

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE
S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA
LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA**

RELAZIONE IMPIANTO
Impianti per la Trazione Elettrica

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.
RC2A C1 R 18 RO TE0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	V. Gentili	Dicembre 2021	N. Carones	Dicembre 2021	I. D'Amore	Dicembre 2021	G. Buffarini Guidi Luglio 2023
B	Modifica Documento	N. Carones <i>[Signature]</i>	Luglio 2023	N. Carones <i>[Signature]</i>	Luglio 2023	I. D'Amore <i>[Signature]</i>	Luglio 2023	<i>[Stamp]</i> ITALFERR S.p.A. U.O. Direzione Centro Ing. Giancarlo Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 77512

File:RC2AC1R18ROTE000001B.doc

n. Elab.:

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 2 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

INDICE

1	OGGETTO E SCOPO	4
1.1	GENERALITÀ ED INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO	4
2	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
2.1	RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA GENERALE	7
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI RFI	8
2.3	RIFERIMENTI A NORME TECNICHE	10
3	RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	12
4	SCELTA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE A 3 KVCC E FASI DI PASSAGGIO AL SISTEMA 2X25 KVCA .	14
5	SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE	16
5.1	ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA.....	16
5.1.1	<i>Sottostazioni Elettriche</i>	16
5.1.2	<i>Posti di parallelo e tratto neutro</i>	17
5.1.3	<i>Posto Origine Catenaria (POC)</i>	19
5.2	UBICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI DELLA LINEA AV SALERNO REGGIO CALABRIA – LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA	22
5.2.1	<i>SSE Serre e Lauria a 25 kVca</i>	23
5.2.2	<i>Nuovi Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto</i>	24
5.2.3	<i>Nuovi Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria</i>	24
5.2.4	<i>Cabina TE per la gestione del POC di Eboli e Praia</i>	26
5.3	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DELLE NUOVE SSE A 25 KVCA.....	27
5.3.1	<i>Sezione AT 150 kV</i>	27
5.3.2	<i>Trasformatori di potenza</i>	27
5.3.3	<i>Sezione MT 2x25kV</i>	28
5.3.4	<i>Servizi Ausiliari</i>	29
5.3.5	<i>Sistema di diagnostica, comando e controllo</i>	29
5.3.6	<i>Impianto di terra di piazzale</i>	30
5.3.7	<i>Prevenzione Incendi</i>	31
5.4	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DI POSTO DI PARALLELO SEMPLICE E DOPPIO ALL'APERTO E IN GALLERIA.....	32
5.4.1	<i>Opere elettromeccaniche</i>	32
5.4.2	<i>Impianto di terra Posti di parallelo all'aperto</i>	33
5.4.3	<i>Impianto di terra Posti di parallelo in galleria</i>	33
5.4.4	<i>Sistema di diagnostica/comando e controllo</i>	33
5.5	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DI CABINA TE DEL POC.....	35
5.5.1	<i>Apparecchi di protezione e distribuzione 3 kVcc</i>	35
5.5.2	<i>Caratteristiche dei moduli filtri</i>	36
5.5.3	<i>Quadro di governo delle apparecchiature</i>	36
5.5.4	<i>Impianto di terra e negativo</i>	37
5.5.5	<i>Impianti elettrici accessori</i>	38
5.6	CARATTERISTICHE DEL MODULO TRASFORMATORE SEPARAZIONE DI PROTEZIONE DEL POC.....	39
5.7	CARATTERISTICHE DELLE OPERE EDILI.....	40
6	SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI L.C.	41
6.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	41
6.2	SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC.....	41
6.3	CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA	42
	<i>Catenaria</i> 42	
	<i>Conduttore di ritorno (feeder)</i>	42
	<i>Conduttore di alimentazione</i>	43
	<i>Sospensioni e sostegni della LC</i>	43
	<i>Posti di Regolazione Automatica (RA), Posti di Sotto Sezionamento (PSS), punto fisso e ormeggio condutture</i>	47
6.4	CRPTE 540 mm ² (CIRCUITO DI RITORNO E PROTEZIONE TE) PER IL SISTEMA 3 KVCC	48
	<i>Generale ed esterno</i>	48

<i>Galleria</i>	48	
6.5	CIRCUITO DI TERRA	49
6.6	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO	50
6.7	SEGNALETICA DI SICUREZZA TE.....	50
7	SISTEMA DI MESSA A TERRA DI SICUREZZA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	51
8	TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE	53

1 OGGETTO E SCOPO

1.1 Generalità ed inquadramento generale dell'intervento

La nuova linea Alta Velocità tra Salerno e Reggio Calabria costituisce la continuità di un itinerario strategico passeggeri e merci per la connessione tra il sud della penisola e il nord attraverso il corridoio dorsale, asse principale del paese. Tra gli scenari possibili del corridoio infrastrutturale presi in considerazione negli studi di fattibilità è stato scelto quello definito “autostradale”, poiché individuato come miglior compromesso per raggiungere i seguenti obiettivi:

- ridurre i tempi di percorrenza tra Roma e il Sud del Paese, in particolare verso Reggio Calabria e la Sicilia, entro le 4 ore, realizzando una sorta di isocrona dalla Capitale in conformità con quanto già in essere con altre località del Nord del Paese.
- rendere il sistema ferroviario veloce più accessibile, ricercando soluzioni tali da ampliarne l'area di influenza, sia in termini di capillarità dei servizi AV offerti, che di soluzioni infrastrutturali, prevedendo nuove interconnessioni, piuttosto che nuove fermate lungo linea, in un'ottica di mobilità integrata.
- incrementare il flusso di trasporto merci.
- ricercare degli interventi “sostenibili”, in primis dall'impatto ambientale generato, ma anche in termini di loro fattibilità (realizzativa, gestionale...) e conseguentemente economica.

La nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria è suddivisa nei seguenti lotti funzionali (vedi Figura 1):

- Lotto 0: Salerno – Battipaglia;
- Lotto 1: Battipaglia – Praia:
 - Lotto 1a: Battipaglia – Romagnano;
 - Lotto 1b: Romagnano – Buonabitacolo;
 - Lotto 1c: Buonabitacolo – Praia;
- Lotto 2: Praia – Tarsia;
- Lotto 3: Tarsia – Cosenza + Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS);
- Lotto 4: Cosenza – Lamezia Terme;
- Lotto 5: Lamezia Terme – Gioia Tauro;
- Lotto 6: Gioia Tauro – Reggio Calabria.



Figura 1 – Suddivisione in lotti della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria

La presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica ha ad oggetto il lotto 1C Buonabitacolo – Praia.

Il tracciato del lotto 1C si sviluppa a partire dalla pk di fine lotto 1B (48+831 B.P. lotto 1B) in corrispondenza della stazione di Buonabitacolo, fino alla stazione esistente di Praia per un'estensione di circa 45 km. Prima della stazione di Praia

Nel lotto è prevista la realizzazione di un nuovo posto di comunicazione ubicato nel tratto allo scoperto in corrispondenza della pk di progetto 27+763 nei pressi della nuova SSE di Lauria.

Nella Figura 2 è indicato lo schematico funzionale che comprende i lotti 1A, 1B e 1C.

CONFIGURAZIONE LOTTO 1C

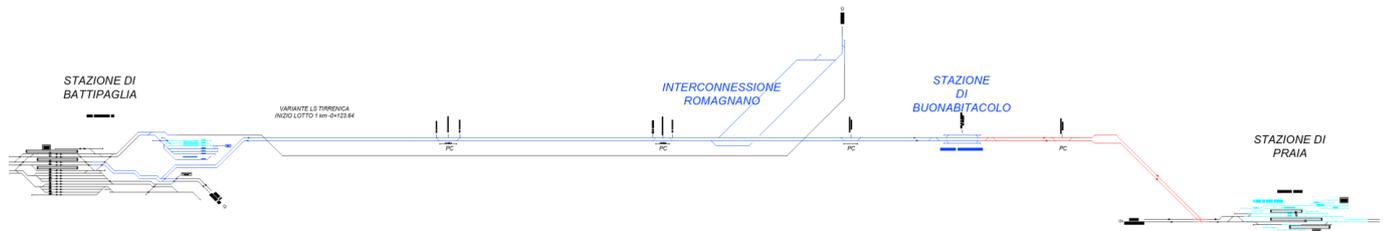


Figura 2 - Schematico funzionale di esercizio Lotti 1A, 1B e 1C - Tratta Battipaglia - Praia

I limiti di intervento di trazione elettrica del lotto 1C vanno:

- dal nuovo tronco di sezionamento lato Reggio Calabria della stazione di Buonabitacolo;
- all'interconnessione con la stazione di Praia in prossimità del POC;

Si individuano i seguenti due sistemi di galleria:

1. GA01 galleria Auletta (L=22409 m) dalla pk 3+910 alla pk 26+349 di progetto;
2. Galleria equivalente F (L=13189 m): comprendente le gallerie GN02 Trecchia (L=69916 m), GN03 Rosaneto (L=3243 m) e GN04 Tortora (L=1675 m) per uno sviluppo complessivo di 13189 m dalla pk 28+647 alla pk 43+995 di progetto.

Sebbene al di fuori del perimetro che delimita il lotto 1C, sono compresi nell'intervento TE tutti gli adeguamenti necessari alla trasformazione del sistema di trazione del Lotto 1A, dal 3 kVcc al 25 kVca.

Opportunamente dislocati lungo la linea, a servizio dei suddetti sistemi di galleria, saranno ubicati i Punti di Evacuazione e Soccorso (PES) costituiti da marciapiedi aventi una lunghezza di 400 metri al fine di ottemperare alle direttive europee, ovvero per soddisfare le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI).

Oggetto del presente Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica e scopo della presente relazione è quello di illustrare le soluzioni tecniche adottate nel progetto degli impianti di trazione elettrica del lotto 1C, che verranno realizzati in relazione alle opere previste nella tratta in oggetto, quali le gallerie ed il posto di comunicazione.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nell’esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche e di legge vigenti, nella loro edizione più recente, nonché ad altri elaborati di progetto.

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:

2.1 Riferimenti alla normativa generale

- **Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. del 17/01/2018;**
- **Regolamento (UE) n. 1299/2014** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) n. 1300/2014** Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con la Rettifica del 9 maggio 2017 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) n. 1301/2014** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dalla Rettifica del 20 gennaio 2015, dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018, dalla Rettifica del 16 maggio 2019 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 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento (UE) N. 2016/912, del 9/06/2016 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **D.M. 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie;**
- **Decreto ministeriale n°37 del 2008:** “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- **D.Lgs. n°106/2017.** Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE. (17G00119)
- **Legge quadro n°36 del 22 febbraio 2001:** “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;

- **Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008:** “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica”;
- **Decreto ministeriale n°449 del 21 marzo 1988:** “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne”;
- **Decreto interministeriale 16 gennaio 1991:**” Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne” (modifica il DM 449 del 1988);
- **Decreto Presidente del Consiglio dei ministri 8 Luglio 2003:**” Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;

2.2 Riferimenti normativi RFI

Si riportano di seguito i principali riferimenti alla documentazione di RFI e Normativa Nazionale:

- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 - 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.
- **RFI-DTC/DNS/EE STF. TE 164 Ed. 05/2007** - “Materiali per linee di contatto ad alta velocità – alta capacità elettrificate con il sistema 2x25 kV in corrente alternata”;
- **RFI/TC.TE-SSE.POC1 – Ed. 2007** – “Posto di confine elettrico (POC) tra sistemi di trazione elettrica a 2x25 kV e a 3 kV”;
- **RFI DT ST MA IS 00 002** - “Il Piano tecnologico di rete”;
- **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.E\A0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017;
- **Linea Guida per l’applicazione della segnaletica TE - RFI DMA LG IFS 8 B** – “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc”;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A** – “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”;
- **RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B** – “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper** – “Quadro di sezionamento sottocarico 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 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 E SP IFS LF 650 A** – “Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia”;
- **RFI DTC SI CS MA IFS 001 E** – “Manuale di Progettazione delle Opere Civili”.
- **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: Unità 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: Unità 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: Unità 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
- **DI.TC.TE. IT-LP/TE165 - Ed.11/1999:** Istruzione Tecnica: Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
- **RFI/TC.TE STF LP014 Ed. 11/2001:** Trefolo di guardia in acciaio rivestito di alluminio e relativi dispositivi di attacco al palo e di messa a terre per linee primarie a tensione nominale di 66. 132 e 150 kV;
- **RFI/TC.TE STF LP017 Ed. 09/2001:** Specifica Tecnica per la fornitura di Corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti AT. di S.S.E. alle tensioni di 66, 132-150kV;
- **RFI/TC.TE IT LP 020 Ed. 03/2002:** istruzione relativa all'impiego di mensole isolate per linee primarie alla tensione di 132,150 kV con isolamento in vetro temprato o in composito, di tipo normale o antisale;
- **RFI/TC.TE STF LP 45 Ed. 11/2001:** Isolatori a cappa e perno, catene rigide Isolate in vetro temprato e isolatori portanti In porcellana, per linee primarie a 66, 132I/
- **RFI/DTC.EE.TE 159 'Cavi elettrici in media ed alta tensione'**

2.3 Riferimenti a Norme Tecniche

- **Norma CEI EN 50119** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122-1** - “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1ª: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- **Norma CEI EN 50122-2** - “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 2ª: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causati da sistemi di trazione a corrente continua”;
- **Norma CEI EN 61936-1-** “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
- **Norma CEI EN 50522** - “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.”
- **Norma CEI EN 50163** -“Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione”

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 11 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

- **Norma CEI EN 50341-1** “Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Parte 1: Prescrizioni generali - Specifiche comuni”
- **Norma CEI EN 50341-13** “Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati sulla EN 50341-1:2012)”

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

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 12 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

3 RIFERIMENTI PROGETTUALI

Costituiscono parte integrante del progetto i documenti di seguito elencati:

Elaborati generali

- [rif. 1] **RC2AC1R18SDTE0000001A** – Studio compatibilità elettromagnetica;
- [rif. 2] **RC2AC1R18SDTE0000002A** – Studio di dimensionamento sul sistema elettrico;

Elaborati generali LC

- [rif. 3] **RC2AC1R18DXLC0000001** - Schema elettrico di alimentazione TE+STES;
- [rif. 4] **RC2AC1R18WBLC0000001** – Sezioni tipologiche allo scoperto;
- [rif. 5] **RC2AC1R18WBLC0000002** - Sezioni tipologiche in galleria;

