuova galleria Santomarco a doppio binario (in sostituzione di quella attuale).

L'intervento di raddoppio si sviluppa per un'estensione di circa 22.2 km, di cui circa 17 km in sotterraneo (galleria naturale e gallerie artificiali). L'opera più rilevante dell'intervento è rappresentata dalla nuova galleria Santomarco inserita nell'itinerario che tra la tratta Paola/S. Lucido – Cosenza e realizzata a doppia canna con interasse di circa 60 m e con la presenza dei bypass ogni 500 m. I restanti 5,2 km comprendono altre opere quali trincee, rilevati e viadotti con i nuovi allacci agli impianti di Paola e Castiglione Cosentino, e la realizzazione del nuovo innesto verso San Lucido.

Nella presente relazione sono descritti tutti gli interventi connessi agli impianti di trazione elettrica, necessari a soddisfare i requisiti di base per il futuro esercizio, ed in particolare:

- Realizzazione della Linea di Contatto, sezione 540 mm<sup>2</sup> relativa al nuovo tracciato ed alle interconnessioni con le linee esistenti.
- Realizzazione dei sezionamenti funzionali alla gestione dei bivi, delle comunicazioni e della sicurezza in galleria.
- Modifiche apportate alle stazioni interessate dall'intervento.

Verrà inoltre realizzata una nuova SSE presso il bivio Pantani che andrà a sostituire la SSE di Paola ed una cabina TE presso bivio Settimo, in sostituzione dell'esistente, al fine di alimentare e gestire con maggior efficacia la nuova configurazione della tratta.

Tali interventi verranno descritti in altra relazione descrittiva, dedicata alle opere di sottostazione e cabina TE.

In tale elaborato, i seguenti fattori hanno determinato il dimensionamento degli impianti e sono assunti come dati di base nello studio:

- Caratteristiche piano altimetriche della linea;
- Velocità di fiancata dei convogli che percorrono la tratta suddivisi per rango;
- Posizione delle stazioni e delle fermate;

- Tipologia del materiale rotabile che percorrerà la linea.

Sulla base di questi elementi sono effettuate le simulazioni di marcia mediante opportuni software specialistici; è stato ricavato, per ogni tipologia di treno, il diagramma di assorbimento delle potenze in funzione del tempo, ovvero lo spazio percorso. Questa prima simulazione di marcia, unitamente, al modello di esercizio delle ore di punta permette effettuare le verifiche del sistema elettrico della rete di progetto.

L'ipotesi di rete che è oggetto di verifica contempla la definizione dei seguenti parametri:

- Numero, posizione e potenza delle Sottostazioni elettriche (SSE), tenendo conto delle indicazioni di massima fornite della norma **CEI EN 50119**, degli aspetti orografici del territorio su cui si inserisce la linea e della disponibilità di fonti AT o MT preesistenti alle quali allacciarsi;
- Tipologia della catenaria utilizzata per la Linea di Contatto (LdC) tra quelle appartenenti agli standard di RFI e già certificate come interoperabili a livello europeo.
- le tensioni e le correnti in ogni punto ed in ogni istante della rete ipotizzata. Con questi dati il programma può verificare il corretto dimensionamento del sistema, nel rispetto delle normative vigenti, in particolare:
- **CEI EN 50163** Per quanto riguarda le cadute di tensione ammissibile;
- **CEI EN 50119** Per quanto riguarda il riscaldamento dei conduttori;
- **CEI EN 50388** Per quanto concerne il valore della tensione media utile che deve essere disponibile al treno e le massime correnti di corto circuito ammissibili in rete.

Oltre alle verifiche di rispondenza alle suddette normative, il documento di dimensionamento del sistema permette inoltre di valutare la corretta scelta nel numero e delle tipologie dei gruppi di conversione c.a./c.c. e delle potenze massime da richiedere al gestore della rete elettrica pubblica per gli allacci dei nuovi impianti.

Per quanto riguarda i livelli di tensione di allaccio alla rete del distributore, normalmente si fa riferimento alla norma CEI 0-16.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le scelte tecniche e le caratteristiche generali d'impianto che sono alla base della presente relazione discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti e, per quanto possibile, dalle istruzioni tecniche RFI, relativi standard impiantistici, nonché le disposizioni di legge, specie in materia di sicurezza.

A solo scopo indicativo e non esaustivo vengono di seguito elencate le principali fonti normative cui è stato fatto riferimento:

- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” e ai disegni standard RFI in esso richiamati ultima revisione, nonché ai nuovi disegni prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Piano Tecnologico di Rete RFI DT ST MA IS 00 002 C** del 30/12/2019.
- **Linea Guida per l'applicazione della segnaletica TE RFI DMA LG IFS 8 B** “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”.
- **Specifica Tecnica RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** “Linea guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV”.
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A del 14/12/2018** “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”.
- **RFI DTC SI CS MA IFS 003 E** “Manuale di progettazione delle opere civili– Parte II - Sezione 6 – Sagome e profilo minimo degli ostacoli”.
- **RFI DTC SI CS MA IFS 002 D** – “Manuale di progettazione delle opere civili– Parte II - Sezione 5 – Prescrizioni per gli impianti dei terminali aperti al pubblico, per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori”.
- **Istruzione ASA RETE R./ST.OC.412 4 del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori”.
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzazione. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc” e successivo aggiornamento con nota RFI- DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017.
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** – “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”.
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 013 A** “Isolatori di sezione percorribili per velocità fino a 160 km/h, per linee aeree di contatto a 3 kV c.c.”.
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 040 A** “Fili sagomati in rame-argento, rame-stagno e rame-magnesio per linee aeree di contatto a 3kVc.c. e 25kV c.a.”.

- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 080 A** “Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 15,82 mm”.
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 086 A** “Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 19,62 mm”.
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A** “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”.
- **RFI-DTC.ST\A0011\P\2020\0000630** “Tabella per impiego dei cavi in SSE/Cabine TE a 3 kV cc”.
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A** “Istruzione Tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia”.
- **Metodologia Operativa DPR MO SL 07 1 1** “Verifica degli impianti di terra di protezione delle linee di contatto a 3 kV cc e 25 kV ca, delle Cabine TE 3kVcc e dei posti di parallelo 25 kV ca”.
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B del 20/05/2020** “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”.
- **RFI DTC SI AM SP IFS 001 D** “Manuale di progettazione delle opere civili– Parte II - Sezione 14- Barriere antirumore”.
- **Nota: RFI-DTC-INCA0011\P\2010\0000600 del 06/10-2010** “Barriere antirumore standard per impieghi ferroviari tipo “HS””.
- **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92** “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”.
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc”.
- **RFI DPR IM STF IFS SS 022** “Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc”.
- **RFI DMA PS IFS 44 A del 07.02.2007** (Procedura Subdirezionale) “Attività di “Verifica dei requisiti di affidabilità, manutenibilità e disponibilità nella fase di omologazione del prodotto”.
- **RFI DPR IM STF IFS TE 088** “Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc”.
- **RFI DPR IM STF IFS TE 95** “Complessi a 3kVcc, per esterno e/o all'interno di quadri elettrici di protezione elettrica TE”.
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 120** “Apparato per il controllo e monitoraggio della continuità della linea di contatto/feeder in corto circuito”.
- **RFI DPR IM STF IFS TE 143** “Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica”.

- **RFI DPR IM STF IFS TE 146** “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc”.
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie”.
- **RFI DTC EE TE 160 (2005)** “Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T e A.T.”.
- **RFI DTC DNS EE SP IFS 177** “Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)”.
- **RFI DMA IM LA SP IFS 363** “Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio e protezione delle linee di trazione a 3kVcc”.
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673 A** “Specifica Tecnica di Fornitura Resina bicomponente per ancoraggio chimico”.
- **DI TCSS ST IS 00 402** “Prove di Tipo e di Accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento”.
- **DMA IM LA LG IFS 300 A** “Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato”.
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** “Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc”.
- **RFI DMA IM LA SP IFS 330 A** “Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE”.
- **RFI DMA IM LA SSE 360** “Unità periferiche di protezione ed automazione”.
- **RFI DMA IM LA SP IFS 364 A** “Interruttore extrarapido 3 kV cc”.
- **RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** “Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE”.
- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** “Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali”.
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** “Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale alimentatore”.
- **RFI DPRIM STC IFS SS402 A** “Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi”.
- **RFI DPRIM STC IFS SS403 A** “Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unita funzionale sezionamento di gruppo e filtro”.
- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS404** “Raddrizzatore 5.4MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata”.

- **RFI DTC ST E SP IFS ES 415 A** “Casse induttive per circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate”.
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A** “Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc”.
- **RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper** “Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di Trazione a 3kVcc”.
- **RFI/DTC EE TE 160** “Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005”.
- **RFI/DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004** “Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all’aperto”.
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 600** “Torri faro a corona mobile con altezza 18 e 25m”.
- **RE/ST.IE/95.642 ed 1995** “Attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili”.
- **E.006 ed.1989** “Reattori in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale di 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500° per tensione nominale di esercizio di 3,6 k”.
- **D.M. 28 ottobre 2005** “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (pubblicato nella G.U. n. 83 del 08.04.2006 –suppl. ord. n. 89)”.
- **DM 17/01/2018** “Aggiornamento Delle Norme Tecniche Per Le Costruzioni”.
- **Normativa cavi CPR** “Conformità dei cavi al Decreto legislativo 16 giugno 2017 n° 106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n° 305/2011, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- **CEI EN50119 (9.2)** del 01/2021 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”.
- **CEI EN 50121-4** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica. Parte 4: Emissione ed immunità delle apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni”.
- **Norma CEI EN50122/1 (9.6)** del 08/2012 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”.
- **Norma CEI EN50122/2 (9.6)** del 08/2012 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 2a: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causati da sistemi di trazione a corrente continua”.
- **CEI EN 50367** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione di corrente - Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso)”.

- **CEI EN 50123** Serie “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane - Impianti fissi - apparecchiature a corrente continua”.
- **CEI EN 50124/1** “Coordinamento degli isolamenti - Requisiti base”.
- **CEI EN 50126** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS)”.
- **CEI EN 50128** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione - Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione”.
- **CEI EN 50129** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane: Sistemi di comunicazione, segnalamento ed elaborazione – Sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento”.
- **CEI EN 50159** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione – Comunicazioni di sicurezza in sistemi di trasmissione”.
- **CEI 20-22** Serie “Prove d'incendio su cavi elettrici”.
- **CEI 20-45 V2** “Cavi resistenti al fuoco conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR)”.

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

### 3 DATI E REQUISITI DI BASE

Lo studio in oggetto è stato redatto in funzione dei seguenti documenti consegnati come dati e requisiti di base:

- Programma di esercizio,
- Fasi schematiche di esercizio,
- Relazione di esercizio,
- Planimetrie e profili di fase e finale,
- Sezioni di sede e opere d'arte.

### 4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Per raggiungere la configurazione di progetto a regime mantenendo l'esercizio ferroviario sulla linea storica, i lavori saranno sviluppati per fasi funzionali di intervento dettagliatamente evidenziate negli schematici di esercizio e relativa relazione e planimetrie di fase. Pertanto, anche gli interventi agli impianti di Trazione elettrica seguiranno tale impostazione.

Gli interventi TE del presente progetto consistono essenzialmente nel/nella:

- Realizzazione di impianti TE provvisori e relativi allacci per la risoluzione delle interferenze tra il tracciato della LS ed il nuovo tracciato di progetto;
- Modifiche e/o adeguamento agli impianti TE esistenti per allaccio alla linea di progetto alle stazioni di: Castiglione Cosentino, Paola e S. Lucido;
- Realizzazione degli impianti TE della nuova stazione di Rende;
- Realizzazione degli impianti TE del nuovo tracciato sia in galleria che allo scoperto;
- Realizzazione degli impianti TE di piena linea in assetto definitivo;
- Allaccio della nuova SSE di Paola;
- Allaccio della nuova Cabina TE di Rende;
- Rinnovo impianti TE con catenaria di sez. 540 mmq fra le stazioni di Paola e S. Lucido (3 Km circa) al fine di rendere efficace ed equipotenziale il sistema di alimentazione;
- Attivazione dell'esercizio ferroviario sul nuovo tracciato di progetto;
- Demolizione e rimozione degli impianti TE esistenti dismessi.

