

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO

CABINA TE – SAN LORENZO

Relazione tecnica generale di Cabina TE

SCALA:

[Empty box for scale]

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

I F 0 H 2 2 D 1 8 R O S E 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	G. Trezza <i>[Signature]</i>	Giugno 2017	N. Carones <i>[Signature]</i>	Giugno 2017	F. Cerrone <i>[Signature]</i>	Giugno 2017	G. Guidi Buffarini <i>[Signature]</i>	07/29/17

ITALFERR
U.O. Tecnologie Centro
Ing. Guido Buffarini
Ordine Ingegneri Provincia di Roma
n° 17812

File: IF0H22D18ROSE0000001A.doc

n. Elab.: 2L 550

INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
1.1	OPERE EDILI.....	5
1.2	OPERE ELETTRMECCANICHE	6
2	NORME A RIFERIMENTO	8
3	OPERE EDILI	18
3.1	STATO DELLE AREE	18
3.2	PREFABBRICATO DI CABINA TE	18
3.3	IMPIANTO DI TERRA	19
3.4	BASAMENTI DI PIAZZALE E CANALIZZAZIONI	20
4	OPERE ELETTRMECCANICHE	22
4.1	REPARTO ESTERNO 3 kVCC.....	22
4.1.1	<i>Carpenteria Metallica</i>	<i>22</i>
4.2	APPARECCHIATURE CABINA TE	23
4.2.1	<i>Unità funzionale Alimentatore.....</i>	<i>24</i>
4.2.2	<i>Unità funzionale misure 3kV c.c.</i>	<i>26</i>
4.2.3	<i>Connessioni MT.....</i>	<i>28</i>
4.2.4	<i>Servizi ausiliari</i>	<i>28</i>
4.2.5	<i>Collegamenti b.t.....</i>	<i>29</i>
4.2.6	<i>Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso</i>	<i>30</i>
4.2.7	<i>Quadri elettrici di Cabina TE.....</i>	<i>30</i>
4.2.8	<i>Sistema di automazione e diagnostica.....</i>	<i>30</i>
4.2.9	<i>Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d’opera</i>	<i>31</i>
5	TELECOMANDO DOTE.....	32

1 Generalità

Contestualmente alla progettazione della nuova linea Ponte - Vitulano è prevista anche la realizzazione di una cabina TE prefabbricata ubicata in San Lorenzo.

Scopo della presente relazione è quello di delineare i criteri progettuali generali della nuova cabina TE.

Le Cabine TE vengono impiegate nella rete allo scopo di smistare e proteggere le linee di alimentazione 3kVcc destinate ai sistemi di trazione.

In relazione all'esigenza di inserire dette cabine nei punti strategici, utilizzando per quanto possibile le aree disponibili annesse al sistema ferroviario, sono state studiate soluzioni in box prefabbricati trasportabili, di piccole dimensioni, tali da poter essere inserite in spazi ridotti.

La soluzione realizzativa in box prefabbricati trasportabili, si è resa possibile grazie all'impiego di quadri alimentatori in versione blindata estraibile, di dimensioni contenute.

I vantaggi della soluzione in box prefabbricati trasportabili, rispetto alle soluzioni tradizionali sono essenzialmente:

- ridotti volumi che consentono l'inserimento in aree disponibili già di proprietà RFI o comunque con necessità di espropri di modeste entità
- lavori specifici sul sito in tempi molto ridotti che non creano impatto con l'esercizio ferroviario
- contenimento dei tempi complessivi di realizzazione dell'opera
- non necessitano di concessioni edilizie
- minime opere civili
- totalmente assemblate e collaudate in fabbrica
- rapido montaggio e messa in servizio in sito

L'area di piazzale si compone di uno shelter contenente le apparecchiature a 3 kV c.c., alimentazione e comando, e di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c.

All'interno della Cabina TE troveranno posto quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato, 3 in funzione ed uno di riserva.

I collegamenti a 3 kV c.c., tra la cabina e la linea di contatto saranno realizzati in parte con conduttori nudi ed in parte tramite cavi.

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18 RO	SE0000	001 A	4 di 32

L'area prescelta per la cabina TE è a ridosso della nuova linea ferroviaria..

L'area interessata è rappresentata nel seguente elaborato:

IF0H22D18P8SE0000001

Planimetria ubicazione impianto e viabilità.

La cabina TE dovrà essere predisposta e compatibile alle attuali norme inerenti il Sistema di automazione e diagnostica (SAD) e per il sistema di Telecontrollo degli impianti di trazione Elettrica a 3 kV c.c.