Elaborati generali SSE

- [rif. 6] **RC2AC1R18DXSE0100001** – Schema elettrico Generale di Potenza tipologico SSE;
- [rif. 7] **RC2AC1R18DXSE0100002** – Schema elettrico Generale di Potenza tipologico PPD;
- [rif. 8] **RC2AC1R18DXSE0100003** – Schema elettrico Generale di Potenza tipologico PPS;
- [rif. 9] **RC2AC1R18PAPP0100001** – PPD allo scoperto – Planimetria disposizione apparecchiature;
- [rif. 10] **RC2AC1R18PAPP0100002** – PPS allo scoperto – Planimetria disposizione apparecchiature;

SSE SERRE

- [rif. 11] **RC2AC1R18P7SE0100001** – SSE Serre - Piazzale SSE – Planimetria ubicazione impianto;
- [rif. 12] **RC2AC1R18P9SE0100001** – SSE Serre - Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature;

SSE LAURIA

- [rif. 13] **RC2AC1R18P7SE3100001** – SSE Lauria - Piazzale SSE – Planimetria ubicazione impianto;
- [rif. 14] **RC2AC1R18P9SE3100001** – SSE Lauria - Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature;

Cabina TE Praia

- [rif. 15] **RC2AC1R18DXSE0700001** – Cabina TE Praia – Schema elettrico generale di potenza;
- [rif. 16] **RC2AC1R18P7SE0700001** – Cabina TE Praia – Planimetria ubicazione impianto;
- [rif. 17] **RC2AC1R18P9SE0700001** - Cabina TE Praia – Planimetria disposizione apparecchiature;

Cabina TE Eboli

- [rif. 18] **RC2AC1R18DXSE0400001** – Cabina TE Eboli – Schema elettrico generale di potenza;
- [rif. 19] **RC2AC1R18P7SE0400001** – Cabina TE Eboli – Planimetria ubicazione impianto;



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA
LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Impianti per la Trazione Elettrica
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC2A	C1	R 18 RO	TE 00 00 001	B	13 di 53

[rif. 20] **RC2AC1R18P9SE0400001** - Cabina TE Eboli – Planimetria disposizione apparecchiature;

PPS01 – Allo scoperto pk 7+066

[rif. 21] **RC2AC1R18P7PP0100001** – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;

PPD03 – Allo scoperto pk 35+010

[rif. 22] **RC2AC1R18P7PP0300001** – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;

PPD06 – Allo scoperto pk 82+229

[rif. 23] **RC2AC1R18P7PP0600001** – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;

TS POC Praia – Allo scoperto pk 118+544

[rif. 24] **RC2AC1R18P7PP0200001** – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto.

4 SCELTA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE A 3 KVCC E FASI DI PASSAGGIO AL SISTEMA 2X25 KVCA

L'attivazione per lotti funzionali della linea Salerno Reggio Calabria impone la necessità di effettuare uno studio dell'architettura del sistema di trazione che deve tenere conto dei diversi scenari di attivazione. In particolare, nella prima fase funzionale di attivazione (fase 1a) la linea presenta una estensione limitata di circa 30 km e rimane a servizio della sola direttrice Battipaglia – Potenza. Questa condizione rende non ottimizzata una soluzione di elettrificazione con il sistema 2x25 kVca necessario per garantire le prestazioni delle linee AV, con velocità fino a 300 km/h. Pertanto, la soluzione presentata nel presente progetto prevede una prima fase funzionale elettrificata a 3 kVcc, mediante i nuovi impianti di SSE di Serre e di Buccino.

Questo scenario comporta una limitazione di velocità a 250 km/h in prima fase, legati ad esigenze normative (STI). L'analisi dei perditempo introdotti dalla ridotta velocità sui 23 km di tratta ove sarebbe possibile, con elettrificazione a 25 kV, una velocità di 300 km/h evidenzia un allungamento dei tempi di percorrenza di circa un minuto.

Con questa soluzione tuttavia si ottengono i seguenti vantaggi:

- Si evita, in prima fase, la necessità di mezzi bitensione per soli 30 km di linea altrimenti elettrificata a 25 kVca per la direttrice Salerno – Potenza – Metaponto – Taranto, che sarà la sola direttrice utilizzata nella fase 1a.
- Si evita la necessità di realizzare un impianto di soccorso 25 kV della sola SSE 25 kV che sarebbe necessaria nella prima fase funzionale, vista la ridotta lunghezza della tratta.
- Si evita la realizzazione di due POC (posti di cambio sistema) a ridotta distanza.

Successivamente alla realizzazione e dei lotti 1b/c e 2, il lotto 1a dovrà essere convertito al sistema 2x25 kV, evitando la configurazione con isola 3kV laddove venisse attivato anche il lotto 0 (2x25 kV). Questa scelta deriva dalle seguenti considerazioni:

- La tratta è interamente progettata per velocità a 300 km/h, pertanto gli impianti TE sarebbero l'unico elemento che non permette di raggiungere la velocità di progetto.
- Con il lotto 0 e il lotto 1b realizzati a 25 kV il lotto 1a rimarrebbe una isola 3 kVcc (con due POC da attraversare in 25 km).
- Con il lotto 0 elettrificato a 3 kVcc si avrebbero ulteriori 1-2 minuti di perditempo e difficoltà a realizzare gli impianti di SSE 3 kVcc per la presenza di lunghe gallerie

Nel dettaglio è previsto il passaggio al sistema 2x25 kVca successivamente all'attivazione del lotto 1c. In particolare, al momento dell'attivazione del solo lotto 1b, non vengono meno le motivazioni sopra elencate che consigliano una attivazione iniziale a 3 kVcc del lotto 1a, che rimane quasi esclusivamente a servizio della sola direttrice Battipaglia Potenza, elettrificata a 3 kVcc. Ne consegue che all'attivazione del lotto 1b, sulla tratta Romagnano – Buonabitacolo sarà presente un solo impianto di SSE 2x25 kV. In considerazione del ridotto tempo che intercorrerà tra l'attivazione di fase 1b e 1c (2 anni) e in considerazione delle ridondanze presenti in SSE, non appare giustificato sostenere gli oneri per un posto di alimentazione provvisorio di soccorso della SSE di Athena Lucana.

In questo scenario, per il lotto 1a, occorrerebbe dismettere le due SSE 3 kVcc realizzate nel lotto 1a e realizzare un nuovo impianto di SSE 25 kVca presso la località di Serre.

Ai fini di ottimizzare il successivo passaggio al sistema 25 kV per il lotto 1a, il presente progetto è stato sviluppato considerando i seguenti criteri:

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 15 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

- Per la nuova SSE del lotto 1a da realizzare a 25 kVca si cercherà di riutilizzare le medesime opere di connessione di prima fase, che saranno idonee sia per il sistema 3 kVcc che per il sistema 25 kVca. Per tale motivo La SSE di Serre 3 kVcc occupa una posizione adiacente alla posizione della futura SSE 2x25 kVcc
- Gli impianti di SSE saranno realizzati con tecnologia prefabbricata (Moduli shelter AT, 3 kVcc e S.A.), facilmente rimovibili e riutilizzabili in altri siti
- Gli impianti di linea di contatto saranno inizialmente realizzati:
 - con palificata e franchi elettrici idonei per il sistema 25 kVca
 - con posti di regolazione automatica realizzati su 4 campate. Nella fase 3 kVcc dovranno essere valutate soluzioni che permettono di mantenere una tipologia di RA certificata, ma con realizzazione su 4 campate (esempio conduttura fuori servizio una campata più lunga).

Nelle successive fasi di progetto saranno valutate le modalità operative di dettaglio per il passaggio del sistema da 3 kVcc a 25 kVca, attraverso soluzioni transitorie che potranno necessitare di rallentamenti (per esempio a causa della catenaria 270 mm² temporaneamente alimentata a 3 kVcc) e soluzioni provvisorie (esempio futuro feeder – 25 kV usato come alimentatore in parallelo alla linea di contatto alimentata in cc)

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5 SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE

5.1 Architettura di alimentazione degli impianti di trazione elettrica

Come indicato in premessa, i lotti 1b e 1c della linea Salerno Reggio Calabria saranno alimentati con il sistema di trazione 2x25 kV in corrente alternata.

Il sistema di elettrificazione ferroviaria 2 x 25 kV, 50 Hz adottato in Italia per le nuove tratte AV/AC garantisce, come noto, eccellenti prestazioni in termini di potenzialità, di affidabilità e flessibilità di esercizio, oltre ad una sostanziale riduzione dei disturbi elettromagnetici di tipo indotto rispetto ad altre elettrificazioni ferroviarie in c.a.

La scelta tra il sistema a 3 kV tradizionale e il 2 x 25 kV a 50 Hz è di obbligo a favore di quest'ultimo quando si ha necessità di ottenere certe prestazioni dall'intero sistema, quali velocità oltre i 250 km/h, alto traffico di treni con elevata potenza con quindi alti valori di energia specifica per km (circa 1 MW/km).

Nel documento:

- RC2AC1R18SDSE0000002: Studio di dimensionamento sul sistema elettrico

viene dimostrato infatti che, a fronte del traffico di progetto, sono rispettati i limiti di tensione in valore efficace ammessi al pantografo dettati dalla normativa di riferimento quale la CEI EN 50163.

Inoltre, è dimostrato il rispetto del requisito di qualità rappresentato dalla tensione media utile definita dalla norma CEI EN 50388 Allegato B. I valori minimi nelle condizioni di normale funzionamento non sono infatti mai inferiori a 22 kV. Anche i valori di riscaldamento delle condutture sono sempre inferiori al limite imposto dalla Normativa Vigente (EN 50119).

Il sistema di alimentazione degli impianti per la trazione elettrica è composto dai seguenti sottosistemi:

- SSE (sottostazioni elettriche 150 kV/ 2x 25 kV)
- PPD/PPS (posti intermedi di parallelo doppio o semplice)
- POC (posti di confine elettrico)

5.1.1 Sottostazioni Elettriche

Come evidenziato nei calcoli di dimensionamento della rete elettrica, le SSE saranno equipaggiate con una potenza installata di 120MVA, ripartita su due unità di trasformazione da 60 MVA e distanziate tra loro con un passo di circa 50 km. In condizioni di normale esercizio, un solo trasformatore alimenterà le catenarie dei binari sia pari che dispari mentre l'altro è mantenuto in riserva calda e pronto ad intervenire in caso di guasto o manutenzione della macchina in funzionamento principale. L'assetto con schema a V è possibile quando entrambi i trasformatori sono in esercizio. Questo assetto sarà applicato in caso di fuori servizio di una SSE adiacente.

In sintesi le SSE comprendono:

- Stallo arrivo linea AT a 150 kV
- Sbarre 150 kV
- Stalli trasformatori 150/2x25 kV
- Quadro MT +/- 25 kV composto da:
 - Stalli arrivo Trafo
 - Stalli partenze verso linea di contatto

- Stalli Trasformatori Servizi Ausiliari
- Sbarre parallelo alimentatori pari/dispari 25 kV
- Trasformatori servizi ausiliari
- Sistemi ausiliari e SCADA

Tutte le apparecchiature AT saranno localizzate sul piazzale della SSE, mentre tutta la parte 2x25 kVca di gestione e quadristica dei servizi atti a comandati gli enti saranno dislocati all'interno del fabbricato di SSE e remotizzati al DOTE AV, realizzato come ampliamento del posto centrale di Napoli.

Al fine di limitare l'effetto degli squilibri provocati dai carichi monofasi sulle reti elettriche pubbliche in alta tensione, tutte le SSE del progetto saranno allacciate in punti della rete elettrica pubblica ad elevata potenza di corto circuito. In particolare tutti gli impianti di sottostazione elettrica sono stati allocati sul territorio il più vicino possibile alla rete AT 220 kV.

5.1.2 Posti di parallelo e tratto neutro

Al fine di limitare gli squilibri sulla rete elettrica pubblica è prevista la possibilità di cambio della coppia di fasi di alimentazione sia tra i due gruppi di una SSE che a metà tratta tra due SSE. Pertanto, la linea di contatto sarà opportunamente sezionata (tratti neutri) sia in corrispondenza della SSE che a metà tratta tra due SSE (circa 25 km in quanto il passo tra le SSE è di circa 50 km). Nella seguente figura un esempio di schematizzazione di quanto appena detto.

Tuttavia nel normale esercizio il cambio fase sarà realizzato solo nel PPD centrale tra le due SSE, lasciando il tratto neutro in SSE chiuso e alimentando con un solo trasformatore la linea a destra e a sinistra.

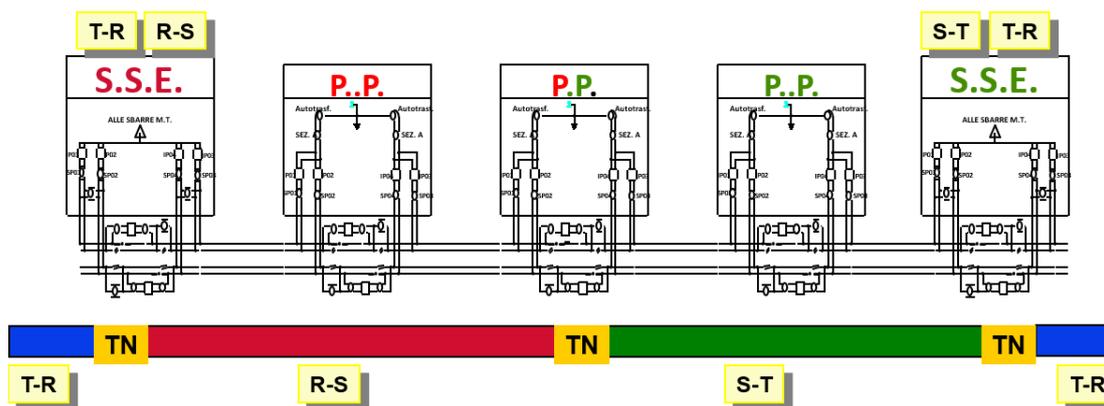


Figura 3 – Schema di distribuzione delle fasi nelle linee AV

Inoltre tra due SSE consecutive si trovano tre posti di parallelo pari/dispari ed autotrasformazione, distanziati in genere di 10-15 km. Questi hanno la funzione di realizzare il parallelo tra l'alimentazione del binario pari e quella del binario dispari sia per quanto riguarda la linea di contatto che del feeder (alimentatore negativo), nonché di equilibrare le correnti tra il feeder a +25 kV e quello a -25 kV e di richiudere il sistema 2x25 kV.

Come mostrato in Figura, la presenza di un treno a metà di una cella, determina una ripartizione della corrente pari a circa il 75% sulla catenaria +25 kV e pari a circa il 25% sul feeder del -25 kV. Nelle altre celle di linea il carico è invece equilibrato al 50% tra i due feeder. Questa soluzione tecnica consente quindi di trasportare una maggior potenza rispetto alla soluzione a 1x25 kV. Infatti, la potenza viene trasmessa a 50kV permettendo un distanziamento maggiore degli impianti di SSE.