Le suddette opere comprendono, tra l'altro, l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI;
- Realizzazione, sia in Stazione che in Tratta, dei blocchi di fondazione per il sostegno dei nuovi pali/portali e per gli ormeggi dei tiranti a terra;

- Realizzazione delle forature al volto delle gallerie, per la posa in opera delle grappe ad ancoraggio chimico necessarie per il sostegno dei supporti penduli di sospensione ed ormeggio;
- Posa in opera dei sostegni allo scoperto (Pali LSU, portali d'ormeggio a traliccio, ecc.) completi di mensole, sospensioni, isolatori ed accessori di R.A., nonché di cartelli monitori e indicatori;
- Posa in opera dei sostegni in galleria (supporti penduli con relative grappe di ancoraggio, supporti per ormeggio di Punto Fisso, ecc.) completi di mensole, sospensioni, isolatori ed accessori, nonché di cartelli monitori e indicatori;
- Posa in opera dei sezionatori e/o cavallotti di continuità necessari a realizzare lo schema di alimentazione TE, completi di tutta la carpenteria di montaggio, degli accessori, dei cavi, del quadro di comando e controllo e del relativo alimentatore 132Vcc;
- Posa in opera canalizzazioni e cavi di comando e controllo sezionatori 3kVcc;
- Posa in opera delle condutture di contatto, compresi i relativi pendini, collegamenti equipotenziali e morsetteria;
- Posa in opera delle condutture di alimentazione, compresi collegamenti e morsetteria;
- Realizzazione degli ormeggi allo scoperto (fissi e regolati con taglie e contrappesi) e dei punti fissi, completi in tutte le loro parti;
- Realizzazione degli ormeggi in galleria (fissi e regolati con dispositivi di tensionatura a molla a spirale C+), completi in tutte le loro parti;
- Posa in opera delle condutture del circuito di terra e protezione TE, compresi collegamenti e morsetteria;
- Realizzazione, sui sostegni e sulle apparecchiature elettriche, di tutte le indicazioni segnaletiche di sicurezza, monitorie, di zone elettriche, ecc., realizzate conformemente a quanto previsto nelle disposizioni RFI DMA LG IFS08;
- Realizzazione di eventuali protezioni metalliche verso la linea di contatto e relative messe a terra, in corrispondenza dei cavalcaferrovia;
- Realizzazione della messa a terra delle strutture metalliche delle barriere antirumore;
- Realizzazione di collegamenti al circuito di protezione o al ritorno TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto della linea di contatto, e messa a terra delle grandi masse metalliche site in stazione o lungo linea;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 5 CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio, oltre che attenersi ai riferimenti normativi di cui al paragrafo precedente saranno rispondenti agli attuali standard RFI per le linee convenzionali e conformi alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità. In particolare saranno conformi ai seguenti documenti:

- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” completo di elenco disegni; allegato E 70598 e disegni in esso richiamati in ultima revisione nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18/11/2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell'Unione Europea, modificato dal **Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018** e dal successivo **Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019**.
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18/11/2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell'Unione Europea, modificato dal **Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018** e dal successivo **Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019**.

Per l'elettrificazione delle nuove tratte di progetto si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio nelle stazioni e lungo le tratte di piena linea allo scoperto, inclusi Tronchi di Sezionamento Terminali;
- Per le gallerie sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA) con distanza filo-fune  $h=1100$  mm;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a  $540$  mm<sup>2</sup> sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a  $270$  mm<sup>2</sup> sui binari di precedenza di stazione e sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza.

Per tutto quanto non espressamente richiamato nella presente Relazione e nei disegni allegati valgono le norme e i disegni standard FS, RFI, ITALFERR, CEI, UNI, UNIFER, UNEL.

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 18</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>TE0000001</b>	REV. <b>A</b>

### 5.1 Architettura del sistema di alimentazione

L'architettura dell'intero sistema di alimentazione è stata scelta in base a molti fattori sia di carattere tecnico sia di tipo territoriale e ambientale.

L'ingente richiesta di potenza dovuta ad un modello di esercizio previsto che prevede treni in doppia trazione (12 MW) e velocità sostenute (fino a 250 km/h), richiede un aumento della potenzialità della linea che comporta la costruzione di nuove Sottostazioni Elettriche di Conversione per l'alimentazione degli impianti TE, e di nuove Cabine TE a protezione dei bivi.

In particolare, al termine dei lavori, la nuova tratta sarà alimentata da:

- SSE di Paola (nuova): n°3 gruppi di conversione da 5,4MW – Alimentazione AT 150kV; asse al km 2+300 (circa) ramo dispari di interconnessione; dotata di n. 9 celle alimentatori extrarapidi; (l'esistente SSE di Paola che alimenta gli impianti della LS sarà dismessa appena verranno attivati i nuovi impianti di progetto);
- L'esistente SSE di Castiglione Cosentino verrà potenziata; sono previsti n°2 gruppi di conversione da 5,4MW e n° 5 nuove celle di alimentatori extrarapidi;
- Cabina TE di Rende (nuova) asse al km 0+950 (circa) ramo lato Sibari dotata di n° 5 celle di alimentatori extrarapidi.

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

“**RC1C03R18DXLC0000001**” – Schema di alimentazione TE e STES”.

### 5.2 Sagoma PMO ed Altezza LC

L'altezza nominale della linea di contatto sarà pari a 5,20 m da piano del ferro (PMO5≡Sagoma C) sia allo scoperto, che in galleria.

Casi particolari verranno evidenziati nelle successive fasi progettuali.

### 5.3 Catenaria e sospensioni

Il sistema di alimentazione TE sarà del tipo 3 kVcc e la catenaria da adottare per i binari di corsa avrà sezione complessiva pari a 540 mm<sup>2</sup> con corda portante regolata (CPR) in conformità al vigente standard RFI (RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A).

I binari di precedenza, secondari, nonché le comunicazioni P/D saranno dotati di catenaria con sezione complessiva pari a 270 mm<sup>2</sup>.

Di seguito vengono evidenziate le caratteristiche principali per la catenaria da 540 mm<sup>2</sup>.

#### 5.3.1 Caratteristiche salienti per la catenaria 270/540 mm<sup>2</sup>

Le caratteristiche e prestazioni della catenaria prevista sono compatibili con velocità di tracciato fino a 250 km/h, garantendo nel contempo la certificabilità di conformità alle STI da parte degli Organismi preposti.