Per renderle Telecomandabile anche dall'attuale posto di Comando e Controllo di Napoli, dovranno essere anche predisposte e compatibili con il sistema di Telecomando attualmente in uso presso il suddetto DOTE che utilizza i protocolli di comunicazione TD-065 (Seriale proprietario) e IEC 60870-5-101 (Seriale).

I lavori di adeguamento del suddetto DOTE di Napoli saranno a cura di RFI.

1.1 OPERE EDILI

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

IF0H22D18PCSE0000001	Box prefabbricato Cabina TE - Disposizione apparecchiature
IF0H22D18PBSE0000001	Box prefabbricato Cabina TE - Prospetti esterni
IF0H22D18PASE0000001	Cabina TE - Piazzale di Cabina - Disposizione apparecchiature (lay.out)
IF0H22D18WBSE0000002	Cabina TE - Piazzale - Sezioni A-A e B-B

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

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere previste nella presente relazione, che consistono in:

- Scavi e movimenti terra;
- Trasporto e montaggio dello shelter di cabina TE;
- Realizzazione della recinzione esterna, costruzione e posa dei vari cancelli;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per tutte le apparecchiature del piazzale (Sezionatori a 3 kV cc e delle torri faro);
- Realizzazione dell'impianto di terra;
- Costruzione delle canalizzazioni MT e bt all'interno dello shelter.;
- Costruzione delle canalizzazioni esterne per i collegamenti in cavo degli alimentatori alla LdC .
- Realizzazione degli impianti di scarico acque (bianche e nere);
- Realizzazione degli impianti d'allacciamento per l'acqua e per l'energia elettrica di riserva;
- Sistemazione delle aree di piazzale di cabina TE (zone carrabili, zone alberate con ghiaia);
- Effettuazione delle prove, verifiche e collaudi previsti sia negli elaborati di progetto sia dalla legislazione tecnica in vigore per le opere civili.

1.2 OPERE ELETTROMECCANICHE

Le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate conformemente a quanto riportato negli schemi elettrici generali di potenza, disegni:

IF0H22D18DXSE0000002

Cabina TE - Schema Elettrico Generale

Per la Cabina TE di San Lorenzo, tali opere consistono, nella:

- Fornitura e posa in opera di uno shelter prefabbricato contenente le seguenti apparecchiature elettriche :
 - o Quattro unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c di tipo prefabbricato, complete di interruttori extrarapidi;
 - o Unità Funzionale misure e negativi a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato, completa di sistema di misurazione e registrazione di energia in cc e dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra della cabina TE;
 - o Quadro di distribuzione S.A. 400 / 231V – 50Hz
 - o Quadro carica batteria e batteria 110 – 132 Vcc
 - o Quadro di distribuzione S.A. 110 – 132 Vcc
 - o Quadro di logica e controllo con sinottico di impianto
 - o Quadro di logica e controllo sezionatori di seconda fila
 - o Quadro di logica e controllo sezionatori di stazione (ove previsti)
 - o Quadro di comando e controllo dei filtri POC (ove previsti)
 - o Quadro di telecomando e sistemi telefonici
 - o Impianti ausiliari di illuminazione, riscaldamento, ventilazione, rilevazione fumi ed antintrusione.

- Realizzazione di protezioni metalliche per la segregazione delle apparecchiature sotto tensione;
- Realizzazione delle connessioni elettriche di potenza tra le varie apparecchiature con cavi, corde o tubi d'alluminio di diverse sezioni con relativi isolatori, terminali ed accessori;
- Realizzazione dell' impianto Antintrusione e antincendio;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE e relativi collegamenti sino ai binari di corsa;
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c ed i sezionatori a corna di 1^a fila su pali ubicati nel piazzale della Cabina TE;
- Fornitura degli arredi, mezzi d'opera ed estintori della Cabina TE;

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18 RO	SE0000	001 A	7 di 32

- Fornitura in opera dei cartelli segnaletici e monitori e dei punti di messa a terra, per gli apparati di corto circuito;
- Esecuzione delle prove, verifiche, tarature e collaudi sulle apparecchiature e sugli impianti realizzati secondo quanto previsto dalle norme delle Ferrovie e dalla legislazione vigente.

Le principali apparecchiature di fornitura dell'Appaltatore sono:

Unità funzionali Alimentatori di tipo prefabbricato, Unità funzionale misure e negativo, Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato.

I materiali necessari per la realizzazione dell'impianto, forniti da RFI sono riportati negli elaborati:

IF0H22D18DMSE0000002

Cabina TE – Distinta materiali di fornitura RFI

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le restanti apparecchiature e provvedere all'istallazione di tutti i componenti necessarie per dare gli impianti finiti e funzionanti.