Tutti i posti di parallelo sono attrezzati con due autotrasformatori da 15 MVA, 50/25 kV.

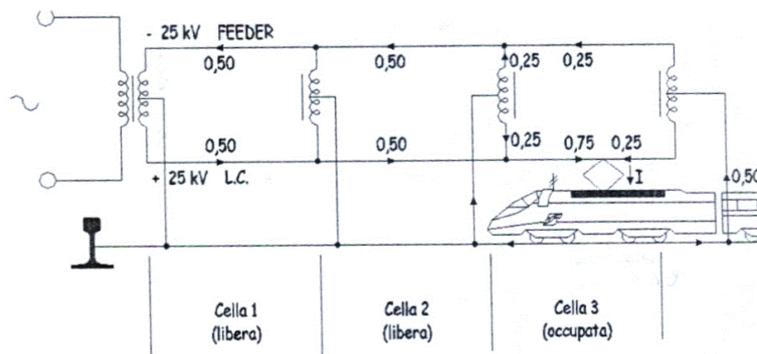


Figura 4 – Principio di funzionamento degli autotrasformatori

Al fine di permettere il cambio fase al centro della tratta tra due SSE (in questo caso i tronchi a destra e sinistra vengono alimentati da due SSE differenti e con fasi diverse), il posto di parallelo centrale sarà un posto di parallelo doppio. Il PPD sarà costituito da due moduli identici uno per ciascun lato di sezionamento. Ogni modulo sarà composto dall'autotrasformatore collegabile, a mezzo di interruttori di manovra bipolari, alla linea di contatto e al feeder sia del binario pari che del binario dispari con realizzazione del parallelo pari/dispari (si veda seguente figura).

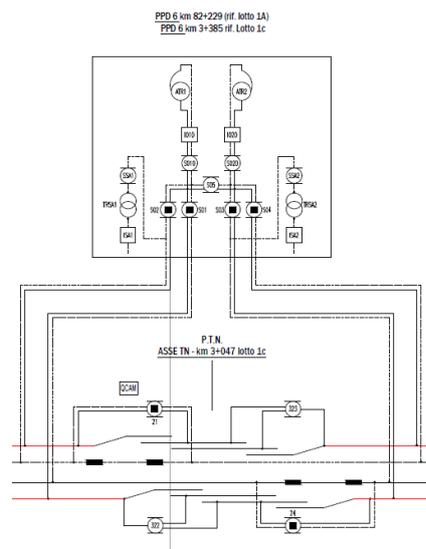


Figura 5 – Schema posto parallelo doppio

Dalla sbarra del feeder di ciascun modulo è derivato un trasformatore monofase 25/0.4 kV per i servizi ausiliari

Gli altri posti di parallelo, diversi da quelli a metà tratta saranno di tipo semplice (PPS), ossia presentano uno solo dei moduli presenti nei PPD. Nella seguente figura è riportato uno schema rappresentativo del sistema.

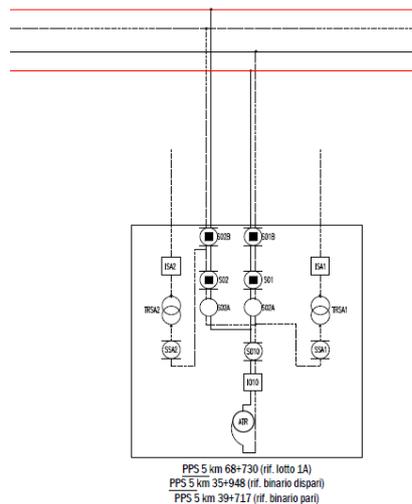


Figura 6 – Schema posto parallelo semplice

5.1.3 Posto Origine Catenaria (POC)

Il posto di confine elettrico o posto di origine catenaria (POC), ha lo scopo di mantenere la separazione meccanica ed elettrica tra due sezioni alimentate da due sistemi completamente diversi ed incompatibili, quali il sistema 2x25 kV Hz e il sistema 3 kVcc.

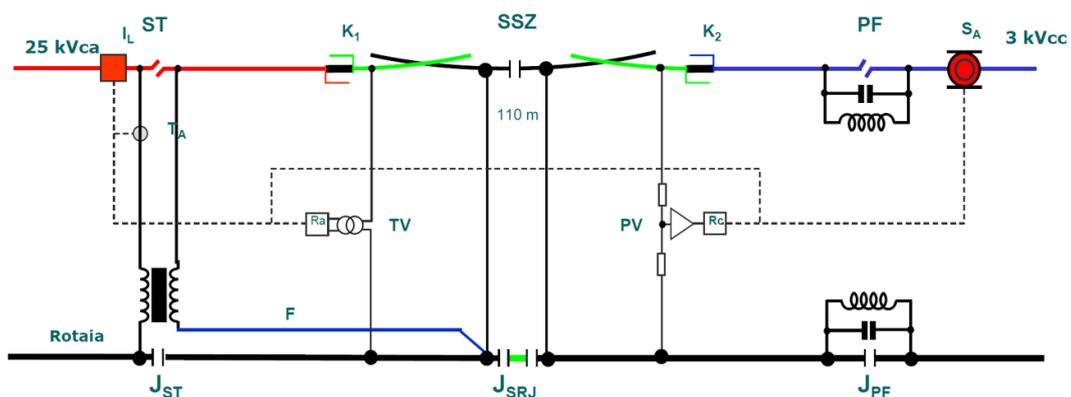


Figura 7 – Schema funzionamento del POC

Come si evince dallo schema di principio proposto nella precedente figura il POC è fondamentalmente costituito da:

- unità trasformatore – separatore TS, avente lo scopo di evitare che le correnti continue invadano il sistema in corrente alternata;
- unità filtri LC parallelo risonanti a 50 Hz, avente lo scopo di evitare che le correnti alternate invadano il sistema in corrente alternata;
- dispositivi di protezione, per la rilevazione dell'indebito passaggio a pantografo alzato e protezione del POC.

Il Trasformatore Separatore costituisce il lato a 25 kVca del POC. Il trasformatore è studiato per alimentare a 25 kVca un tratto di linea fino a 1000 metri circa elettricamente indipendente dal resto del sistema grazie alla presenza di un giunto isolato (giunto G) che realizza due sezioni elettricamente indipendenti del binario.

Nella seguente figura è rappresentato lo schema dell'unità trasformatore-separatore.

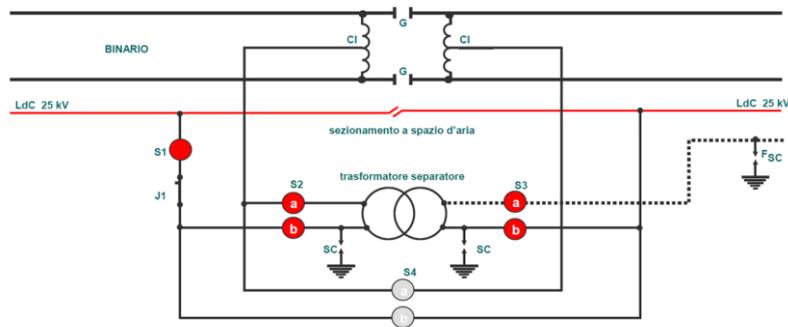
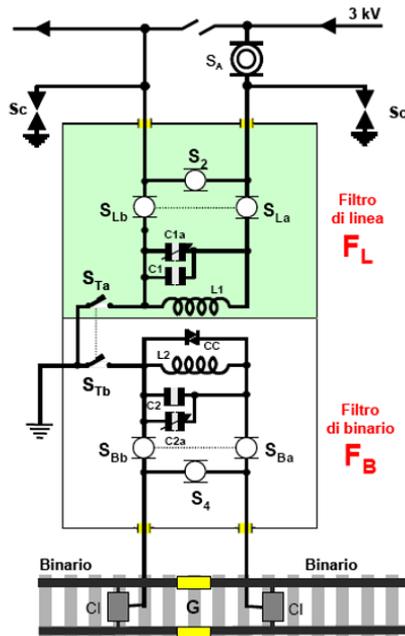


Figura 8 – Schema Trasformatore Separatore

L'unità filtri, lato 3 kV, da collegare sia alla linea di contatto che al circuito di ritorno (binario del ramo interconnesso), realizza separatamente la continuità elettrica dei conduttori della linea di contatto e delle rotaie in corrispondenza del giunto G (si veda figura seguente).

Inoltre, da prescrizione, il materiale rotabile deve attraversare tale impianto con pantografo abbassato perché sono di natura diversa sia i sistemi di confine sia il pantografo che è adibito alla captazione di energia. Il POC è equipaggiato con dispositivi di protezione contro il passaggio con pantografo indebitamente alzato in corrispondenza della zona di confine fra linee di contatto e binario. Tali dispositivi sono comandati da appositi riduttori di misura composti essenzialmente da un trasformatore di tensione lato 25 kV e un partitore di tensione lato 3 kV.



- S_A = sezionatore unipolare a corna ad apertura automatica
- S_C = scaricatori a 3 kV
- S₂ = sezionatore motorizzato di continuità LdC
- S_{La}, S_{Lb} = sezionatori unipolari a comando simultaneo per sezionamento F_L
- C1, C1a = capacità filtro F_L e di compensazione
- L1 = induttanza filtro F_L

- S_{Ta,b} = sezionatore di terra manuale

- S₄ = sezionatore motorizzato di continuità del binario
- S_{Ba}, S_{Bb} = sezionatori unipolari a comando simultaneo per sezionamento di F_B
- C2, C2a = capacità filtro F_B e di compensazione
- L2 = induttanza filtro F_B
- CC = cortocircuitatore

- G = giunto isolato (Giunto 2 di fig. 1)
- CI = connessione induttiva per sistemi a 3 kV

Figura 9 – Schema Unità Filtri

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5.2 Ubicazione dei nuovi impianti della linea AV Salerno Reggio Calabria – Lotto 1c Buonabitacolo - Praia

Nel seguito sono indicati i nuovi impianti che saranno da realizzare per l'elettrificazione del lotto 1c:

- Nuova SSE 2x25 kV di Lauria, da realizzare al km 106+595 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Rivello nella regione Basilicata, in provincia di Potenza
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto (posto di parallelo doppio) PPD 6 al km 82+229 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Montesano sulla Marcellana nella regione Campania, in provincia di Salerno.
- Nuovo Posto trasformatore separatore al km 120+765 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Tortora, nella regione Calabria, in provincia di Cosenza.
- Nuova Cabina TE per la protezione del POC di Praia al km 123+070 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Tortora, nella regione Calabria, in provincia di Cosenza.
- Nuovi Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria (posto di parallelo Semplice) PPS 7 al km 93+595 (linea Battipaglia - Praia), e PPS 8 km 118+544 (linea Battipaglia - Praia)

Per la trasformazione del lotto 1a a 25 kV, si rende inoltre necessaria la realizzazione dei seguenti impianti:

- Nuova SSE 2x25 kV di Serre da realizzare al km 10+200 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Campagna nella regione Campania, in provincia di Salerno, in adiacenza alla SSE di Serre realizzata per l'elettrificazione del lotto 1a. Le opere di connessione Terna per questo impianto saranno le medesime già realizzate per l'alimentazione del sistema 3 kVcc.
- Nuova Cabina TE per la protezione del POC di Eboli al km 5+150 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Eboli nella regione Campania, in provincia di Salerno.
- Nuovo Posto di Parallelo Semplice (PPS1) comprensivo del posto trasformatore separatore al km 7+066 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Eboli nella regione Campania, in provincia di Salerno.
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto (posto di parallelo doppio) PPD3 al km 35+010 (linea Battipaglia - Praia). Questo impianto sarà ubicato nel comune di Buccino nella regione Campania, in provincia di Salerno, nell'area contenete la cabina TE a protezione del POC Provvisorio (da dismettere) realizzata nel lotto 1b.
- Nuovo Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria (posto di parallelo Semplice) PPS 2 al km 21+650 (linea Battipaglia - Praia), e n. 2 Unità trasformatore separatore nelle canne pari e dispari delle gallerie di interconnessione di Romagnano. Tali impianti verranno allocati all'interno di nicchie già realizzate nell'ambito della costruzione delle opere civili del lotto 1a.

Oltre alle suddette opere si rende necessaria una modifica alla cabina TE di Romagnano, realizzata per l'attivazione del lotto 1a. In particolare presso tale cabina dovranno essere installate le unità filtro 50 Hz, a protezione del nuovo POC realizzato sull'interconnessione di Romagnano:

I seguenti impianti, ad uso delle precedenti fasi, potranno essere demoliti:

- SSE 3 kVcc di Serre e Buccino. Trattandosi di impianti realizzati in shelter, tutte le apparecchiature potranno essere rimosse e riconsegnate all'ONAE per essere riutilizzati in altri siti. L'ubicazione di tali impianti e la loro architettura sono indicate nei documenti:
 - RC1EA1R18P7SE0100001 – SSE Serre – Piazzale SSE – Planimetria ubicazione impianto;
 - RC1EA1R18P7SE0200001 – SSE Buccino – Piazzale SSE – Planimetria ubicazione impianto
 - RC1EA1R18P9SE0100001 – SSE Serre – Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature;

- RC1EA1R18P9SE0200001 – SSE Buccino – Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature;
- LP 150 kV Buccino: In particolare potranno essere rimossi pali e conduttori dell'elettrodotto, liberando il territorio dall'opera. Il tracciato di tale elettrodotto è indicato nel documento:
 - RC1EA1R18P5LP0100001 – Linea primaria alimentazione SSE Buccino – Planimetria di tracciato
- Cabina TE del POC provvisorio sarà allocato alla pk 35+591. Anche in questo caso, trattandosi di impianti realizzati in shelter, tutte le apparecchiature potranno essere rimosse e riconsegnate all'ONAE per essere riutilizzati in altri siti. Nell'area liberata potrà essere realizzato il nuovo PPD 3. Il riutilizzo dell'area di cabina nasce con lo scopo di ridurre l'ingombro degli impianti sul territorio. Ne consegue la fase di realizzazione del PPD sarà successiva alla attivazione a 25 kV della linea. Durante le prime fasi, la linea verrà pertanto esercitata considerando indisponibile tale PPD.
- Rimozione del PPS provvisorio e dei moduli trasformatori separatori realizzati in nicchia in galleria al km 37+500.

5.2.1 SSE Serre e Lauria a 25 kVca

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione delle due nuove SSE. Gli impianti saranno realizzati su un'area di estensione di circa 6300 m². A fianco del piazzale della SSE di Lauria sarà previsto un'area dedicata alla consegna dell'alimentazione primaria da parte dell'ente fornitore, di estensione pari a circa 23400 m². L'accesso ai piazzali di RFI e dell'ente fornitore avverrà da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente contrada Fiumicello nel comune di Rivello (PZ).