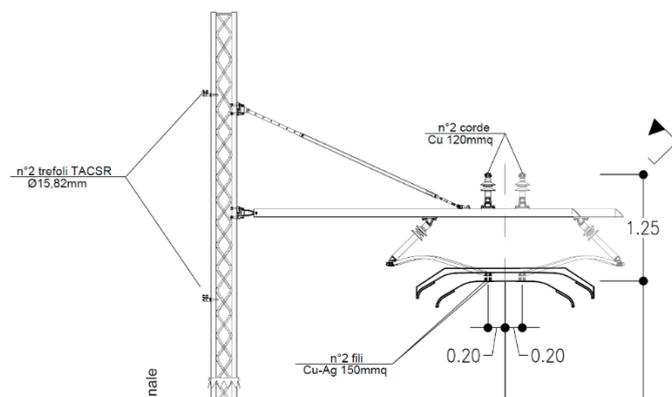
Le principali caratteristiche costruttive sono:

- **catenaria 540 mm<sup>2</sup>:**
  - ✓ n° 2 corde portanti di rame sez. 120 mm<sup>2</sup> regolate automaticamente al tiro di 2x1500 daN;
  - ✓ n° 2 fili di contatto di rame-argento (CuAg) da 150 mm<sup>2</sup> regolati automaticamente al tiro di 2x1875 daN;
- **catenaria 270 mm<sup>2</sup>:**
  - ✓ n° 1 corda portante di rame sez. 120 mm<sup>2</sup> regolata automaticamente al tiro di 1x1125 daN;
  - ✓ n° 1 filo di contatto di rame-argento (CuAg) da 150 mm<sup>2</sup> regolato automaticamente al tiro di 1x1125 daN;
- pali LSU con blocchi superficiali/profondi e pilastrini fuori terra;
- portali di ormeggio tralicciati;
- dispositivi di regolazione del tiro con taglie allineate e sovrapposte;
- contrappesi di ridotte dimensioni;
- tiranti a terra doppi con fissaggio su apposita piastra di ancoraggio;
- punto fisso con strallo elastico;
- sospensioni con mensola orizzontale in profilo di alluminio ed isolamento a 3kVcc.

### 5.3.2 Sospensioni delle LC da 540mm<sup>2</sup>

Nei tratti di tracciato all'aperto, sulle catenarie a 3 kV con condutture da 540 mm<sup>2</sup>, troveranno impiego le sospensioni tipo "OMNIA" caratterizzate da una distanza filo di contatto-corda portante pari a 1250 mm. Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 540 mm<sup>2</sup> e 270 mm<sup>2</sup> è riportato dall'elaborato di RFI:

- **E56000/1s:** Sospensione di piena linea.

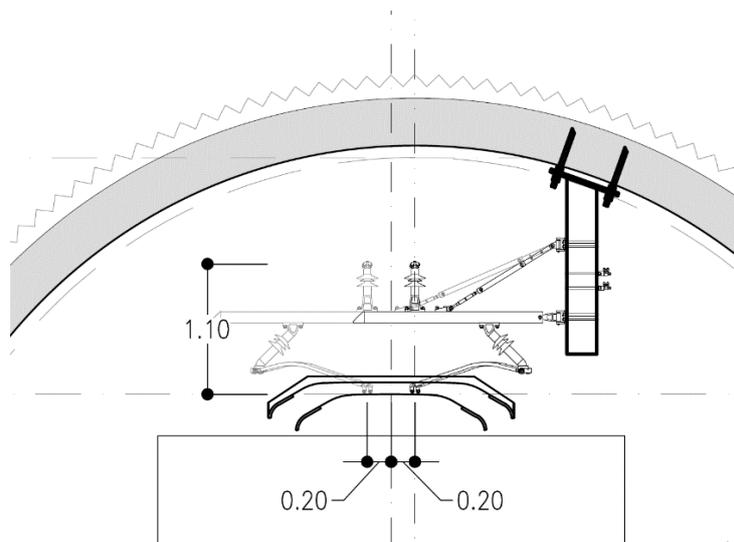


**Sospensione TE scoperto - OMNIA Filo-Fune h=1250 mm**

Gli attrezzaggi della trazione elettrica nelle gallerie sono stati studiati tenendo in considerazione:

- la geometria della volta e l'altezza dell'intradosso di galleria;
- il rispetto dei franchi elettrici previsti dal Capitolato TE;
- la sagoma del pantografo;
- il profilo minimo degli ostacoli corrispondente al P.M.O. 5;
- gli ingombri degli altri equipaggiamenti previsti in galleria.

Per le gallerie naturali a singolo binario a scavo meccanizzato ed a scavo tradizionale, poiché aventi meno spazio a disposizione, per ridurre gli ingombri si utilizzeranno sospensioni orizzontali a mensola di alluminio di tipo "OMNIA" con una distanza filo di contatto-fune portante pari a 1100 mm.



**Sospensione in galleria naturale singolo binario - OMNIA Filo-Fune h=1100 mm**

Le sospensioni TE saranno in generale sostenute da supporti penduli scatolari (o tralicciati) flangiati e mensole orizzontali in alluminio, aggrappati alla volta o a parete mediante grappe, dadi e rondelle in acciaio inox A4-70 come rappresentato nei disegni tipologici E70424 ed E70416.

Le grappe in acciaio per il fissaggio dei supporti penduli saranno ancorate alla volta con l'impiego di aggrappanti chimici, ed isolate dal possibile contatto con l'armatura delle strutture mediante l'impiego di opportune boccole distanziali in materiale isolante.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

#### 5.4 Sostegni

Allo scoperto, in piena linea e nelle fermate di progetto, dovranno essere utilizzati:

- Sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.037" vigente;
- Portali di ormeggio conformi al disegno di RFI "E65018".

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea e in stazione/fermata, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" e "E65073".

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora, nelle stazioni/fermate, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla "tabella 13" del capitolato tecnico TE Ed.2014:

Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R>250(m)	Interno curva R>1500(m)	Interno curva R>1500 (m)]
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

#### 5.5 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ( $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ ), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865**: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020**: Fondazioni per portali di ormeggio

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI:

- **E64864** nei casi di piena linea;
- **E65073** nei casi di stazione/PM.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060 C".

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato

- **E64866:** Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione

Nei viadotti i pali vengono installati tramite un sistema di ancoraggio piastra-contropiastra in corrispondenza delle pile o della soletta dell'impalcato.

### 5.6 Posti di R.A, Posti di sezionamento, punto fisso e ormeggio condutture

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di RA si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro.