Tutte le opere elettromeccaniche devono essere eseguite in osservanza a quanto riportato negli elaborati di progetto e devono essere realizzate in conformità a quanto previsto nei Capitolati e nelle norme tecniche delle Ferrovie, nonché alla Normativa di legge e del CEI.

2 Norme a Riferimento

Gli impianti, le apparecchiature ed ogni loro singolo componente, dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme CEI, IEC, norme e tabelle UNI, Norme Tecniche, Prescrizioni e Specifiche Tecniche emesse da RFI, Italferr ed altre società del gruppo FS e norme Leggi e Regolamenti in genere con particolare riferimento a quelle attinenti alla sicurezza:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Legge n°123 del 2007 | Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia; |
| Legge n°186 del 1968 | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici", emessa in data 1 marzo 1968; |
| Legge n. 31 del 28-02-2008 | Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria. |
| D.M. 22-01-2008 n. 37 | Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. |
| D.Lgs. n°81 del 09-04-2008 | Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro; |
| DPR n° 547 del 1955 | Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (per quanto applicabile); |

Le principali normative CEI sono:

- | | |
|------------------------|--|
| CEI EN 60076-1 | Class. CEI 14-4/1 Anno 2012 Trasformatori di
potenza Parte 1: Generalità |
| CEI EN 60076-10 | Class. CEI 14-4/10 Anno 2002 Trasformatori di
potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore |
| CEI EN 60076-11 | Class. CEI 14-32 Anno 2006 Trasformatori di
potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco. |
| CEI EN 60076-3 | Class. CEI 14-4/3 Anno 2014 Trasformatori di
potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e
distanze isolanti in aria |

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18 RO	SE0000	001 A	9 di 32

CEI EN 60214-1	Cass. CEI 14-10	Anno 2006	Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
CEI EN 50119	Class. CEI 9-2	Anno 2010	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
CEI EN 50119/A1	Class. CEI 9-2;V1	Anno 2014	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
CEI EN 50162	Class. CEI 9-89	Anno 2005	Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
CEI EN 50125-2	Class. CEI 9-77	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
CEI EN 50124-1	Class. CEI 9-65/1	Anno 2001	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
CEI EN 50124-1/A1/A2	Class. CEI 9-65/1;V1	Anno 2005	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
CEI EN 50124-2	Class. CEI 9-65/2	Anno 2001	Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50163	Class. CEI 9-31	Anno 2006	Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50163/A1	Class. CEI 9-31;V1	Anno 2008	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50329	Class. CEI 9-23	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
CEI EN 50329/A1	Class. CEI 9-23/V1	Anno 2011	Applicazioni

ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
Impianti fissi: Trasformatori di trazione

- CEI EN 50123-1** Class. CEI 9-26/1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
- CEI EN 50123-2** Class. CEI 9-26/2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- CEI EN 50123-3** Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.
- CEI EN 50123-3/A1** Class. CEI 9-26/3;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.
- CEI EN 50123-4** Class. CEI 9-26/4 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruptori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno
- CEI EN 50123-4/A1** Class. CEI 9-26/4;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruptori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno.
- CEI EN 50123-6** Class. CEI 9-26/6 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua
- CEI EN 50123 -7-1** Class. CEI 9-26/7-1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua- Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 1: Guida applicativa.
- CEI EN 50123 -7-2** Class. CEI 9-26/7-2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie,

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18	RO SE0000	001 A	11 di 32

tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi -
Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di
misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di
trazione a corrente continua- Sezione 2: Trasduttori di
corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente.

CEI EN 50123 -7-3

Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie,
tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi -
Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di
misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di
trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di
tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione

CEI EN 50575

Class. CEI 20-115 Anno 2014 Cavi per energia, controllo e
comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di
costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.

CEI EN 62271-102

Class. CEI 17-83; Anno 2003 Apparecchiatura ad
alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a
corrente alternata

CEI EN 62271-102/EC

Class. CEI 17-83;V1 Anno 2008 Apparecchiatura ad
alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a
corrente alternata

CEI EN 62271-102/A1

Class. CEI 17-83;V2 Anno 2012 Apparecchiatura ad
alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a
corrente alternata

CEI EN 62271-102/A2

Class. CEI 17-83;V3 Anno 2014 Apparecchiatura ad
alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a
corrente alternata

CEI EN 60947-1

Class. CEI 17-44 Anno 2008 Apparecchiature a
bassa tensione Parte 1: Regole generali