La SSE di Serre sarà invece realizzata in prossimità degli esistenti impianti realizzati nel lotto 1a per l'elettrificazione con il sistema 3 kVcc, in via della Difesa Inferiore nel comune di Campagna (SA).

All'interno dell'area della SSE è previsto un reparto all'aperto AT 150 kV che comprende due arrivi linea AT, una sbarra con doppio sezionamento di emisbarra e due stalli trasformatore monofase. Sul piazzale sarà inoltre realizzato un fabbricato monopiano di circa 231 metri quadrati contenente il quadro 25 kV, i trasformatori 27500/400 V per i servizi ausiliari, la sala operatore, SCADA e servizi ausiliari, la sala batterie e i servizi igienici. Completano l'impianto i sezionatori in aria 25 kV di ingresso all'impianto. I dettagli relativi all'ubicazione degli impianti, alle opere di piazzale e fabbricato sono indicati nei documenti:

- RC2AC1R18P9SE0100001 SSE Serre – Piazzale SSE Planimetria con Disposizione Apparecchiature
- RC2AC1R18P9SE3100001 SSE Lauria – Piazzale SSE Planimetria con Disposizione Apparecchiature
- RC2AC1R18P7SE0100001 SSE Serre – Planimetria ubicazione impianto
- RC2AC1R18P7SE3100001 SSE Lauria – Planimetria ubicazione impianto

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

Tutti gli impianti sono stati allocati il più possibile vicino all'elettrodotto 220 kV Rotonda-Tusciano. (per la SSE di Serre già utilizzato per l'alimentazione a 3 kVcc) Nell'ambito della richiesta di connessione formulata, è stata condivisa con Terna la connessione dell'impianto attraverso tale fonte di alimentazione.

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 24 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree 2 x 155mmq compatibile con la sezione equivalente della LdC di 270 mmq .

Il collegamento tra il piazzale dell'ente fornitore a quello di RFI sarà realizzato in cavo 150 kV a cura dell'appaltatore.

5.2.2 Nuovi Posto di parallelo e autotrasformazione allo scoperto

Come suddetto gli impianti saranno i seguenti:

- PPS1 comprensivo del posto trasformatore separatore al km 7+066. L'accesso ai piazzali avverrà da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente Via dei Pini nel comune di Eboli (SA).
- PPD3 al km 35+010. L'accesso ai piazzali avverrà da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente strada regionale 19 TER, in contrada S. Antonio nel comune di Buccino (SA).
- PPD 6 al km 82+229. L'accesso ai piazzali avverrà da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente Strada Statale 19 delle Calabrie, nel comune di Montesano sulla Marcellana (SA).
- Nuovo Posto trasformatore separatore al km 120+765 L'accesso ai piazzali avverrà da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente strada provinciale 2, nel comune di Tortora (CS).

Gli impianti saranno realizzati su un'area di estensione di circa 1516 m². Sui piazzali sarà realizzato un fabbricato monopiano di circa 208 metri quadrati contenente il quadro 25 kV, gli autotrasformatori in resina 15 MVA 2x27,5 KV, i trasformatori 27500/400 V per i servizi ausiliari, la sala operatore, SCADA e servizi ausiliari, la sala batterie e i servizi igienici. Completano l'impianto i sezionatori in aria 25 kV di ingresso all'impianto.

I dettagli relativi all'ubicazione degli impianti, alle opere di piazzale e fabbricato sono indicati nei documenti:

- RC2AC1R18PAPP0100001 – PPD allo scoperto – Planimetria disposizione apparecchiature;
- RC2AC1R18PAPP0100002 – PPS allo scoperto – Planimetria disposizione apparecchiature;
- RC2AC1R18P7PP0100001 – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;
- RC2AC1R18P7PP0300001 – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;
- RC2AC1R18P7PP0600001 – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto;
- RC2AC1R18P7PP0900001 – Piazzale PPS – Planimetria ubicazione impianto.

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree 2 x 155mmq oppure in cavo 2x400/500 mm² 38/66 kV compatibile con la sezione equivalente della LdC di 270 mmq .

5.2.3 Nuovi Posto di parallelo e autotrasformazione in galleria

Come riportato in premessa gli impianti saranno i seguenti:

- PPS 2 al km 21+650;
- PPS 7 al km 93+595;
- PPS 8 km 118+544.

Le apparecchiature saranno installate all'interno di apposite nicchie realizzate in galleria. Le nicchie avranno dimensione in pianta di 6x11,2 metri e altezza utile di 6 metri. Nella seguente figura è riportato il tipologico di lay-out in nicchia.

In particolare gli spazi in nicchia ricavate all'interno della galleria saranno destinate ad ospitare l'insieme delle apparecchiature costituite da:

- Autotrasformatori 55/27,5 kV;
- Quadri MT;
- Quadri di comando e controllo;
- Quadri SA;

Le apparecchiature MT saranno del tipo da quadro per installazione all'interno, mentre i collegamenti alla LdC saranno effettuati in cavo 2x400/500 mm² 38/66 kV per ogni alimentatore.

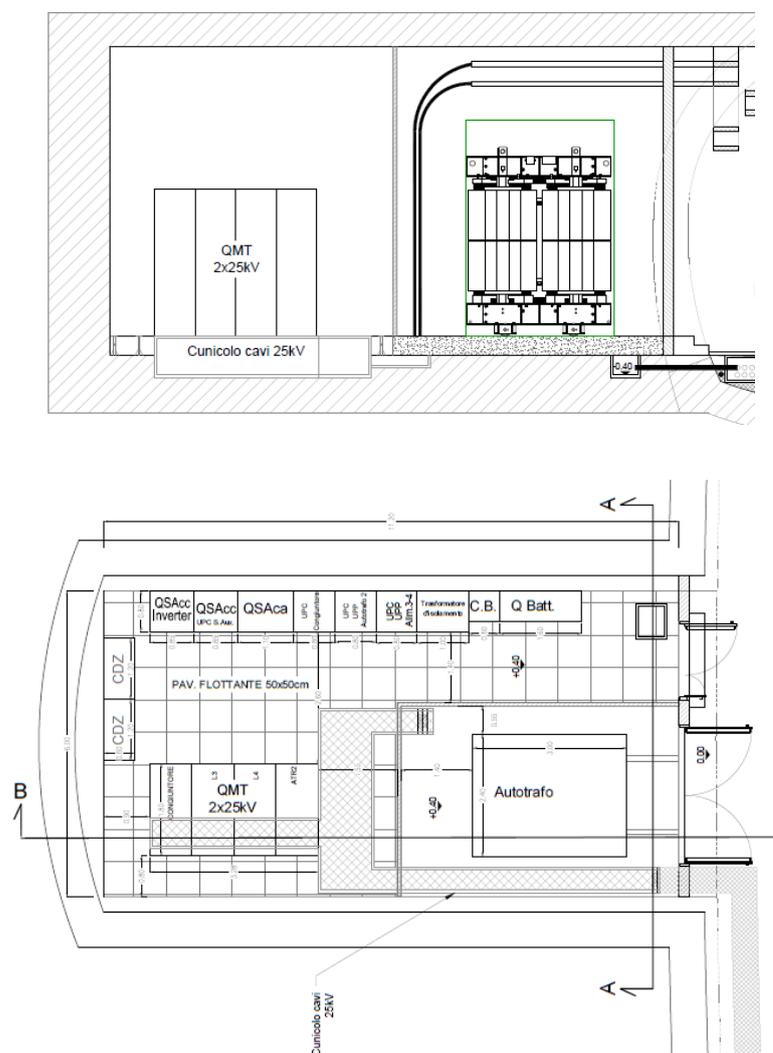


Figura 10 – Tipologico lay-out PP in galleria

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 26 di 53

5.2.4 Cabina TE per la gestione del POC di Eboli e Praia

Per la realizzazione dei POC alle pk 5+150 e 121+772 saranno realizzati due cabine TE, contenute gli extrarapidi di protezione e le unità filtri, , con una schemistica di impianto descritta al precedente paragrafo.

Gli impianti di cabina saranno realizzati su un'area di estensione di circa 2700 m². Gli accessi ai piazzali avverranno:

- Per la Cabina TE di Eboli: da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente Via Giustino Fortunato nel comune di Eboli (SA).
- Per la Cabina TE di Praia: da una nuova viabilità che sarà collegata alla esistente Via San Pietro nel comune di Praia (CS) fino ad entrare nel comune di Tortora dove è allocato l'impianto .

All'interno dell'area della cabina è previsto un fabbricato di 109 m contenente i quattro interruttori extrarapidi e i servizi ausiliari e SCADA, due box filtro LC parallelo risonante a 50 Hz e il parco sezionatori a corna di collegamento alla linea di contatto.

I dettagli relativi all'ubicazione degli impianti, alle opere di piazzale e fabbricato sono indicati nei documenti:

- RC2AC1R18DXSE0700001 – Cabina TE Praia – Schema elettrico generale di potenza;
- RC2AC1R18P7SE0700001 – Cabina TE Praia – Planimetria ubicazione impianto;
- RC2AC1R18P9SE0700001 - Cabina TE Praia – Planimetria disposizione apparecchiature;
- RC2AC1R18DXSE0400001 – Cabina TE Eboli – Schema elettrico generale di potenza;
- RC2AC1R18P7SE0400001 – Cabina TE Eboli – Planimetria ubicazione impianto;
- RC2AC1R18P9SE0400001 - Cabina TE Eboli – Planimetria disposizione apparecchiature

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree 4 x 155mmq compatibile con la sezione equivalente della LdC 3 kVcc di 540 mmq di sezione.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5.3 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti delle nuove SSE a 25 kVca

5.3.1 Sezione AT 150 kV

La sezione AT di impianto comprenderà le seguenti apparecchiature:

- Stallo arrivo linea AT a 150 kV
- Sbarre 150 kV
- Stalli trasformatori 150/2x25 kV

Ciascuno stallo di linea sarà dotato di due sezionatori di linea, un sezionatore di terra, un interruttore TA e TV per le misure e le protezioni. Essendo inoltre le SSE collegate direttamente alle stazioni dell'ente distributore di energia, saranno installate apparecchiature per la registrazione delle correnti di sequenza inversa, al fine di determinare il fattore di squilibrio prodotto in rete e apparecchiature per la contabilizzazione fiscale dell'energia.

La sbarra AT sarà sezionabile al centro con un doppio sezionatore telecomandato. Tale sezionatore, oltre a permettere l'alimentazione indipendente di ciascun gruppo consentirà anche di mantenere in servizio uno dei due gruppi in caso di guasto di sbarra o di una apparecchiatura rigidamente collegata alla sbarra.

Ciascun gruppo monofase sarà alimentabile dalla sbarra trifase mediante tre sezionatori a pantografo di scelta delle fasi che consentirà di scegliere la coppia di fasi da cui prelevare la potenza della rete AT. A valle dei sezionatori di derivazione sarà presente un interruttore di protezione del trasformatore contro le sovracorrenti (interruttore di gruppo); a protezione della macchina contro le sovratensioni, sono previsti invece degli scaricatori.

5.3.2 Trasformatori di potenza

Come già menzionato, la SSE sarà attrezzata con due Trasformatori di Trazione da 60MV

In accordo alla norma EN 61936-1, i trasformatori saranno posizionati su apposite fosse individuali con annesso serbatoio di raccolta per l'intera quantità di liquido isolante. Nel dettaglio la fossa sarà dimensionata per contenere:

- L'eventuale fuoriuscita di tutto il liquido isolante proveniente dal trasformatore
- Un volume di riserva per tenere conto dell'acqua piovana. Sarà previsto un allarme qualora il livello di acqua piovana raggiunga un volume tale da pregiudicare la capacità utile della vasca (che dovrà essere sempre maggiore del volume di olio contenuto nelle macchine.)

Al fine di rispettare i requisiti di sicurezza relativamente alle distanze in aria per trasformatori all'aperto da edifici o da altri trasformatori, e visti gli spazi a limitati dell'area di SSE, saranno realizzati delle pareti divisorie REI 90 in accordo alla norma EN 61936-1.

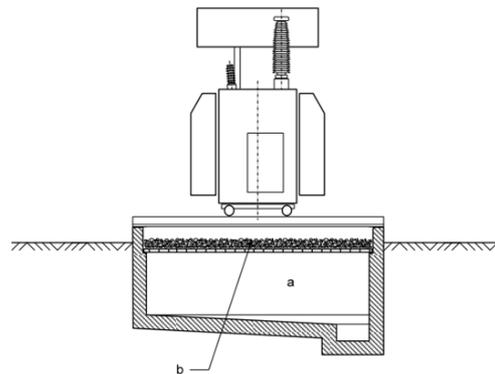
Le pareti divisorie resistenti al fuoco dovranno avere dimensioni in pianta conformi a quanto rappresentato sui lay-out di SSE, e altezza conforme al DM del 15 Luglio 2014, ossia pari a quella della sommità del serbatoio di espansione o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica.

Il trasformatore sarà dotato di un variatore di rapporto sotto carico con una regolazione della tensione del +41.25% e -12x1.25% lato primario, al fine di compensare le variazioni di tensione lato AT.

I trasformatori avranno una capacità di sovraccarico del 50% per 15 minuti e del 100% per 5 minuti.

L'avvolgimento secondario del trasformatore avrà 3 collegamenti: due terminali in tensione (+25 kV e – 25 kV) e il polo centrale. I primi due saranno collegati alla linea di contatto e al feeder, mentre il punto centrale sarà collegato ai binari di corsa mediante connessioni induttive di sbarramento di caratteristiche tali da rispettare le esigenze degli impianti di segnalamento.

Le tensioni di cortocircuito dei trasformatori avranno valore tale (10%) da limitare la corrente di cortocircuito per guasti in prossimità delle SSE a valori dell'ordine di 15 kA e allo stesso tempo mantenere le cadute di tensione dovute al carico entro i limiti normativi della CEI EN 50163.


Legenda

- a Contenimento: l'intera quantità del fluido del trasformatore oltre l'acqua piovana
 b Strato di ghiaietto per la protezione contro gli incendi

Figura 11 – Vasca raccolta oli

5.3.3 Sezione MT 2x25kV

Il Piazzale 2 x25 kV sarà realizzato con apparecchiatura in aria come indicato nell'elaborato di progetto:

- RC2AC1R18P9SE0100001 – SSE Serre - Piazzale SSE - Planimetria con Disposizione Apparecchiature.
- RC2AC1R18P9SE3100001 – SSE Lauria - Piazzale SSE - Planimetria con Disposizione Apparecchiature.