Nelle Gallerie è previsto l'impiego dei dispositivi di tensionatura con molle a spirale (Tensorex tipo C+) secondo quanto indicato con nota RFI/TC.TE/009/343 del 28.05.2002, e di cui al disegno **E70425** "Tipologico di principio - Disposizione dell'ormeggio regolato per LdC in galleria 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup>".

In alternativa ai dispositivi di tensionatura a molla si potrebbero utilizzare i tradizionali dispositivi di tensionatura con contrappesi. In tal caso è necessario prevedere la realizzazione di apposite nicchie predisposte per l'alloggiamento dei contrappesi (da approfondire nella successiva fase progettuale).

### 5.7 Punto fisso

Il punto fisso per LdC 540 mm<sup>2</sup> con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI:

**E73201:** Punto fisso con stralli elastici per LdC.

### 5.8 Linee di Alimentazione 3 kV per 540 mm<sup>2</sup>

Le linee di alimentazione per l'alimentazione delle LC da 540 mm<sup>2</sup> saranno costituite, laddove in conduttore aereo, da 4 corde della sezione di 155 mm<sup>2</sup> cadauna.

Saranno collocate preferibilmente su sostegni tipo "LSU" e portali TE indipendenti. Ove necessario saranno impiegati alimentatori in cavo avente la seguente formazione e tipologia: 4x1x500/120 mm<sup>2</sup>, FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1 entro polifore interrate.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

Negli approfondimenti delle successive fasi progettuali saranno verificate nel dettaglio, e contestualizzate sugli impianti da progettare, le effettive configurazioni tipologiche (aerea/cavo).

La scelta della posa in cavo sarà supportata dalle normali cautele del caso con l'opportuno impiego dei necessari scaricatori di protezione.

## 5.9 CRPTE 540 mm<sup>2</sup> (Circuito Di Ritorno e Protezione TE)

### 5.9.1.1 Generale ed esterno

- Il circuito di protezione sarà realizzato con due corde di conduttore nudo in lega di alluminio con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR di diametro pari a 15,82 mm.
- Il circuito di protezione verrà collegato al circuito di ritorno tramite i dispositivi limitatori di tensione bidirezionali (STF RFI DMA IM TE SP IFS 001B).
- Per i collegamenti fra dispositivi limitatori di tensione e centro cassa induttiva e comunque per tutti i collegamenti del CPTE riguardanti masse tensionabili e continuità del CPTE, sarà da impiegare il cavo isolato costituito da conduttore in lega di alluminio di diametro esterno da 19,62 mm; composizione del conduttore composta da portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR.
- Tutte le strutture conduttrici poste nell'area della "zona tensionabile TE" di norma dovranno prevedere idoneo fissaggio dielettrico alle strutture portanti il calcestruzzo armato, al fine di evitare/ridurre sia la trasmissione delle tensioni di guasto che delle correnti vaganti. Dovranno altresì essere idoneamente inserite nei circuiti di protezione TE.

### 5.9.1.2 Galleria

- In galleria tutte le sospensioni e le attrezzature di TE tensionabili saranno fissate a grappe con ancoraggio e idonei elementi dielettrici.
- In galleria tutte le sospensioni e le attrezzature di TE tensionabili saranno collegate tra loro con identiche corde in modo da realizzare un circuito analogo a quello allo scoperto e comunque inserito in modo da garantirne la protezione in caso di tensionamenti anomali.

## 5.10 Sezionatori e cavi di comando e controllo

Per considerazioni legate a motivi di esercizio nonché alla funzionalità del dispositivo di alimentazione e protezione, le condutture di contatto non dovranno essere elettricamente continue sulle nuove tratte, ma separate in sezioni in modo che, interrompendo la continuità elettrica delle condutture, sia possibile parzializzare l'alimentazione TE.

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 18</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>TE0000001</b>	REV. <b>A</b>

La continuità elettrica verrà, a seconda delle necessità, stabilita od interrotta grazie all'impiego dei sezionatori a 3kVcc motorizzati e telecomandati dal DOTE. I sezionatori che stabiliscono o interrompono la continuità elettrica della LdC sono installati in corrispondenza dei TS degli impianti TE di progetto; in detti TS, indicati schematicamente nel citato elaborato:

- **RC1C03R18DXLC0000001** - Schema di alimentazione TE + STES

I sezionatori saranno del tipo unipolare a corna 3 kVcc e dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico TE del 2014. Il numero e la disposizione dei sezionatori TE sono riportati sullo schema di alimentazione.

Nei TS del posto di comunicazione i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS "estremi".

Le canalizzazioni provenienti dai "Quadri comando e controllo sezionatori" dovranno essere costituite da cunicoli in calcestruzzo, da posare con il coperchio a raso del piano campagna e negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi. Ove necessario sarà prevista una polifora con tubo per l'instradamento dei cavi comando e controllo dei sezionatori.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori TE devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari – REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011, in conformità a quanto indicato nella istruzione tecnica "RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A – Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia".

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corna 3 kVcc con argani a motore dovranno essere realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE-IE/1/97-605 del 1997 e successive integrazioni con oggetto la motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc.

### 5.11 Segnaletica di sicurezza TE

Per tutti i nuovi impianti la segnaletica TE dovrà essere disciplinata in base alla Linea Guida "RFI.DMA.LG.IFS.8.B" Ed. 09/2008 la quale fornisce indicazioni sulle prescrizioni costruttive, sui criteri di utilizzazione e di installazione della segnaletica di individuazione e di sicurezza.

### 5.12 Telecomando

Gli impianti di Trazione Elettrica delle tratte in oggetto sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale (DOTE) esistente (DOTE Reggio Calabria).

La realizzazione di tali interventi, saranno gestite direttamente da RFI nell'ambito dei contratti di manutenzione.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 6 SISTEMA DI MESSA A TERRA DI SICUREZZA IN GALLERIA (STES)

Nell'ambito del progetto di fattibilità, la galleria Santomarco è caratterizzata da una lunghezza superiore ai 1000m; pertanto, ai sensi del DM 28 Ottobre 2005, per esse occorrerà prevedere dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

Il sistema MATS è stato previsto per:

- Galleria "Santomarco" (L=17000m);

In particolare, per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, per il tratto di linea interessato, è prevista la disalimentazione delle gallerie utilizzando i sezionamenti estremi di stazione e predisponendo TS dedicati con appositi sezionatori disposti lungo linea, sia allo scoperto che in galleria. La messa a terra della linea di contatto sarà realizzata attraverso i sezionatori MATS posizionati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie ed alle estremità dei marciapiedi dei Fire Fighting Points (FFP).