CEI EN 60947-1/A1

Class. CEI 17-44;V1 Anno 2012 Apparecchiature a
bassa tensione Parte 1: Regole generali

CEI EN 62271-1

Class. CEI 17-112 Anno 2010 Apparecchiatura di
manovra e di comando ad alta tensione
Parte 1: Prescrizioni comuni

CEI EN 62271-1/A1

Class. CEI 17-112;V1 Anno 2012 Apparecchiatura di
manovra e di comando ad alta tensione
Parte 1: Prescrizioni comuni

CEI EN 61439-1

Class. CEI 17-113 Anno 2010 Apparecchiature
assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
(quadri BT)
Parte 1: Regole generali

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF0H 22 D 18 RO SE0000 001 A 12 di 32

CEI EN 61439-2	Class. CEI 17-114 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 62271-100	Class. CEI 17-1 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI EN 62271-100/A1	Class. CEI 17-1;V1 Anno 2014 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI EN 60947-2	Class. CEI 17-5 Anno 2007 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-2/A1	Class. CEI 17-5V1 Anno 2010 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-2/A2	Class. CEI 17-5V2 Anno 2014 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 62271-200	Class. CEI 17-6 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV fino a 52Kv
CEI EN 60947-3	Class. CEI 17-11 Anno 2010 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI EN 60947-3/A1	Class. CEI 17-11;V1 Anno 2012 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI EN 60099-4	Class. CEI 37-2 Anno 2005 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
CEI EN 60099-4/A1	Class. CEI 37-2;V1 Anno 2006 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
CEI EN 60099-4/A2	Class. CEI 37-2;V2 Anno 2010 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
CEI EN 50121-1	Class. CEI 9-35/1 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18 RO	SE0000	001 A	13 di 32

CEI EN 50121-2	Class. CEI 9-35/2 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
CEI EN 50121-5	Class. CEI 9-35/5 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
CEI EN 50122-1	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1 ^a : Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
CEI EN 50152-2	Class. CEI 9-43 Anno 2013 Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale superiore a 1 kV
CEI EN 50126-1	Class. CEI 9-58 Anno 2000 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
CEI EN 50126-1/EC	Class. CEI 9-58;V1 Anno 2006 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
CEI EN 50128	Class. CEI 9-72 Anno 2011 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
CEI EN 50128/EC	Class. CEI 9-72;EC1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
CEI EN 60529	Class. CEI 70-1 Anno 1997 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60529/A1	Class. CEI 70-1;V1 Anno 2000 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60529/A2	Class. CEI 70-1;V2 Anno 2014 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60721-3-3	Class. CEI 75-9 Anno 1996 Classificazione delle condizioni

ambientali Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie

- CEI EN 60865-1** Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI EN 60870-2-1** Class. CEI 57-5 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.
- CEI EN 60870-2-2** Class. CEI 57-17 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);
- CEI EN 60870-5-1** Class. CEI 57-11 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati delle trame di trasmissione;
- CEI EN 60870-5-2** Class. CEI 57-13 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
- CEI EN 60870-5-3** Class. CEI 57-12 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;
- CEI EN 60870-5-4** Class. CEI 57-15 Anno 1996 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;
- CEI EN 60870-5-101** Class. CEI 57-16 Anno 2004 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 101: Norma di accompagnamento per compiti elementari di telecontrollo;
- CEI EN 60870-5-104** Class. CEI 57-41 Anno 2007 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5-104: Protocolli di trasmissione - Accesso alla rete usando profili normalizzati di trasporto per IEC 60870-5-101;
- CEI EN 61000-4-2** Class. CEI 210-34 Anno 2011 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-2: Tecniche di prova e di misura. Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
- CEI EN 61000-4-3** Class. CEI 210-39 Anno 2017 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-3: Tecniche di prova e di

misura. Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;

CEI EN 61000-4-4	Class. CEI 210-35 Anno 2013 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;
CEI EN 61000-4-5	Class. CEI 110-30 Anno 2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura. Prova di immunità ad impulso;
CEI EN 62271-101	Class. CEI 17-98 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 101: Prove sintetiche
CEI 64-8 serie e var. V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
CEI 79-3	Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
CEI 79-2	Ed. 1998 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature
CEI 79-2/V1	Ed. 2010 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature

Le specifiche tecniche RFI principali sono:

RFIDTCSTSENE SPIFS TE 147A	Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc;
RFI DPRIM STF IFS TE 086A	Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62;
RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper	Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di Trazione a 3kVcc;
RFI DMA IM LA LG IFS 300 A	Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
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 STC SSE 360 A	Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF0H 22 D 18 RO SE0000 001 A 16 di 32

generale;