Come mostrato dall'elaborato di riferimento:

- RC2AC1D18DXSE0000001 Schema elettrico Generale SSE,

La sezione sarà composta da due arrivi trafo, e da una sbarra 25 kV dotata di doppio sezionatore telecomandato. Tale sbarra sarà sezionata quando la SSE ha l'assetto con collegamento a V mentre sarà in continuità quando un solo trasformatore alimenta la linea di contatto da ambedue i lati della SSE.

In ciascuna SSE sono presenti 4 montanti alimentatori. Ciascuno comprende un interruttore bipolare e due sezionatori bipolari di cui uno di questi è motorizzato e telecomandato. L'interruttore svolge la funzione di protezione delle linee dai cortocircuito e dai sovraccarichi, mentre il sezionatore è utilizzato in caso di interventi sulle condutture aeree o in SSE, mantenendo comunque in esercizio la linea.

A valle del sezionatore motorizzato sarà previsto il parallelo pari/dispari tra gli alimentatori Nord e un analogo per gli alimentatori Sud. Tali sbarre saranno dotate di un sezionatore motorizzato, mantenuto normalmente aperto. La loro funzione sarà quella di consentire l'alimentazione di ambedue i binari con un solo interruttore in caso di guasto o fuori servizio di un montante alimentatore.

Da una estremità del conduttore di sbarra del feeder è derivato un trasformatore monofase 25000/240 V da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari di SSE. Un secondo trasformatore dello stesso tipo è collegato ad un feeder lato linea e funge da riserva in caso di fuori servizio del primo.

L'architettura dell'impianto consente un livello di ridondanza tale da garantire l'esercizio in qualsiasi condizione di guasto.

5.3.4 Servizi Ausiliari

L'alimentazione dei trasformatori dei servizi ausiliari da 100kVA sarà derivata dal quadro 25 kV previsto nel relativo locale

Oltre ai suddetti trasformatori, l'alimentazione dei servizi ausiliari della SSE sarà presente anche una fonte di riserva da fornitore di Energia in bassa tensione trifase 400V – 50kVA collegata ad un trasformatore d'isolamento 400/400-230V 50Hz da 50kVA e distribuita agli impianti ausiliari della SSE.

Sarà inoltre presente un alimentatore stabilizzato (caricabatterie) per l'alimentazione dei servizi aux. in corrente continua a 132/110V conforme alla specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330A. Le batterie saranno del Tipo ermetico VRLA (Valve Regulated Lead-Acid battery).

Il sistema di bassa tensione sarà conforme alla norma CEI EN 61936.

Il piazzale sarà dotato di Illuminazione conforme al capitolato Tecnico LF 680 e alla norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro".

I fabbricati saranno dotati dei seguenti impianti:

- Impianto d'illuminazione
- Impianto LFM
- Impianto di terra integrato con l'impianto di terra del piazzale.
- Impianto antintrusione.

5.3.5 Sistema di diagnostica, comando e controllo

Il sistema di Governo della SSE si comporrà essenzialmente dei seguenti sottosistemi:

- Un sottosistema "Unità Centrale di Automazione" (UCA);
- Un sottosistema "Rete di Comunicazione";
- Un numero di sottosistemi "Unità Periferiche di Protezione ed Automazione (UPP-UPC) operanti su apposite zone funzionali.

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 30 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

Il sottosistema UCA, che garantisce la completa gestione dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti macro funzioni:

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

Il sistema di diagnostica, comando e controllo delle SSE sarà conforme alla:

- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc.
- RFLDMA/IM.LA/SSE 360 Specifica Tecnica di Fornitura RFI

L'alimentazione al sistema UCA, limitatamente ai componenti che ne garantiscono il funzionamento base, deve essere fornita tramite la sorgente di alimentazione 132Vcc per mezzo di un sistema inverter che deve convertire in corrente alternata l'energia elettrica fornita in corrente continua dall'alimentatore Stabilizzato carica batteria (conforme alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330 A).

5.3.6 Impianto di terra di piazzale

Il progetto dell'impianto di terra sarà conforme alle prescrizioni dettate dalla norma EN 50522 e sarà realizzato per limitare le tensioni di guasto (tensioni di passo e contatto) che possono assumere valori pericolosi nelle aree della SSE.

Nel dettaglio, l'impianto sarà realizzato con una maglia di terra che impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato. Tali strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Nelle zone più periferiche, cioè in prossimità del conduttore perimetrale, anche le tensioni di passo possono divenire pericolose a causa dell'intensa attività disperdente in questa zona di piazzale. Per fronteggiare questa evenienza, i conduttori perimetrali verranno interrati, come detto, a profondità maggiore del resto della rete, in modo da ridurre il gradiente di potenziale al proprio intorno, in superficie.

Al fine di ottenere un valore di resistenza di terra idoneo per limitare le tensioni di passo e contatto, saranno installati dei “dispersori di profondità” connessi alla maglia di piazzale. Tali dispersori saranno realizzati con trivellazione o infissione del terreno e dovrà essere garantito un buon contatto elettrico tra il dispersore ed il terreno.

5.3.7 *Prevenzione Incendi*

Al fine di ottemperare alle prescrizioni del DM del 15 Luglio 2014, l’area di SSE avrà le seguenti caratteristiche:

- Accesso all’area: per consentire l’intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all’area dove sorgono gli impianti avranno i seguenti requisiti minimi:
 - Larghezza: 3,50 m; altezza libera: 4 m; raggio di volta: 13 m;
 - Pendenza: non superiore al 10%;
 - Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull’asse anteriore, 12 sull’asse posteriore, passo 4 m).
- Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio: saranno installati dei sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio. Gli impianti di rivelazione incendi saranno in grado di:
 - Segnalare l’allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell’installazione;
 - Favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
 - Consentire l’attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
 - Consentire l’attivazione dei sistemi di protezione contro l’incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.
- Mezzi di estinzione portatili: saranno previsti all’interno dei locali, appositi estintori portatili.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5.4 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti di posto di parallelo semplice e doppio all'aperto e in galleria

5.4.1 Opere elettromeccaniche

I Posti di autotrasformazione e di Parallelo pari/dispari saranno costituiti da moduli composti ciascuno da un autotrasformatore della potenza nominale di 15 MVA, sezionatore motorizzato e interruttore di protezione e da due sezionatori 2x25 kV, che collegano le uscite dell'autotrasformatore alle LdC ed ai Feeder dei binari, con capacità di interruzione sotto carico.

Nei casi di posto di parallelo doppio, i moduli saranno due, collegati da un sistema di sbarre 25 kV con un sezionatore bipolare motorizzato avente la funzione di congiuntore.

L'alimentazione dei servizi ausiliari del PP in galleria sarà garantita attraverso delle linee dedicate provenienti da limitrofe cabine MT/bt. Nei PP allo scoperto saranno presenti trasformatori dei servizi ausiliari da 100kVA derivati dal quadro 25 kV previsto nel relativo locale

Oltre ai suddetti trasformatori, l'alimentazione dei servizi ausiliari della SSE sarà presente anche una fonte di riserva da fornitore di Energia in bassa tensione trifase 400V – 100kVA collegata ad un trasformatore d'isolamento 400/400-230V 50Hz da 50kVA.

Le apparecchiature MT saranno del tipo da quadro per installazione all'interno, mentre i collegamenti alla LdC saranno effettuati in cavo 1x400/500 mm² 38/66 kV per ogni alimentatore o in corda in rame da 2x155 mm² per ogni alimentatore.

L'impianto sarà costituito da uno o due stalli di autotrasformazione MT/MT, un sistema di sbarre 2F diviso in due sezioni da un congiuntore di sbarra e quattro stalli di partenza linea 2x25kV.

Nel complesso il PP sarà dotato delle apparecchiature di seguito elencate:

- N°2 (nei PPD) autotrasformatori MT/MT da 15MVA (1 nei PPS);
- Quadro protezione linee MT;
- Trasformatore di isolamento;
- Quadri servizi ausiliari CA e CC;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali;
- Sistema di Automazione e Diagnostica;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice;
- Impianti antintrusione ed antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici consisteranno nella fornitura e posa di tutte le apparecchiature precedentemente elencate, complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza tra le apparecchiature e tra queste ed i quadri di distribuzione, realizzazione dei cablaggi di relazione e di comando e nelle operazioni di collaudo e test di funzionamento delle apparecchiature.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5.4.2 *Impianto di terra Posti di parallelo all'aperto*

Il progetto dell'impianto di terra sarà conforme alle prescrizioni dettate dalla norma EN 50522 e sarà realizzato per limitare le tensioni di guasto (tensioni di passo e contatto) che possono assumere valori pericolosi nelle aree della SSE.

Nel dettaglio, l'impianto sarà realizzato con una maglia di terra che impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato. Tali strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Nelle zone più periferiche, cioè in prossimità del conduttore perimetrale, anche le tensioni di passo possono divenire pericolose a causa dell'intensa attività disperdente in questa zona di piazzale. Per fronteggiare questa evenienza, i conduttori perimetrali verranno interrati, come detto, a profondità maggiore del resto della rete, in modo da ridurre il gradiente di potenziale al proprio intorno, in superficie.

Al fine di ottenere un valore di resistenza di terra idoneo per limitare le tensioni di passo e contatto, saranno installati dei "dispersori di profondità" connessi alla maglia di piazzale. Tali dispersori saranno realizzati con trivellazione o infissione del terreno e dovrà essere garantito un buon contatto elettrico tra il dispersore ed il terreno.

5.4.3 *Impianto di terra Posti di parallelo in galleria*

La rete di terra sarà costituita da un collettore in piatto di rame di dimensioni 50x6 mm posato lungo il perimetro delle nicchie e collegato alla rete di terra generale del sistema di trazione. Il dispersore lineare che collega il collettore di terra con l'impianto di terra delle nicchie dovrà essere posato a diretto contatto con il fondo della finestra.

La corretta funzionalità dell'impianto sarà verificata in sede di esecuzione delle misure delle tensioni di passo e contatto delle opere di linea di contatto.

5.4.4 *Sistema di diagnostica/comando e controllo*

Il sistema di Governo della SSE si comporrà essenzialmente dei seguenti sottosistemi:

- Un sottosistema "Unità Centrale di Automazione" (UCA);
- Un sottosistema "Rete di Comunicazione";
- Un numero di sottosistemi "Unità Periferiche di Protezione ed Automazione (UPP-UPC) operanti su apposite zone funzionali.

Il sottosistema UCA, che garantisce la completa gestione dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti macro funzioni:

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

Il sistema di diagnostica, comando e controllo delle SSE sarà conforme alla:

- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc.
- RFI.DMA/IM.LA/SSE 360 Specifica Tecnica di Fornitura RFI

L'alimentazione al sistema UCA, limitatamente ai componenti che ne garantiscono il funzionamento base, deve essere fornita tramite la sorgente di alimentazione 132Vcc per mezzo di un sistema inverter che deve convertire in corrente alternata l'energia elettrica fornita in corrente continua dall'alimentatore Stabilizzato carica batteria (conforme alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330 A).

Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 35 di 53
--	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

5.5 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti di cabina TE del POC.

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC e di filtraggio delle componenti a 50 Hz nel sistema in c.c., l'equipaggiamento elettrico delle Cabine TE sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kV c.c.

In particolare, l'impianto sarà provvisto di un sistema di sbarre a 3kV c.c., dal quale sono derivati gli interruttori auto-richiudenti extrarapidi, nonché i sezionatori con funzione di sezionatori di 1° fila, collegati ai suddetti interruttori mediante cavi di potenza e dai prefabbricati filtri.

Saranno inoltre presenti i componenti d'impianto accessori descritti successivamente, nonché i quadri di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in Cabina.

5.5.1 Apparecchi di protezione e distribuzione 3 kVcc

Per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativo e le unità funzionali, 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.

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

- RFI DMA IM LA STC SSE 400 Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale alimentatore;
- RFI DMA IM LA SP IFS 402 A Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unità funzionale misure e negativi.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI e rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE697.

I suddetti sezionatori, definiti di 1° fila o di 2° fila a seconda della funzione svolta, saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza.

La realizzazione del parco sezionatori a 3 kV cc prevede inoltre l'installazione di opportuni scaricatori di sovratensione completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento. Completano l'allestimento del reparto all'aperto a 3 kV, gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1° fila saranno realizzati ciascuno con tre cavi 1x500/120 mm² rispondenti alla Specifica 147, in modo da essere compatibili con la sezione di rame della LdC; per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, saranno invece impiegate a seconda dei casi, 2 corde in rame da 230 mm² o 3 cavi 1x500/120 mm².

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 del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kVcc, normalmente va ricordato anche il circuito del negativo di cabina, costituito dalla sbarra collettiva del negativo, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità, definita Unità funzionale Misure e Negativo (UFMN).

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 unità funzionale misure e negativo sarà previsto un cortocircuatore, collegato alla rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale quindi ad una connessione della rete di terra al binario. Tale collegamento non sarà franco, bensì realizzato per il tramite di un dispositivo, in modo che venga attivato solo in presenza di pericolose differenze di potenziale tra dispersore e binario. Il collegamento invece sarà automaticamente interdetto in condizioni normali e ciò garantisce da possibili infiltrazioni della corrente continua di ritorno nel dispersore di terra, in modo da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

5.5.2 Caratteristiche dei moduli filtri

Le apparecchiature contenute nel box filtri avranno caratteristiche conformi alla specifica RFI:

- RFI_TC.TE-SSE.POC1-2007: Posto di confine POC tra sistemi di trazione 2x25 kV e 3 kVcc Architettura di sistema e requisiti tecnico - Funzionali

In particolare i filtri realizzeranno la separazione elettrica fra il sistema 3 kVcc di piena linea e quello della sezione terminale del sistema in corrente continua. La sua funzione è quella di costituire uno sbarramento per le correnti di trazione alternate.

5.5.3 Quadro di governo delle apparecchiature

Il sistema di “diagnostica e controllo dell’impianto” sarà costituito da una unità centrale, di seguito denominata UCA (Unità Centrale di Automazione), in grado di colloquiare con altre unità remote, di seguito denominate UPA (Unità Periferiche di Automazione). Tali periferiche di automazione saranno allocate nelle varie unità funzionali del fabbricato di cabina, secondo le specifiche attualmente in vigore presso RFI. Le Unità Periferiche di automazione sono distinte in due famiglie a seconda che siano dedicate alla gestione/comando delle varie unità funzionali (UPC) o alla loro protezione (UPP).