La disposizione fisica dei sezionatori MATS e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra. I sezionatori MAT dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali UCS-DMBC, posizionati in corrispondenza dei sezionatori stessi.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi verrà eseguito, tramite il dispositivo QCC, un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario. Inoltre, il QCC eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del sezionatore MAT alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso è nello stato di chiuso.

I cavi/conduttori di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori MAT sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Presso ogni punto di accesso delle squadre di soccorso verrà posizionato un quadro UCS-QS a servizio delle stesse. Su tale quadro è presente un apposito selettore a chiave per permettere all'operatore addetto di collegare la linea di contatto a terra, tramite i sezionatori MATS, e di effettuare il blocco di tali sezionatori nello stato di chiuso.

I sezionatori di linea dedicati all'impianto STES verranno comandati e controllati da appositi quadri UCS-IMS.

In corrispondenza di ogni piazzale di emergenza, (all'interno dei locali tecnologici o PGEP), verrà installato un quadro UCP per permettere l'interfaccia con il DOTE dell'intero sistema MATS.

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 18</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>TE0000001</b>	REV. <b>A</b>

## 7 ELETTRIFICAZIONE 2 X 25 KV

In relazione alla possibilità di elettrificare la linea a 2x25 kV, si evidenzia che nella configurazione di progetto, desumibile dallo schema TE "RC1803R18DXLC0000001A, la soluzione di realizzazione dell'impianto con architettura di sistema in ca appare poco razionale, trattandosi di una linea di lunghezza limitata, circa 18 km, completamente integrata in un sistema 3 kVcc. Pertanto, la realizzazione con sistema 2 x 25 kV andrebbe a realizzare un'isola che non potrebbe ricevere alimentazione di soccorso dalle tratte limitrofe. Avrebbe, inoltre, importanti ricadute sul modello di esercizio perché costringerebbe all'utilizzo di materiale politensione anche per treni regionali, merci, ecc... ossia per flussi di traffico che non interesserebbero la futura linea AV.

Si sottolinea tuttavia che a seguito della definizione dei progetti limitrofi della tratta in esame (Lotto 3 e Lotto 4 della linea AV SA-RC) potrà sicuramente essere valutata l'opportunità di modificare il sistema di trazione prevedendo un sistema 2 x 25 kVca ovvero di mantenere il sistema 3 kVcc di cui al presente PFTE.

In ogni caso sono state condotte verifiche sulla sezione in galleria che hanno individuato la possibilità di elettrificare l'opera con il sistema a 2 x 25 kVca senza ripercussioni sulle opere civili di galleria.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 8 SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE

### 8.1 Architettura di alimentazione degli impianti di trazione elettrica

Gli impianti di trazione elettrica di nuova progettazione interessati alla realizzazione del lotto in oggetto risultano essere due:

- SSE Paola;
- Cabina TE Rende.

Altri impianti interessati ad un upgrade/demolizione sono la cabina TE di Settimo che verrà completamente demolita in quanto tutta la sua gestione verrà affidata alla nuova Cabina TE di Rende e la SSE di Castiglione che verrà upgradata con due gruppi da 5.4 MW e verrà realizzato tutto il quadro MT a 3kV con celle blindate che sostituiranno le celle di vecchia concezione aperte.

Tutti gli impianti, sia di nuova realizzazione che non, sono localizzati nella regione Calabria.

Sia la nuova SSE che la nuova Cabina TE saranno realizzate in maniera tradizionale con fabbricato gettato in opera.

### 8.2 SSE Paola

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova SSE di Paola. L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione rettangolare di circa 8450 m<sup>2</sup>. Di tale piazzale 4225 m<sup>2</sup> (65x65m) saranno destinate alle apparecchiature di RFI e le restanti 4225 m<sup>2</sup> a quelle dell'ente distributore. L'accesso ai piazzali di RFI e dell'ente distributore avverrà da una nuova viabilità che si raccorda con l'esistente Via del cardellino/ Via Fringuello. All'interno dell'area di competenza di RFI è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, anche il Fabbricato di SSE per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo ed una piccola platea tra la recinzione che delimita le aree di RFI e ente distributore atte a sostenere un piccolo shelter con le apparecchiature di misura.

Il piazzale di SSE sarà ubicato alla progressiva km 2+300 (considerando lo 0+000 da innesto in galleria fino alla stazione di Paola 3+139) della nuova linea, come si evince dall'elaborato di progetto:

- RC1C03R18DXLC0100001 Schema di alimentazione TE + Sistema STES

La SSE prenderà energia dalla rete di alimentazione dell'ente fornitore, secondo schemi di connessione che dovranno essere condivisi dall'ente nelle successive fasi progettuali. Il piazzale di SSE, in ogni caso e come già detto precedentemente, presenta un'area predisposta appositamente per la consegna dell'alimentazione primaria. 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.

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree 4x155 mmq e in cavo 4 x 500 mmq FG16H1M18.

Nel piazzale di SSE troveranno infine posto 9 sezionatori di 1° fila e 4 sezionatori di 2° fila, tutti situati su appositi sostegni (RC1C03R18P9SE0000001 SSE Paola – Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature).

Il collegamento tra il piazzale dell'ente fornitore a quello di RFI sarà realizzato in cavo a cura dell'appaltatore.

### **8.3 Opere edili degli impianti della nuova SSE**

Per la realizzazione della nuova SSE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione, dalla platea dello shelter ente distributore, 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 330 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 shelter (misure), previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, 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 (ente distributore).

A servizio del fabbricato 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.

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.

### **8.3.1 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.

Il collegamento elettrico tra i due distinti sistemi di sbarre sarà realizzato attraverso l'interposizione di due apparecchiature di sezionamento e tra questi un interruttore e i dispositivi di misure fiscali (TA e TV).

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.

All'interno del reparto di competenza del Distributore, oltre alle apparecchiature necessarie per realizzare il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione, dovranno essere installati tutti i dispositivi di misura necessari per la contabilizzazione dell'energia fornita. Tale area resterà di proprietà dell'Utente con cessione in uso al Distributore per tutta la durata in cui il rapporto con il Distributore resta in essere.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

#### 8.4 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti della nuova SSE

Trattandosi di un tipico impianto di conversione e distribuzione dell'energia elettrica, destinato agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente dagli stalli per l'alimentazione AT (suddivisi in apparecchiature di linea e di sbarra), 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 a corna a 3kVcc installati su 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.