- RFI DMA IM LA SP IFS 361 A** Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;
- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;
- RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
- RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
- RFI DMA IM LA SP IFS 371 A** Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc;
- RFI DMA IM LA STC SSE 400 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale: Alimentatore ed. 2009;
- RFI DPRIM STC IFS SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi ed. 2011;
- RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Parte V; Unità funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360 μ F per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;
- RFI DMA IM LA LG IFS 500 A** Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;
- RFI/TC TE STF LP 015** ed. 09/2001 Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150Kv;
- RFI/TC TE STF LP 017** 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 A.T. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150Kv;
- RFI/TC TE STF LP 45** ed. 11/2001 Specifica tecnica di fornitura Isolatori a cappa e

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D	18	RO	SE0000 001 A	17 di 32

	perno, catene rigide isolate in vetro temperato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV.;
RFI/DTC EE TE 160	Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
RFI/TC.EE. IT LP016 B	Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.
NT TE118	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3kV;
E. 006	Reattori el. in lastra di Al. per i filtri delle SSE di con.ne con induttanza nom.le 6 mH e corr. cont. nominale di 1800 A (cat.785/686) (nuova cat. 794/236), e di 2500 A (cat. 785/687) (nuova cat.794/237) per V nom.li di esercizio di 3,6 kV c.c. ed.1989
TE 175	Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66kV, 132kV e 150 kV (più foglio aggiuntivo IE 3211/1/1987) ed.1979
TE157	Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997;
TE 608	Norme Tecniche per la fornitura di contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kV cc ed. 1995;
RFI TC TE STF SSE 001 A	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;

Dette norme, specifiche e notizie tecniche, devono essere pienamente applicate nella realizzazione della cabina TE di San Lorenzo.

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

3 Opere Edili

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

Esse dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati:

IF0H 22 D18 SP SE0000 002 A Specifica tecnica Box prefabbricato Cabina TE

3.1 STATO DELLE AREE

La Cabina TE sarà realizzata sull' area rappresentata nei disegni:

IF0H 22 D18 PA SE0000 004 A Cabina TE - Piazzale di Cabina - Sistemazione area e viabilità

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

3.2 PREFABBRICATO DI CABINA TE

Nel piazzale di San Lorenzo, dovrà essere posizionata una cabina prefabbricata adibita al contenimento delle apparecchiature di alimentazione a 3 kV c.c.

La cabina sarà quindi prefabbricata, i pavimenti, le finiture saranno realizzate secondo quanto riportato negli elaborati del progetto.

La Cabina TE è stata progettata e realizzata in modo da essere trasportata con sufficiente semplicità, consentono un trasporto eccezionale ma senza scorta; potrà viaggiare quindi su strade anche in pieno centro urbano senza l'esigenza di permessi specifici.

I 2 box accostati costituiscono un unico volume, senza pareti divisorie, in modo che si acceda a tutte le apparecchiature senza dover uscire dai box stessi.

I box prefabbricati sono progettati e costruiti con un basamento ed una struttura speciale tale da essere sollevati con tutte le apparecchiature e collegamenti effettuati, senza deformazioni, sia dall'alto mediante appositi golfari, che dal basso con martinetti idraulici.

Le dimensioni e le caratteristiche definitive, dei suddetti ambienti, sono descritti nei seguenti elaborati grafici:

IF0H 22 D18 PC SE0000 001 A Box prefabbricato Cabina TE - Disposizione apparecchiature

IF0H 22 D18 PB SE0000 001 A Box prefabbricato Cabina TE - Prospetti esterni

A servizio del prefabbricato di cabina TE si deve realizzare l'impianto elettrico, l'impianto idrico, di raccolta e scarico acque.

Lo smaltimento acque e l'allacciamento ai servizi sono descritti negli elaborati grafici:

IF0H 22 D18 PA SE0000 007 A Cabina TE - Piazzale di Cabina - Smaltimento acque piazzale

3.3 IMPIANTO DI TERRA

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

IF0H 22 D18 PA SE0000 005 A Cabina TE - Piazzale di Cabina - Impianto di terra
IF0H 22 D18 PC SE0000 002 A Box prefabbricato - Impianto di terra e Relè di massa
IF0H 22 D18 CL SE0000 001 A Relazione di calcolo e progetto Impianto di Terra

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mmq, posta a 0,60 metri di profondità mentre l'anello perimetrale da realizzare, sarà a 1,50 metri di profondità.

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

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

Ogni apparecchiatura metallica a 3 kVcc dovrà avere un doppio collegamento di terra.