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

funzioni:

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

ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

L'unità UCA, alloggiata nell'omonimo quadro, sarà equipaggiata con:

- un'unità centrale di elaborazione;
- un sistema di interfaccia uomo-macchina;
- un sistema di memorizzazione di massa;
- una stampante di sistema;
- Gateway di interfaccia con il DOTE
- arredi e accessori.

Il supporto scelto per la linea di comunicazione tra le unità periferiche e l'unità centrale e la fibra ottica in vetro, in quanto garantisce un'efficace immunità dai disturbi elettromagnetici.

5.5.4 Impianto di terra e negativo

Nell'intera area di CTE, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica verrà 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 suddetta rete di terra di terra è affidato il compito principale di disperdere nel terreno le correnti di guasto dell'impianto, che nascono a seguito della perdita d'isolamento degli impianti in tensione, verso gli elementi metallici presenti in cabina TE.

Il dispersore sarà tanto più efficace quanto più risulterà basso il valore della sua resistenza di terra ed il valore del gradiente di tensione indotto nel terreno durante il guasto. A tal fine esso verrà realizzato con conduttori nudi in corda di rame in intimo contatto con il suolo, interrati orizzontalmente sotto l'area del piazzale e collegati tra loro in modo da formare una rete magliata.

Al dispersore di terra di CTE verranno collegate tutte le masse metalliche interne alla recinzione di piazzale, mediante conduttori di terra in rame. Il conduttore perimetrale della rete dovrà contenere al proprio interno tutte le apparecchiature da proteggere ma, nel contempo, dovrà essere sufficientemente distante dalla recinzione esterna, allo scopo di non indurre nel terreno circostante tensioni pericolose per gli estranei; i cancelli metallici d'accesso saranno scollegati dal dispersore principale e muniti di un proprio collegamento equipotenziale di terra.

Anche per le apparecchiature interne al fabbricato di Cabina TE verrà realizzato un impianto di protezione di terra, che verrà integrato a quello principale esterno di piazzale e che sarà essenzialmente costituito da altri dispersori e da una serie di relè di massa. Tali relè di massa saranno costituiti da trasduttori e da canali di misura della corrente, di tipo ridonato, compatibili alla funzione di protezione e conformi alla specifica RFI_DMA_IM_LA_SSE 360.

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato verrà poi collegato al dispersore esterno mediante delle connessioni in doppio cavo di rame da 120 mm².

Alla dispersione della corrente di guasto nel terreno, contribuiranno anche i dispersori di fatto, costituiti dalle armature metalliche delle fondazioni del fabbricato, che saranno adeguatamente collegate elettricamente alla maglia di terra.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

5.5.5 Impianti elettrici accessori

Oltre agli impianti di potenza descritti ai punti precedenti, nella CTE sarà realizzata un'impiantistica accessoria costituita da:

- Impianto di telefonia automatica e selettiva;
- Impianto di alimentazione elettrica b.t.; con trasformatore di isolamento per garantire la separazione galvanica della rete elettrica esterna bt, dai circuiti a 3kVcc, anche in caso di guasti della cabina;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da serie di plafoniere stagne installate sulle pareti esterne del fabbricato controllate da apposito interruttore crepuscolare. Sono previsti inoltre proiettori da esterno con lampada LED per l'illuminazione del castello sezionatori 3kV di piazzale e delle paline in vetroresina perimetrali all'area di CTE equipaggiate con proiettori LED;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di cabina, realizzato ad opera d'arte, costituito da corpi illuminanti da interno, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente, tutti conformi alla normativa vigente;
- 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 dei cancelli d'accesso;
- un impianto anti-intrusione nel fabbricato CTE;
- un impianto, all'interno del fabbricato, di segnalazione incendio.

L'alimentazione elettrica, per tutti gli impianti accessori sopra descritti, sarà fornita da un sistema in bt. Tale fornitura sarà realizzata con separazione galvanica, tra impianti di Cabina TE e la rete bt, mediante un trasformatore d'isolamento con rapporto di trasformazione 0,4/0,4kV+N, avvolgimenti triangolo/stella, schermo elettrostatico, isolamento a 12kV e potenza di 30kVA. L'alimentazione trifase senza neutro, alimenterà un trasformatore d'isolamento con rapporto di trasformazione 0,4/0,4kV+N, avvolgimenti triangolo/stella, isolato a 12kV e potenza di 30 kVA da cui saranno derivate le alimentazioni dei servizi ausiliari in c.a. della Cabina TE.

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132V, è prevista l'installazione di un alimentatore stabilizzato carica batteria, di tipo conforme alle più recenti specifiche emanate da RFI, e di una batteria di accumulatori di tipo sigillato completa di tutti gli accessori.

Le apparecchiature e circuiti dei SA in c.a. ed in c.c. verranno controllati da appositi sotto-quadri, inseriti nel quadro elettrico generale di cabina.

Come normalmente in uso presso gli impianti esistenti di RFI, la CTE 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 1° 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", ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto, esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

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

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

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 39 di 53

5.6 Caratteristiche del modulo trasformatore separazione di protezione del POC

Le apparecchiature contenute nel box trasformatore separatore avranno caratteristiche conformi alla specifica RFI:

- RFI_TC.TE-SSE.POC1-2007: Posto di confine POC tra sistemi di trazione 2x25 kV e 3 kVcc Architettura di sistema e requisiti tecnico - Funzionali

In particolare l'unità trasformatore separatore realizza la separazione elettrica fra il sistema 2x25 kV di piena linea e quello 1x25 kV della sezione terminale del sistema in corrente alternata. La sua particolare modalità di collegamento limita la circolazione delle correnti disperse a 50 Hz della piena linea AV e costituisce uno sbarramento per le correnti di trazione continue.

Le unità trasformatore separatore sono composto da:

- Apparecchiature 25 kV installate all'aperto e in galleria per i collegamenti alla linea di contatto
- Modulo trasformatore separatore, comprendente il trasformatore e le relative apparecchiature di collegamento, alimentazione e protezione.

Il trasformatore insieme alle apparecchiature di sezionamento, manovra e protezione è contenuto in un apposito modulo prefabbricato.

Il TS a seconda che serve un POC di interconnessione o di imbocco binari piena linea presenterà caratteristiche diverse.

Nel primo caso sarà un trasformatore a secco monofase, raffreddamento in aria naturale con potenza nominale di 2 MVA sovraccaricabile in un periodo di 10 minuti per 75 secondi fino a 6 MVA e potenza nulla per i restanti secondi a completamento dei 600 secondi. Il rapporto di trasformazione sarà di 1:1 con V_n di 27.5 kV+10% e tensione di corto circuito del 5%.

Nel secondo caso sarà un trasformatore a secco monofase, raffreddamento in aria naturale con potenza nominale di 3 MVA sovraccaricabile in un periodo di 5 minuti per 40 secondi fino a 9 MVA e potenza nulla per i restanti secondi a completamento dei 300 secondi. La tensione al primario sarà di 27.5 kV+/-0.4kV al secondario invece di 27.5 kV e tensione di corto circuito del 3.8%.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 40 di 53

5.7 Caratteristiche delle opere edili

Per quanto riguarda le opere edili, necessarie per la realizzazione degli impianti, l'area di piazzale è stata considerata come completamente spianata e formata, con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto.

Tutte le lavorazioni necessarie per adeguare l'area a tale soluzione sono a cura delle specialistiche OO.CC, ed in particolare consistiranno in:

- BOE
- Preparazione delle viabilità di accesso
- Muri di contenimento dei rilevati
- Scavi e riporti terra necessari per portare l'area alla quota di progetto - 50 cm

Oltre a quanto sopra, per la realizzazione delle nuove SSE, dei posti di parallelo e delle cabine TE le opere civili da realizzare sono le seguenti:

- Rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrato, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione delle fondazioni per i trasformatori AT/MT;
- Realizzazione dei basamenti e delle platee per le apparecchiature AT, MT e 3 kVcc e degli shelter
- Realizzazione delle fondazioni per le paline d'illuminazione del piazzale e delle torri faro;
- Realizzazione della vasca per la raccolta olio dei trasformatori AT/MT;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrato, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno dei fabbricati;
- Realizzazione della rete di messa a terra (costituita da corda di rame interrato e dispersori a picchetto con pozzetto d'ispezione) e rinterro del piazzale fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto;
- Realizzazione della recinzione che delimita tutta l'area di piazzale e un cancello per l'accesso all'area;
- Realizzazione delle pareti divisorie REI 90 in accordo alla norma EN 61936-1.

Completano gli impianti la realizzazione del fabbricato, di a forma rettangolare con gli ambienti saranno divisi con tramezzi per distinguere le seguenti aree:

- Sala quadri bt e SCADA
- Sala alimentatori 3 o 25 kV
- Sala Batterie
- Sala trasformatori s.a. (solo per SSE e PPD in ambiente 25 kV)
- Locale servizi igienici

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

6 SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI L.C.

Il lotto 1C è alimentato con il sistema di trazione elettrica a 25 kV corrente alternata, 50 Hz, pertanto la specifica tecnica RFI presa a riferimento per la progettazione della tratta è la TE 164.

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.

6.1 Architettura del sistema di alimentazione

L'architettura del sistema di alimentazione TE prevista per il Lotto1C è rappresentata nell'elaborato "RC2AC1R18DXLC0000001 – Schema di alimentazione TE e STES".

Il lotto 1C si estende per circa 45 km a partire dalla pk di fine intervento del lotto 1B realizzato in fase precedente. Nei pressi della stazione esistente di Praia sarà realizzata l'interconnessione che collegherà la linea AV alla linea storica. Poiché la linea storica è esercita con sistema di trazione elettrica a 3 kVcc, in corrispondenza delle interconnessioni, prima della stazione di Praia, verrà realizzato il POC che consentirà l'interfaccia tra i due sistemi di trazione, quello a 25 kV e quello a 3 kV.

Tra gli interventi previsti nel lotto 1C sono compresi quelli che permetteranno di trasformare il sistema di trazione a 3 kVcc del lotto 1A, al sistema 25 kV. In questo modo, a partire dalla Stazione di Battipaglia, fino alla stazione di Praia, per una estensione complessiva di circa 120 km, la linea sarà alimentata dal sistema di trazione 2x25 kV ca.

A completamento del lotto 1C e una volta avvenuta la conversione del lotto 1A a 25 kV, i nuovi impianti di trazione permetteranno di esercire la linea AV al massimo delle sue potenzialità, permettendo l'innalzamento della velocità di transito dei treni AV fino a 300 km/h.

Tra gli interventi previsti per la conversione del sistema sono compresi:

- la trasformazione della SSE di Serre da 3 kVcc a 25 kVca;
- la dismissione della SSE di Buccino 3 kV;
- la realizzazione del nuovo POC in corrispondenza della stazione di Battipaglia per l'allaccio dell'inizio della nuova linea AV con la linea storica;
- la realizzazione dei nuovi POC in corrispondenza delle interconnessioni di Romagnano che permettono l'allaccio alla linea storica Salerno-Potenza;
- La realizzazione dei nuovi posti di parallelo, semplici e doppi, opportunamente distanziati tra una SSE e l'altra.

Lungo tutta la linea, a partire da Battipaglia, vi saranno 3 SSE a 25 kV distanziate l'una dall'altra di circa 50 km e tra una SSE e l'altra la suddivisione della sezione in celle verrà realizzata tramite i posti di parallelo.

6.2 Sagoma PMO ed Altezza LC

L'altezza nominale della linea di contatto sarà idonea a garantire il transito dei treni con PMO 5 ≡ Sagoma C sia allo scoperto, che in galleria.

Nel tratto a 3 kVcc, in corrispondenza delle interconnessioni, le sospensioni adottate permettono di tesare la linea di contatto a quota 5,20 metri dal piano del ferro, sia allo scoperto, che in galleria.

Nel tratto a 25 kVca allo scoperto la linea di contatto verrà tesata a quota 5,3 metri dal piano ferro, come previsto dagli standard delle linee AV attualmente esistenti. Nelle gallerie, la quota del piano teorico di contatto si riduce fino a raggiungere i 5,10 metri dal piano ferro, valore che permette di installare la sospensione ed il feeder, garantendo allo stesso tempo il rispetto dei franchi elettrici a 25 kV ed il sollevamento delle condutture nei posti di RA in galleria. Nelle gallerie più ampie, come quelle a doppio binario, ove possibile, la quota teorica del piano di contatto verrà incrementata fino al valore utilizzato per i tratti di linea allo scoperto.

Casi particolari verranno evidenziati nelle successive fasi progettuali.

6.3 Catenaria, sostegni ed attrezzaggio sospensioni ed RA

Catenaria

I nuovi impianti di trazione elettrica, in funzione del sistema di alimentazione adottato, verranno realizzati con le differenti tipologie di catenaria (filo di contatto + corda portante) definite in tabella e rispondenti alla norma CEI EN 50149.

	Filo di contatto	Corda portante	NOTE
Catenaria AV per sistema 2x25 kV–50 Hz Sezione compless. 270 mm ² (1 filo+1 fune portante)	n.1 filo di contatto sagomato di rame con sezione 150 mm ² a fondo piatto (BF 150) regolato a tiro costante pari a 2000 daN	n.1 corda portante di rame con sezione 120 mm ² regolata a tiro costante pari a 1625 daN	Catenaria utilizzata per velocità fino a 300 km/h
Catenaria AV per sistema 3 kVcc Sezione compless. 540 mm ² (2 fili+2 funi portanti)	n.2 fili di contatto in rame-argento con sezione 150 mm ² a fondo tondo regolati ciascuno al tiro costante pari a 1875 daN	n.2 corde portanti di rame con sezione 120 mm ² regolate ciascuna a tiro costante pari a 1500 daN	Catenaria utilizzata per velocità fino a 250 km/h. Lo stendimento di questa conduttura è previsto in questa fase per le sole interconnessioni.

Tabella 1 - Caratteristiche catenarie per sistemi 3 kVcc e 25 kVca

La regolazione del filo di contatto e della fune portante è automatica e viene realizzata in linea allo scoperto con dei dispositivi di tensionatura a pulegge, ed in galleria con dispositivi di tensionatura a molla.

Conduttore di ritorno (feeder)

Il sistema di elettrificazione a 2x25 kV 50 Hz adotta il conduttore di ritorno (feeder), attraverso il quale scorre la maggior parte della corrente di trazione che si richiude attraverso gli autotrasformatori nella sottostazione elettrica. Poiché nel feeder scorre la corrente di trazione avente lo stesso modulo, ma in opposizione di fase rispetto a quella che scorre sulla linea di contatto, la sua presenza limita gli effetti delle interferenze elettriche sui circuiti di telecomunicazione e di segnale posti in prossimità della linea ed annulla gli effetti di induzione elettromagnetica sulle strutture metalliche poste vicino alla linea ferroviaria (viadotti metallici, servizi metallici interferenti, tubazioni, etc.). La posizione del feeder rispetto al filo di contatto è stata individuata per minimizzare i suddetti effetti di induzione ed interferenza elettromagnetica.