##### 8.4.1 Reparto AT 150 kV c.a. – Ente distributore

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

##### 8.4.2 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 rotativo, del sistema di misura fiscale, dell'interruttore AT di Linea, con relativi TA, e di un altro sezionatore verticale sarà realizzato 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 e la morsetteria.

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione saranno derivati, dalla sbarra AT, i tre 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

### 8.4.3 Gruppi di trasformazione e conversione

Per quanto riguarda i 3 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.

### 8.4.4 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 1a 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 1a fila, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di 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 1a 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 540 mm<sup>2</sup>, delle LdC cui essi si riferiscono.

Alcuni alimentatori, dal polo di uscita del sezionatore di 1<sup>a</sup> fila alla linea di contatto, saranno realizzati con 4 cavi unipolari 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16H1M18 12/20kV classificazione di resistenza al fuoco B2ca-s1a, d1,a1 o in aereo con corde da 4 x 155 mq. All'estremità del cavo sarà previsto un ulteriore sezionatore, denominato di fine cavo, che ne consentirà il sezionamento in caso di perdita d'isolamento. Stessa cosa dicasi per gli alimentatori che vanno oltre i 700 m di lunghezza. 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 al circuito di protezione TE della LdC o eventualmente messo a terra lato linea di contatto e collegare lo schermo solo al CPTE. Tale collegamento dovrà essere monitorato attraverso l'impiego di un relè di massa che comanderà l'apertura del sezionatore di fine cavo in caso di guasto.

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° 27 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di 4590 mm<sup>2</sup>. 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.

#### **8.4.5 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 50 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 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 e una torrefaro di 25m;

- 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

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.

#### **8.4.6 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

#### 8.4.7 Sistema di Governo

Gli impianti di Trazione Elettrica saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Reggio Calabria.

Le caratteristiche del Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti RFI di trasformazione (SSE) 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 Paola sarà inserita nel futuro sistema di telegestione DOTE di Reggio Calabria, 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 Reggio Calabria.

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

#### 8.4.8 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);
- 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 autoestingente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti.

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato sarà inoltre collegato al dispersore esterno di piazzale attraverso un doppio collegamento in cavo e mediante l'interposizione di un solo relè di massa, 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.

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

#### 8.4.9 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 SSE, 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 di fine cavo e seconda fila e tutti gli interventi all'interno della recinzione dell'impianto di SSE. Restano pertanto a cura della specialistica LC tutte le opere esterne al piazzale di SSE.

#### 8.5 Cabina TE Rende

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova Cabina TE di Rende. L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione rettangolare di circa 2500m<sup>2</sup>. L'accesso al piazzale di RFI avverrà da una nuova viabilità che si raccorda con l'esistente SP91. All'interno dell'area è previsto, oltre al reparto all'aperto 3kVcc, anche il Fabbricato di Cabina TE per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc e dei quadri del sistema di governo.

Il piazzale di Cabina TE sarà ubicato alla progressiva km 0+950 (considerando lo 0+000 sull'innesto in galleria e progressiva crescente andando verso Rende) della nuova linea, come si evince dall'elaborato di progetto:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

- RC1C03R18DXLC0200001 Schema di alimentazione TE + Sistema STES

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree 4x155 mmq .

Nel piazzale di Cabina TE troveranno infine posto 5 sezionatori di 1° fila e 3 sezionatori di 2° fila, tutti situati su appositi sostegni (RC1C03R18P9SE0200001 Cabina TE – Piazzale – Planimetria con disposizione apparecchiature).

## 8.6 Opere edili degli impianti della nuova Cabina TE

Per la realizzazione della nuova Cabina TE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale.

Il nuovo fabbricato previsto per la Cabina TE, di circa 115 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 (quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro sezionatori di II fila/fine cavo/stazione, quadro batteria ecc.).

A servizio del fabbricato 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.

L'accesso al piazzale, 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.

### 8.6.1 Piazzale all'aperto

L'area di piazzale all'aperto dell'impianto in progetto, consegnata all'Appaltatore parzialmente preparata ad accogliere la Cabina TE, sarà predisposta per ospitare il fabbricato, per il contenimento delle apparecchiature a 3kVcc e 400/230V ca, i sezionatori 3kVcc di prima e seconda fila e Trasformatore di isolamento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 8.7 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti della nuova Cabina TE

Trattandosi di un tipico impianto di distribuzione dell'energia elettrica, destinato agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente dalle apparecchiature di protezione e distribuzione della linea di contatto 3kVcc (rappresentate tipicamente da Unità Funzionali Alimentatore e dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su 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 Cabina TE.

### 8.7.1 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 1a 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 1a fila, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di 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 1a 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 540 mm<sup>2</sup>, delle LdC cui essi si riferiscono.

Gli alimentatori, dal polo di uscita del sezionatore di 1<sup>a</sup> fila alla linea di contatto, saranno realizzati in aereo con corde da 4 x 155 mq. A tal fine si precisa che lo schermo di tali cavi dovrà essere sezionato ed isolato in corrispondenza dell'estremità lato Cabina TE e dovrà essere messo a terra al circuito di protezione TE della LdC o eventualmente messo a terra lato linea di contatto e collegare lo schermo solo al CPTe. Tale collegamento dovrà essere monitorato attraverso l'impiego di un relè di massa che comanderà l'apertura del sezionatore di fine cavo in caso di guasto.

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 Cabina TE, 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 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° 6 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di 1020 mm<sup>2</sup>. Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di Cabina TE 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

	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

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.

### 8.7.2 Impianti elettrici accessori

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

- Servizi Ausiliari di Cabina TE;
- impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- un trasformatore trifase d'isolamento, della potenza di 50 kVA, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti di Cabina TE;
- un sistema di apertura generale;
- 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 e una torrefaro di 25 metri.
- 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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 18</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>TE0000001</b>	REV. <b>A</b>

- 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.

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 Cabina TE 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 Cabina TE, 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.

### 8.7.3 Quadro di governo delle apparecchiature

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

- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.a.;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.c.;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

- 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 Cabina TE dettagliato al paragrafo seguente.

#### 8.7.4 Sistema di Governo

Gli impianti di Trazione Elettrica saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Reggio Calabria.