I conduttori di terra dovranno collegare al dispersore anche le masse estranee (strutture metalliche che non sostengono apparecchiature in tensione) posate all'interno dell'anello perimetrale della maglia di terra.

Il cancello metallico d'accesso all'area del piazzale di cabina non dovrà essere collegato alla rete di terra ma dovrà essere dotato di collegamenti equipotenziali.

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

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

CEI EN 50122-1

Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie
Installazioni fisse; Parte 1^a: Provvedimenti di protezione
concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;

CEI EN 60865-1

Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito
Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di
calcolo;

ANSI / IEEE Std 80:

Guide for Safety in AC Substation Grounding

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

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

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

Nel corso della seconda verifica definitiva, si dovrà provvedere alla compilazione della documentazione inerente l'attivazione della Cabina TE.

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

3.4 BASAMENTI DI PIAZZALE E CANALIZZAZIONI

Dovranno essere realizzati i basamenti per attrezzature ed apparecchiature secondo quanto riportato negli elaborati:

IF0H 22 D18 PA SE 0000 002 A

Cabina TE - Piazzale di Cabina - Posizionamento
basamenti

Per realizzare i basamenti riportati in tale elaborato, nel piazzale si farà riferimento ai seguenti elaborati:

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 18	RO	SE0000	001 A	21 di 32

IF0H 22 D18 CL SE 0000 002 A Cabina TE - Relazione di calcolo strutture e basamenti

IF0H 22 D18 AC SE 0000 001 A Cabina TE - Fondazione e attrezzaggi

Dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- i collegamenti a 3 kV c.c. tra le Unità funzionali alimentatori ed i sezionatori a corna di 1^a fila;
- i collegamenti al pozzetto per il negativo generale;
- i collegamenti in b.t. per l'alimentazione, il comando e controllo dei vari enti elettrici della cabina TE nonché per il collegamento dell'energia elettrica di riserva;
- i collegamenti telefonici di servizio;

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

Le predette canalizzazioni da realizzare sono rappresentate nei disegni:

IF0H 22 D18 PA SE 0000 003 A Cabina TE - Piazzale di Cabina - Canalizzazione e pozzetti

IF0H 22 D18 PA SE0000 006 A Cabina TE - Particolari canalizzazioni del negativo Ai binari

4 Opere Elettromeccaniche

Tutti i sistemi elettrici, con particolare riguardo ai quadri alimentatori 3kVcc che costituiscono il cuore della Cabina TE, saranno progettati e costruiti con elevati standard in termini di sicurezza, affidabilità, disponibilità e manutenibilità.

In particolare il progetto è stato elaborato tenendo conto di un piano RAMS in accordo alla norma CEI EN 50126.

Dovranno essere eseguite tutte le opere necessarie per realizzare gli schemi generali di cabina rappresentati nei disegni:

IF0H 22 D18 DX SE 0000 002 A Cabina TE – Schema elettrico generale

4.1 REPARTO ESTERNO 3 kVcc

La realizzazione dei reparti esterni a 3 kV in c.c., prevede l'utilizzazione di pali LSU22c su cui saranno collocati e collegati i sezionatori "a corna" di prima fila e gli scaricatori di sovratensione 3kVcc.

Dai predetti pali, dei sezionatori di 1° fila, saranno realizzate linee indipendenti, di alimentazione, sino alla linea di contatto.

In tutto sono presenti 3 linee di alimentazione alla LdC, realizzate con conduttori nudi.

Sui pali dei sezionatori di 1^a fila saranno ubicati i sistemi autoalimentati per la misura della tensione di linea, necessari per l'asservimento (ASDE3).

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

RFI DMA IM LA SP IFS 363 A Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc.

4.1.1 Carpenteria Metallica

L'appaltatore provvederà a fornire tutta la carpenteria metallica, zincata a caldo, necessaria per il supporto delle varie apparecchiature del piazzale.

4.2 APPARECCHIATURE CABINA TE

Le apparecchiature interne al prefabbricato di Cabina TE dovranno essere disposte secondo i disegni:

IF0H 22 D18 PC SE0000 001 A	Box prefabbricato Cabina TE - Disposizione apparecchiature
IF0H 22 D18 PB SE 0000 001 A	Box prefabbricato Cabina TE - Prospetti esterni
IF0H 22 D18 WB SE 0000 001 A	Box prefabbricato - Disposizione apparecchiature (viste)
IF0H 22 D18 PZ SE 0000 001 A	Cabina TE - Impianto luce ed FM

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

4.2.1 Unità funzionale Alimentatore

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

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

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;

RFI DMA IM LA STC SSE 401 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale: Alimentatore ed. 2009.