Il conduttore di ritorno è composto da un conduttore di alluminio-acciaio di sezione pari a 307,7 mm² (corda Al-AC diametro 22,8 UE) e viene ormeggiato sul sostegno con tesatura pari a 700 daN a 15 °C.

Conduttore di alimentazione

Nel sistema 2x25 kVac per collegare le SSE/PPD alle condutture si utilizzano 8 alimentatori, dei quali quattro afferenti alla linea di contatto e quattro collegati al conduttore di ritorno. Ciascun alimentatore è costituito da due corde di rame da 155 mm² tesate con ormeggi fissi a 100 daN a 15 °C.

Nel sistema 3 kVcc/540 mm² il collegamento tra la Cabina T.E. e la conduttura di contatto è composto da 4 corde di rame di sezione 155 mm² tesate con ormeggi fissi a 500 daN a 15 °C.

Ove ritenuto necessario saranno impiegati alimentatori in cavo avente la seguente formazione e tipologia:

- 4x1x500/120 mm², FG16H1M18-12/20 kV-B2ca-s1a, d1, a1 entro polifore interrate o entro cunicoli per il sistema di trazione a 3 kV;
- 2x1x400/50 mm², 38/66 kV entro polifore interrate o entro cunicoli per il sistema di trazione 25 kV.

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.

Sospensioni e sostegni della LC

Per le tratte allo scoperto verranno utilizzati pali tralicciati di tipo LS, sui quali verrà montata una sospensione a mensola orizzontale in alluminio, con attacchi snodati (attacchi a cerniera) per permettere la rotazione della mensola.

In alcuni casi, come ad esempio in corrispondenza dei Posti di Servizio, per l'elettificazione delle comunicazioni potrebbe essere necessario utilizzare dei portali al posto dei suddetti pali. In questo caso le sospensioni verranno montate o sui montanti dei portali, o sui penduli attaccati alla trave del portale.

Nei viadotti i pali verranno installati tramite un idoneo sistema di ancoraggio, mediante piastra-contropiastra o aggrappatura con staffa e collare, in corrispondenza delle pile o della soletta dell'impalcato.

Nei tratti 3 kVcc allo scoperto, con conduttura da 540 mm², troveranno impiego le sospensioni con mensola orizzontale in alluminio caratterizzate da una distanza filo di contatto-corda portante pari a 1250 mm.

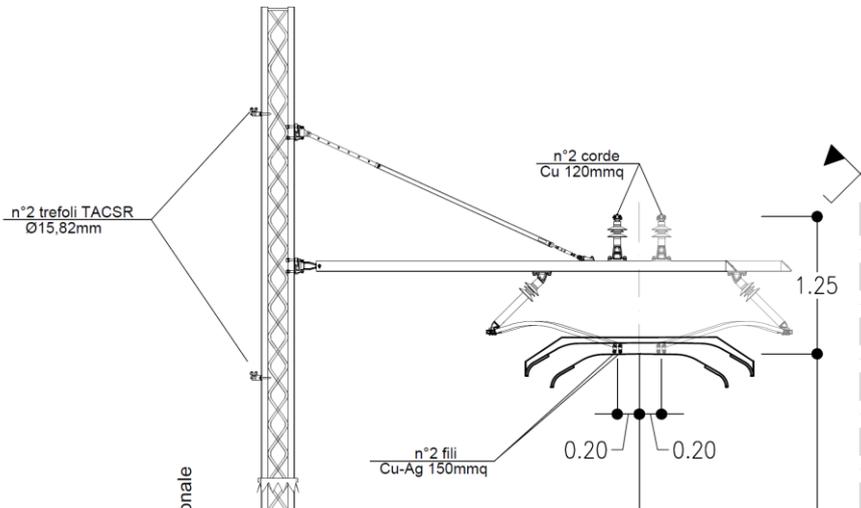


Figura 12 - Sospensione TE scoperto 3 kV - Filo-Fune h=1250 mm

Nella tratta 2x25 kV le sospensioni saranno del tipo a mensola orizzontale in alluminio con distanza filo-fune pari a 1250 mm, ma saranno costituite da isolatori caratterizzati da una opportuna tensione di isolamento.

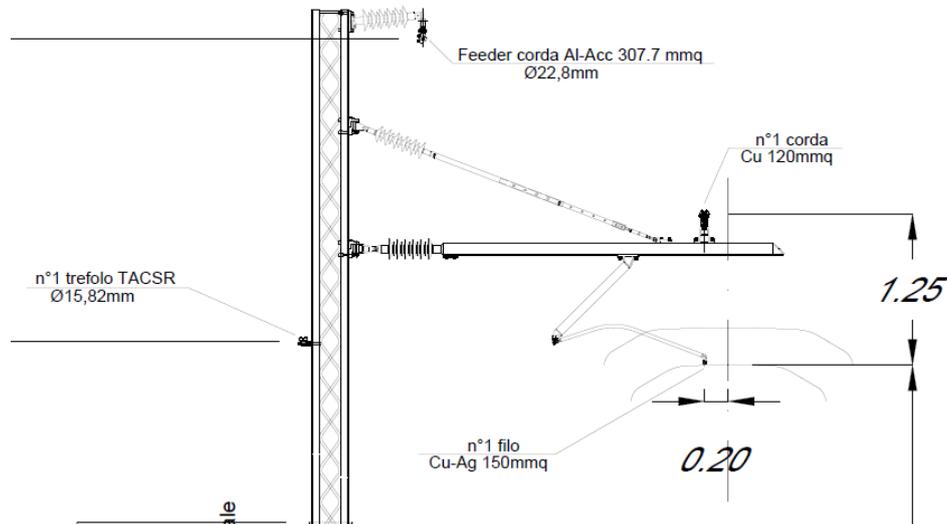


Figura 13 - Sospensione TE scoperto 25 kV - Filo-Fune h=1250 mm

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico allegato "RC2AC1R18WBLC0000001 - Sezioni tipologiche allo scoperto".

La progettazione delle gallerie del lotto 1C è stata eseguita applicando i contenuti indicati nel Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

Gli attrezzaggi della trazione elettrica in galleria 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 e dalla normativa tecnica CEI EN 50119;
- la sagoma del pantografo;
- il profilo minimo degli ostacoli corrispondente al P.M.O. 5;
- gli ingombri degli altri equipaggiamenti previsti in galleria;
- la presenza del feeder (nel sistema a 25 kVca).

Nella Tabella 2 sono indicati i franchi elettrici statici e dinamici per i sistemi di trazione a 25 kV.

<u>Franchi elettrici di progetto (verso massa/fase-fase)</u>	500/750	mm
<u>Franchi elettrici statici secondo CEI EN 50119 (verso massa/fase-fase)</u>	270/540	mm
<u>Franchi elettrici dinamici secondo CEI EN 50119 (verso massa/fase-fase)</u>	150/300	mm

- **Tabella 2 - Distanze di isolamento secondo CEI EN 50119 e da standard RFI**

Nella tratta di linea a 3 kVcc, ovvero nelle interconnessioni una volta superato il POC, per le gallerie naturali a doppio binario a scavo meccanizzato ed a scavo tradizionale, si utilizzeranno sospensioni a mensola orizzontale di alluminio con una distanza filo di contatto-fune portante pari a 1250 mm analoghe a quelle utilizzate allo scoperto, sorrette da un pendolo a traliccio disposto centralmente.

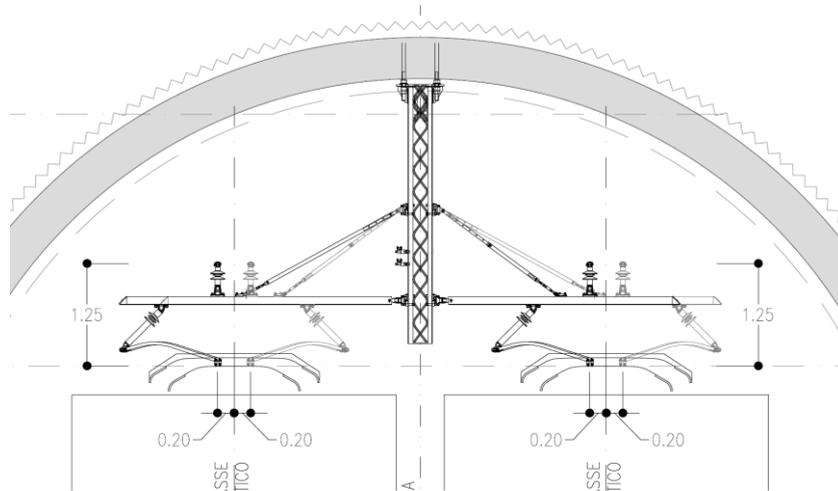


Figura 14 – Sospensione 3 kV in galleria naturale doppio binario - Filo-Fune h=1250 mm

Nelle gallerie a doppio binario 25 kV, saranno adottate le stesse sospensioni utilizzate nella tratta allo scoperto, caratterizzate da una distanza filo-fune pari 1250 mm. La posizione del feeder terrà conto dei franchi elettrici da rispettare.

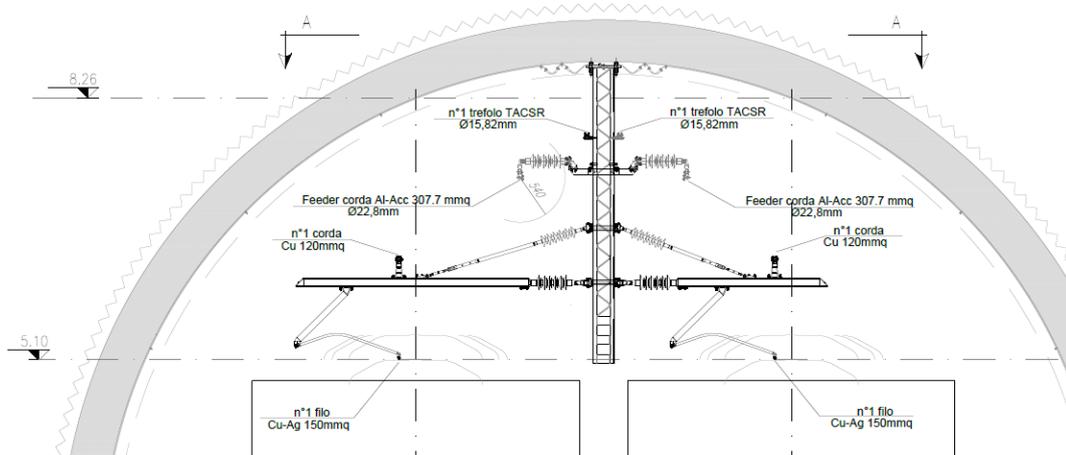


Figura 15 – Sospensione 25 kV in galleria naturale doppio binario - Filo-Fune h=1250 mm

Nei sistemi a 3 kVcc, per le gallerie naturali a singolo binario a scavo meccanizzato ed a scavo tradizionale, per ridurre gli ingombri si utilizzeranno sospensioni orizzontali a mensola orizzontale di alluminio ad ingombro ridotto, con una distanza filo di contatto-fune portante pari a 1100 mm.

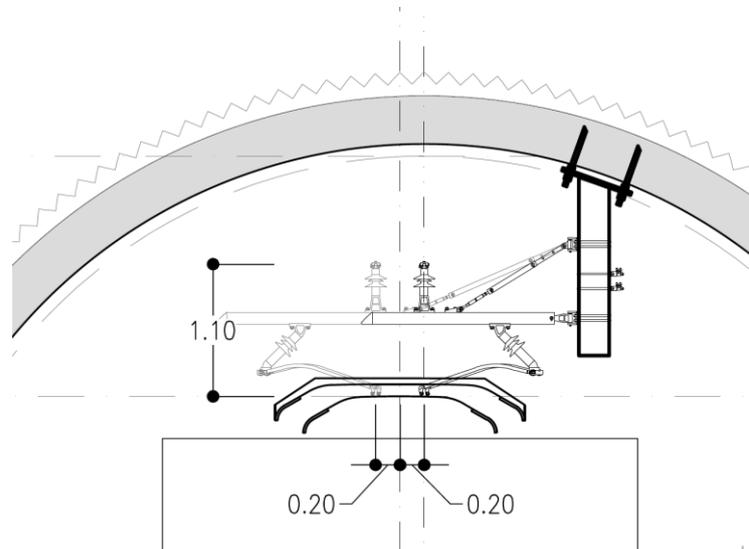


Figura 16 – Sospensione 3 kV in galleria naturale singolo binario - Filo-Fune h=1100 mm

Nel sistema 25 kVca, le gallerie a singolo binario verranno attrezzate con sospensioni in alluminio a puntone inclinato con una distanza filo-fune pari a 1250 mm.

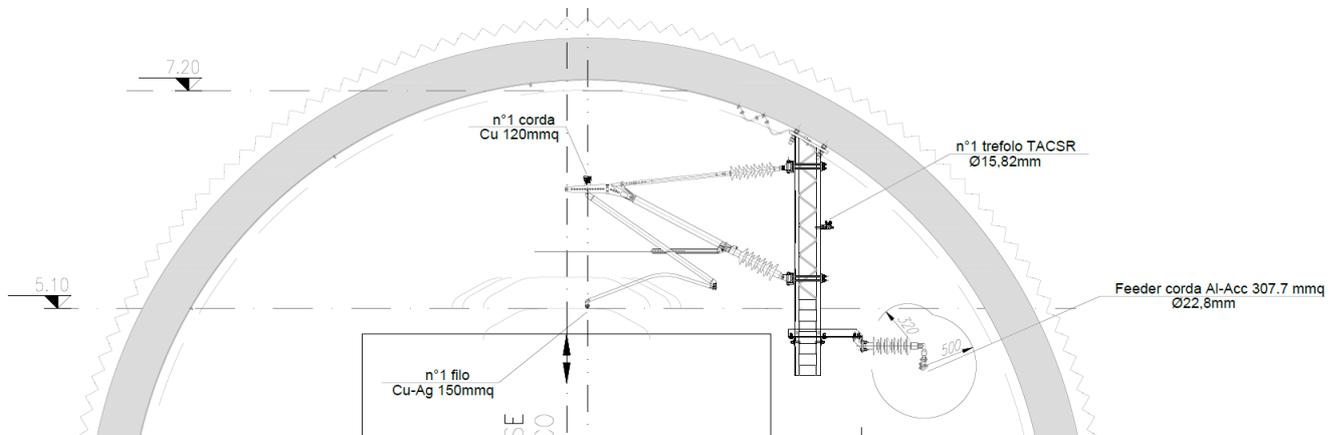


Figura 17 - Sospensione 25 kV in galleria naturale singolo binario - Filo-Fune h=1100 mm

La disposizione degli attrezzaggi TE tiene conto della presenza del feeder e dei relativi franchi elettrici di rispetto.