Le caratteristiche del Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti RFI 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 Cabina TE di Rende sarà inserita nel futuro sistema di telegestione DOTE di Reggio Calabria, di cui diventerà un "satellite".

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

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

#### 8.7.5 Impianto di terra e circuito di ritorno

Nell'intera area di Cabina TE, 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;
- 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 autoestingente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti.

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato sarà inoltre collegato al dispersore esterno di piazzale attraverso un doppio collegamento in cavo e mediante l'interposizione di un solo relè di massa, 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

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.

### 8.7.6 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:**

*Lato positivo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere elettromeccaniche interne alla recinzione della Cabina TE.

*Lato negativo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere di collegamento dei binari al negativo di Cabina TE, 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 di fine cavo e seconda fila e tutti gli interventi all'interno della recinzione dell'impianto di Cabina TE. Restano pertanto a cura della specialistica LC tutte le opere esterne al piazzale di Cabina TE.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA COSENZA-PAOLA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO E VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S.</b> <b>LUCIDO/PAOLA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE TE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TE0000001	REV. A

## 8.8 Potenziamento SSE Castiglione e dismissione Cabina TE Settimo

Per quanto riguarda la Cabina TE Settimo questo impianto verrà dismesso quando sarà attivata la Cabina TE di Rende. Per la SSE esistente di Castiglione invece parte degli impianti dovranno essere sostituiti/upgradati.

La SSE di Castiglione Cosentino esistente è localizzata in prossimità della Stazione omonima. L'area di piazzale è di circa 7500mq e la viabilità di accesso è rappresentata da una stradina sterrata che si raccorda sulla via Fratelli Salerno. L'alimentazione primaria proveniente dall'ente fornitore è a 150 kV. La SSE dispone di 1 gruppi da 3.6 MW e il numero di sezionatori su piazzale attualmente è 4 prima fila e 2 seconda fila. Nell'upgrade si dovranno prevedere altri due sezionatori uno di prima e l'altro di seconda fila e un alimentatore nuovo per la gestione della nuova linea e cambiare anche tutti gli altri in quanto di diversa concezione (vedi elaborato LdC RC1C03R18DXLC0000001).

Presso tale impianto tutte le lavorazioni avverranno in due fasi. In ogni fase realizzativa saranno adeguati l'impianto di terra e l'impianto LFM del fabbricato, non appena i vari locali si rendono disponibili per le lavorazioni. Per i locali ove sono presenti apparecchiature in tensione e per i quali non sono previste lavorazioni (sale gruppi raddrizzatori) tali attività avverranno in orario notturno con gruppo fuori servizio.

### Fase 1

Le lavorazioni di **prima fase** consisteranno nell'installazione del sistema di automazione e diagnostica, dei nuovi quadri bt e sezionatori di prima e seconda fila nel piazzale, del nuovo quadro batterie e carica-batterie, nonché degli shelter alimentatori provvisori. Le lavorazioni di tale fase avverranno con la seguente sequenza:

Preliminarmente, all'interno del fabbricato, si procederà alla realizzazione delle opere elettromeccaniche. In particolare, si procederà all'installazione dei nuovi quadri servizi ausiliari c.a. e cc. alimentati dagli esistenti quadri, che dovranno essere equipaggiati con apposite partenze. Tali quadri saranno predisposti per alimentare tutti i nuovi apparati in corso di installazione e i nuovi impianti LFM del fabbricato e gli impianti LFM del piazzale. Nella fase sarà installato anche il nuovo sistema di automazione e diagnostica, che gestirà i nuovi apparati e si interfacerà con gli impianti esistenti per il tramite delle nuove UPC di acquisizione segnali dalla morsettiera Z. Nella fase sarà

anche installato il nuovo quadro di comando e controllo dei sezionatori di seconda fila e di piazzale. Installazione del nuovo quadro batterie e caricabatteria

In concomitanza di tali lavorazioni nel fabbricato, sul piazzale verranno posati gli shelter provvisori di fornitura RFI contenenti quattro celle alimentatori ciascuno. I box saranno collegati all'esistente sbarra Omnibus con cavi FG16H1M18 12/20kV 5x(1x500+120) mmq. Le uscite degli extrarapidi saranno realizzate in cavo FG16H1M18 12/20kV 4x(1x500+120) mmq, e si attesteranno sulla parete esterna del fabbricato in corrispondenza della partenza delle tesate aeree verso i sezionatori di prima fila. Gli shelter saranno cablati anche con i cavi bt per il riferimento del negativo (2 cavi da 120 mm<sup>2</sup>) e per l'alimentazione dei servizi ausiliari, nonché con la fibra ottica del sistema SCADA.

Durante queste lavorazioni sul piazzale verranno anche realizzate le modifiche agli alimentatori aerei indicati nelle planimetrie di piazzale di progetto.

Dopo l'attivazione della SSE nel nuovo assetto, saranno dismesse le celle in muratura esistenti e si procederà alla ristrutturazione delle opere civili dei locali.

## **Fase 2**

Le lavorazioni di seconda fase consisteranno nell'installazione del nuovo quadro 3 kVcc in configurazione definitiva. Le lavorazioni di tale fase avverranno con la seguente sequenza:

A seguito della ristrutturazione del locale alimentatori, verrà installato il nuovo quadro 3 kVcc in posizione definitiva. Tale quadro avrà due celle di sezionamento e filtro gruppo cablate alle sbarre con 5 cavi FG16H1M18 12/20kV 5x(1x500+120) mmq per il positivo e 5 cavi FG16H1M18 12/20kV 5x(1x500+120) mmq per il negativo, allacciate direttamente alla sbarra Omnibus di SSE. Le uscite degli extrarapidi saranno realizzate in cavo FG16H1M18 12/20kV 4x(1x500+120) mmq, e si attesteranno sulla parete esterna del fabbricato in corrispondenza della partenza delle tesate aeree verso i sezionatori di prima fila.

Dopo l'attivazione del nuovo quadro 3 kVcc potrà essere dismessa la cella misure e negativo esistente. Il relativo locale sarà utilizzato come ampliamento della sala quadri. Sarà pertanto demolita la tramezzatura e si procederà alla ristrutturazione dei locali, ed in particolare alla rasatura e tinteggiatura delle pareti, nonché all'ampliamento del pavimento flottante. Gli shelter 3 kVcc potranno essere scablati e rimossi, pronti per essere utilizzati presso altri impianti.