Tutte le Unità funzionali Alimentatore, di Sezionamento di Gruppo e Filtro e la Unità funzionale misure e negativo, dovranno essere omologate da parte di RFI.

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

RFI DMA IM LA STC SSE 360 A Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;

RFI DMA IM LA SP IFS 361 A Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;

RS0F 00 D18 SP SE0100 001 A Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica
Ciascuna cella alimentatore sarà provvista di una unità con funzione primaria di protezione denominata UPP in cui dovranno essere implementati gli algoritmi di protezione e le funzioni di misura prescritti dalla Specifica Tecnica di fornitura:

RFI TC TE STF SSE 001 A Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc. Questo sistema deve acquisire la misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc, i canali dovranno essere di tipo ridonato, compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto anche dalla Specifica tecnica **RFI DMA IM LA SSE 360 A**.

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

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

Per aumentare la potenzialità della linea di contatto cioè consentire alti valori di taratura delle correnti di scatto, senza compromettere il livello di protezione della linea di contatto, gli interruttori extrarapidi saranno dotati di apparecchiature di asservimento tipo ASDE 3.

In ciascuna delle Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica Alimentatore, è prevista l'ubicazione del sottosistema ASDE-SE, mentre il sottosistema ASDE-LT è ubicato presso il locale Tecnologico del PC di Teleso.

I due sottosistemi, saranno collegati tra loro tramite cavo in fibra ottica multimodale.

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

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

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

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

Ogni unità funzionale alimentatore sarà inoltre provvista di Unità periferica con funzione

primaria di controllo e automazione definita UPC, che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche a riferimento **RFI DMA IM LA STC SSE 401 B e RFI DMA IM LA SP IFS 360 A**.

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il nuovo sistema RV, costituito da due parti principali, rilevatore e ricevitore, collegate tra loro con fibra ottica.

La specifica tecnica relativa RFI è:

RFI DMA IM LA SP IFS 363 A Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kVcc.

Il rilevatore, dentro il quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kV cc della linea di contatto, sarà installato sui pali dei sezionatori di prima fila. Il ricevitore, posizionato all'interno della unità funzionale Alimentatore, sarà collegato al trasmettitore con fibra ottica ed alimentato a 132 Vcc.

Questo sistema permette:

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

4.2.2 Unità funzionale misure 3kV c.c.

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

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;

RFI DPRIM STC IFS SS 402 A Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unita funzionale Misure e negativi ed. 2011.

**RELAZIONE TECNICA GENERALE DI
CABINA TE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 18	RO	SE0000	001 A	27 di 32

L'Unità funzionale completamente assemblata con tutte le apparecchiature, tra cui il sistema di misura e registrazione dell'energia 3 kV cc. e il dispositivo di connessione tra il negativo 3 kV cc della trazione elettrica e l'impianto di terra della cabina TE, dovrà essere approvata da RFI e precollaudata in fabbrica.

Le Specifiche Tecniche di fornitura di queste apparecchiature sono:

- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;
- RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE.

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

I canali di misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc saranno compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto dalla Specifica tecnica RFI DMA IM LA SSE 360 A. L'Unità funzionale comprende lo shunt resistivo i trasduttori di corrente e di tensione 3 kV cc, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra di interfaccia, i ricevitori per l'interfacciamento verso l'unità di protezione UPP.

L'unità funzionale misure e negativo sarà provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita (UPC), che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche a riferimento RFI DMA IM LA STC SSE 402 A e RFI DMA IM LA SSE 360 A, le cui logiche di dettaglio saranno concordate in fase di omologazione della cella. Essa sarà fornita comprensiva di software con licenza base di diagnostica/configurazione e di cavo per collegamento a personal computer.

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

Dalla cella prefabbricata delle misure, usciranno n. 12 cavi TACSR che arriveranno, attraverso le canalizzazioni di piazzale, in un pozzetto negativo generale situato in prossimità dei binari di corsa come si evince dai disegni:

- IF0H 22 D18 PA SE0000 006 A** Cabina TE - Particolari canalizzazioni del negativo
Ai binari

Anche i collegamenti tra il pozzetto negativo generale e i binari di corsa saranno effettuati con cavi TACSR.

4.2.3 Connessioni MT

Il collegamento di potenza 3 kV c.c. da ciascuna Unità Funzionale alimentatore al rispettivo sezionatore a corna 3kVcc di 1a fila, sarà realizzato con n.3 cavi in rame da 500 mm² del tipo FG7H1M2 12/20kV con schermo 120mm².

Questa tipologia di collegamento sarà utilizzata, tranne l'ultimo breve tratto in corda di rame, sino alla linea di contatto.