Posti di Regolazione Automatica (RA), Posti di Sotto Sezionamento (PSS), punto fisso e ormeggio condutture

I posti di regolazione automatica, ovvero le sovrapposizioni non isolate, oltre a mantenere costante il tiro dei conduttori costituenti la catenaria al variare della temperatura, garantiscono la continuità elettrica tra le varie pezzature delle catenarie.

La lunghezza delle pezzature è di circa 1450 m, con una zona di sovrapposizione tra una catenaria e quella consecutiva, che permette di mantenere il pantografo in presa strisciante sul filo di contatto.

In prossimità del punto intermedio della pezzatura viene realizzato il punto fisso, bloccando la rotazione della mensola con due stralli ormeggiati ciascuno ai pali adiacenti quello sede di punto fisso.

I posti di RA vengono realizzati con un numero di campate funzione del valore di sollevamento ammissibile per andare ad ormeggiare le condutture inattive.

A prescindere dal tipo di catenaria utilizzata nei posti di RA la distanza tra le due condutture sovrapposte è pari a 20 cm. La continuità elettrica tra le catenarie viene garantita realizzando dei collegamenti elettrici con spezzoni di condutture (cavallotti) nelle campate adiacenti a quella di striscio.

I Posti di Sottosezionamento (PSS) sono sovrapposizioni isolate per mezzo delle quali è possibile sezionare i vari tronchi di linea. In questo caso, per garantire il sezionamento elettrico, la distanza tra le condutture affiancate aumenta a 50 cm.

6.4 CRPTE 540 mm² (Circuito Di Ritorno e Protezione TE) per il sistema 3 kVcc

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 CRTE, 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 cls 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.

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.

6.5 Circuito di terra

Nella Figura 18 è rappresentato il circuito di terra del sistema 2x25 kV per linea allo scoperto. Il circuito di terra è costituito dai seguenti componenti:

- Un *dispersore lineare* costituito da un conduttore di rame con sezione 95 mm², interrato posato longitudinalmente lungo i binari;
- Due *conduttori di acciaio zincato* Ø 11,5 mm di sezione complessiva 78 mm² con i quali ciascun sostegno TE è collegato al dispersore lineare interrato.
- Una *corda di terra* TACSR Ø 15,82 mm (corda in lega di alluminio-acciaio) cat. 785/145 sezione complessiva 167,84 mm² installata su tutti i sostegni TE;
- Una *cassa induttiva di sbarramento* che collega il circuito di terra al binario ogni 1500 metri circa. Il collegamento tra la cassa induttiva ed il binario è realizzato con cavo TACSR Ø 19,62 mm (corda isolata in lega di alluminio -acciaio) cat. 803/901 di sezione complessiva di circa 170 mm².

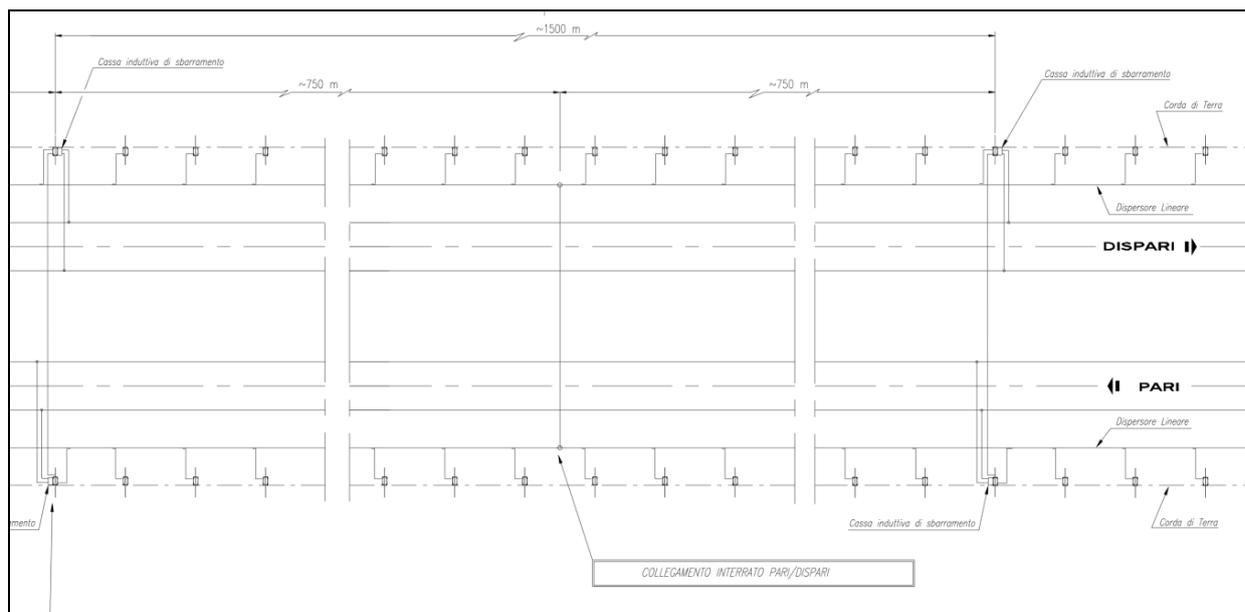


Figura 18 - Schema circuito di terra AV

Analogamente a quanto descritto per linea allo scoperto, in galleria ciascun pendulo viene collegato al dispersore lineare, che corre in affiancamento al binario per tutta la galleria.

Per eseguire la transizione dal sistema di trazione a 3 kVcc a quello 25 kVca, è necessario adeguare gli impianti di terra tenendo in considerazione il fatto che nel sistema 3 kVcc le correnti vaganti (di dispersione) in corrente continua provocano effetti di corrosione dovuti al fenomeno di elettrolisi.

Per quanto riguarda il circuito di terra, il passaggio da sistema 3 kVcc a quello 25 kVca si traduce di fatto nell'integrare il circuito esistente del 3 kVcc con il dispersore lineare costituito da una corda in rame di sezione 95 mm² collegata a tutti i sostegni TE interrata in affiancamento a ciascun binario. Tale operazione dovrà essere eseguita nel più breve tempo possibile, e subito prima dell'attivazione degli impianti a 25 kVca, in quanto il dispersore lineare non è protetto contro la corrosione provocata dalle correnti continue di trazione.

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 50 di 53

6.6 Sezionatori e cavi di comando e controllo

Nel sistema 3 kVcc, i sezionatori saranno del tipo unipolare a corna, 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; per i dettagli vedere l'elaborato di progetto "RC2AC1R18DXLC0000001-Schema elettrico di alimentazione TE+STES".

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

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.

Nel sistema 25 kV è previsto, lungo linea, l'impiego di sezionatori e sezionatori sotto carico funzionali sia ai Posti Ausiliari per la separazione elettrica di due condutture di zone elettriche diverse, che alla messa a terra in sicurezza delle gallerie.

Le canalizzazioni provenienti dai "Quadri comando e controllo sezionatori" e dai "Quadri concentratori di cabina e di campo QCAB e QCAM" dovranno essere costituite da cunicoli in cls, 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.

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".

6.7 Segnaletica di sicurezza TE

Per le linee a 3 kVcc, saranno applicate tutte le indicazioni contenute nella specifica tecnica RFI DMA LG IFS 008 B, Ed. 09/2008 "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica".

Per i tratti di linea a 25 kVca saranno applicate le disposizioni sulla segnaletica indicate nella specifica tecnica RFI TE 164.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
	Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B

7 SISTEMA DI MESSA A TERRA DI SICUREZZA DELLA LINEA DI CONTATTO

Nella tratta del Lotto 1C sono presenti due sistemi galleria di lunghezza superiore a 1000 m:

- GN01 Galleria Lagonegro (L= 22409 m) dalla pk 3+910 alla pk 26+349, progressive riferite al lotto 1C.
- Galleria equivalente F (L=13189 m) comprendente: la galleria GN02 - Trecchia (L=9916 m), la galleria GN03 - Rosaneto (L=3243 m) e la galleria GN04 – Tortora (L=1675 m) per uno sviluppo complessivo di 13189 m dalla pk di progetto 28+647 alla pk 43+995.

Per queste gallerie sono previsti dispositivi di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto, come prescritto dal D.M. 28 ottobre 2005 ed ai sensi del Regolamento (UE) N. 1303/2014 e relativi aggiornamenti. Per la galleria Auletta, l'unica di lunghezza maggiore a 5000 metri, saranno previsti sezionatori intermedi che permetteranno di suddividere in zone elettriche differenti la galleria.

Ci sono 5 Punti di Evacuazione e Soccorso (PES) dislocati lungo il tracciato appartenenti al lotto 1C:

- PES14: in prossimità dell'imbocco Galleria Lagonegro lato Salerno;
- PES15: all'interno della galleria Lagonegro;
- PES16: in prossimità dell'imbocco Galleria Lagonegro lato Reggio Calabria;
- PES17: in prossimità dell'imbocco Galleria equivalente F lato Salerno;
- PES18: in prossimità dell'imbocco Galleria equivalente F lato Reggio Calabria.

Per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, in caso di emergenza, è prevista la disalimentazione della linea di contatto tramite i sezionatori sottocarico indicati nello schema di alimentazione TE "RC2AC1R18DXLC0000001A – Schema di alimentazione TE + STES" e di seguito riportati, nonché la messa a terra tramite i Dispositivi Motorizzati Quadripolari di Corto Circuito (DMQC) per quanto concerne le condutture alimentate a 25 kV, previsti dal Sistema STES SIL 4.

Scenario di emergenza galleria Lagonegro GN01

- Per garantire la disalimentazione della galleria GN01, si dovranno aprire i sezionatori ubicati in corrispondenza del PPD6 e del rispettivo tratto neutro prima del PES14 lato Salerno ed i sezionatori 201 e 202 (PSS del Posto di comunicazione) ubicati a valle del PES13 lato Reggio Calabria. Successivamente, la messa a terra della linea di contatto verrà effettuata attraverso i sezionatori di messa a terra (DMQC) in corrispondenza degli imbocchi di galleria e dei relativi Punti di evacuazione e soccorso (PES14, PES15 e PES16). In particolare, verranno comandati i seguenti sezionatori:
 - T01, T02, T03 e T04 del PES14;
 - T05, T06, T07 e T08 del PES15;
 - T09, T10, T11 e T12 del PES16.

Scenario di emergenza galleria equivalente F

- Per garantire la disalimentazione della galleria equivalente F, si dovranno aprire: i sezionatori 201 e 202 del posto di comunicazione lato Salerno ed i sezionatori 1,2,13 e 24 della Cabina TE di Praia (ubicata alla pk 44+246 circa della progressiva di progetto). Successivamente, la messa a terra della linea di contatto verrà effettuata attraverso i sezionatori di messa a terra (DMQC) in corrispondenza degli imbocchi di galleria e dei relativi Punti di evacuazione e soccorso (PES17 e PES18). In particolare, verranno comandati i seguenti sezionatori:
 - T01, T02, T03 e T04 del PES17;
 - T05, T06 degli alimentatori a valle del tratto neutro all'interno della galleria;
 - T07, T08, T09 e T10 tra gli imbocchi delle gallerie Trecchia e Rosaneto;
 - T11 e T12 all'imbocco lato Reggio Calabria della galleria Rosaneto;
 - T13 e T14 all'imbocco della galleria Tortora lato Salerno;
 - T15, T16, T17 e T18 del PES18.

I sezionatori di messa a terra (DMQC) dovranno poter essere comandati localmente dai quadri UCS-DMQC, dalla propria cassa di manovra, e dai quadri locali UCS-QS, posizionati presso ogni accesso delle squadre di soccorso e sul percorso di accesso alla sede ferroviaria.

Per ogni sezionatore di terra saranno inoltre installate apparecchiature RV per ciascun polo, finalizzate alla verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore DMQC e linea di contatto/feeder. La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore di terra alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario QCC.

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

Sarà previsto un terminale periferico di telecomando i-DOTE che si interfaccia con il sistema di automazione tramite i quadri UCP, attraverso il quale la postazione DOTE potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dei sezionatori.

La messa a terra di ogni sistema galleria potrà essere comandata tramite un apposito selettore a chiave posizionato sui quadri UCS-QS posizionati presso i punti di accesso delle squadre di emergenza.

L'intero sistema di messa a terra sarà di tipo SIL4 in conformità alla specifica "RFI DTC ST E SP IFS TE 150 – Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie".

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA RC2A	LOTTO C1	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 53 di 53

8 TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE

Nell'ambito del lotto 1b e 1c non è prevista la realizzazione di un nuovo PCS dedicato, ma è previsto un adattamento del posto centrale di Napoli. Relativamente agli impianti per la trazione elettrica ferroviaria il posto centrale DOTE esistente dovrà essere adattato realizzando i nuovi apparati per il telecomando degli enti 25 kV.

In particolare, gli interventi consisteranno nella fornitura, posa in opera e messa in servizio di un nuovo armadio server contenente i seguenti apparati:

- Una coppia di server ridondati per la gestione della comunicazione con la periferia (communication server);
- Una coppia di server ridondati dedicati agli applicativi SCADA per il comando e controllo degli enti periferici (FEP server);
- Una coppia di server ridondati dedicati alla gestione del database di sistema (Data-Base Server);

All'interno dell'armadio troveranno inoltre posto i seguenti apparati ausiliari:

- Server per la diagnostica di sistema (Spectrum);
- Console per la gestione/configurazione dei server;
- Apparati di rete ridondati;
- Pannello interruttori in bassa tensione;
- Sistema di raffreddamento.

Saranno inoltre fornite due nuove postazioni operatore. Ogni postazione sarà equipaggiata con la seguente apparecchiatura:

- Workstation, inserita nel banco operatore DOTE;
- Num. 4 Monitor 24" per comandi e visualizzazioni di dettaglio;
- Num. 2 Monitor 46" per visualizzazione sinottico TE, grafici misure, ecc.
- Tastiera e mouse;
- Predisposizione per Monitor e PC per altre applicazioni;
- Telefoni di servizio;
- Scrivanie, sedie, cassetiera, lampade e accessori;
- Stampante di sistema.

Delle due postazioni operatore una sarà normalmente presenziata e l'altra costituirà una riserva. La postazione di riserva potrà essere utilizzata anche per le attività di configurazione e gestione di sistema.