Tutte le canalizzazioni MT realizzate, comprese quelle esterne alla cabina TE per l'allacciamento alla linea di contatto a 3 kV c.c. dovranno essere, adeguatamente segnalate, come previsto dalle norme antinfortunistiche.

4.2.4 Servizi ausiliari

L'energia per i servizi ausiliari della cabina TE sarà fornita dai quadri QSA-CA , QSA-CC o dal collegamento di riserva in BT per una potenza impegnata di circa 30 kVA.

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

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.

Questo alimentatore fornirà l'energia in c.c. ad una batteria di accumulatori con una tensione di 132 Vcc, composta da 63 elementi al piombo di tipo ermetico, delle capacità di 200 Ah alla scarica in 10 ore ulteriormente descritta nella su citata norma inerente l'Alimentatore stabilizzato Caricabatteria.

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

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

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

4.2.5 Collegamenti b.t.

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

4.2.6 Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso

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

IF0H 22 D18 PZ SE0000 001 A Cabina TE - Impianto luce ed FM

4.2.7 Quadri elettrici di Cabina TE

Per le Cabina TE di San Lorenzo, l'Appaltatore dovrà fornire in opera un quadro elettrico generale, costituito da quadri indipendenti, che verranno interconnessi tra loro a mezzo di cavi di potenza e cavi multipolari a connettori.

- Quadro alimentatore 3kVcc in versione blindata estraibile
- Quadro congiuntore 3kVcc (facente funzione del sezionatore di seconda fila) equipaggiato con interruttore di manovra (sezionatore sottocarico)
- Quadro di distribuzione S.A. 400 / 231V – 50Hz
- Quadro carica batteria e batteria 110 – 132 Vcc
- Quadro di distribuzione S.A. 110 – 132 Vcc
- Quadro di logica e controllo con sinottico di impianto
- Quadro di logica e controllo sezionatori di seconda fila
- Quadro di logica e controllo sezionatori di stazione (ove previsti)
- Quadro di comando e controllo dei filtri POC (ove previsti)
- Quadro di telecomando e sistemi telefonici

Tutti i quadri elettrici b.t. dovranno essere forniti in opera secondo quanto previsto nei seguenti elaborati:

IF0H 22 D18 PX SE0000 003 A Cabina TE - Quadro Generale - Fronte

4.2.8 Sistema di automazione e diagnostica

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

IF0H 22 D18 SP SE0000 001 A Cabina TE – Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

RFI DMA IM LA STC SSE 360 A Unità periferiche di protezione ed automazione

Specifica generale;

RFI DMA IM LA LG IFS 500A

Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica.

La cabina TE dovrà essere predisposta per essere telecomandata dal DOTE di Napoli che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101.

L'interfaccia con il DOTE di Napoli sarà realizzata a cura di RFI.

Il dispositivo di interfaccia per la separazione galvanica è composto da due sottosistemi, uno ubicato in cabina TE di San Lorenzo ed uno presso il locale Tecnologico della fermata più vicina.

In particolare, per la Cabina TE di San Lorenzo i dispositivi di interfaccia saranno ubicati uno nella cabina TE stessa e l'altro nel fabbricato tecnologico del PC di Telese.

La fornitura e posa in opera, del relativo cavo in fibra ottica monomodale di collegamento tra i due sottosistemi, è a cura di un'altra specialistica (TLC).

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

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

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

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

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

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

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

5 Telecomando DOTE

Le Cabina Te dovrà essere predisposta per essere telecomandata dal DOTE di Napoli che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101.

L'interfaccia con il DOTE di Napoli sarà realizzata a cura di RFI.

Oggetto del presente appalto è soltanto la predisposizione degli impianti per la supervisione e il controllo dal posto centrale DOTE di Napoli.

In particolare i due sistemi di automazione e diagnostica di sottostazione, descritti nell'elaborato:

IF0H 22 D18 SP SE0000 001 A Cabina TE – Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

dovranno essere equipaggiati con un gateway di comunicazione allacciato, per mezzo delle apparecchiature di seguito descritte, ad un canale telefonico reso disponibile presso il fabbricato di stazione più vicino a ciascuno dei due impianti.

In particolare, l'uscita del suddetto Gateway sarà direttamente connessa un dispositivo di interfaccia e di Separazione Galvanica, nel quale confluiscono anche gli apparati per la telefonia di servizio e automatica ed il combinatore telefonico del sistema antincendio e di video-sorveglianza.

Dal quadro di interfaccia si dipartiranno due cavi a fibra ottica (uno normale e uno di riserva) che andranno ad attestarsi su un secondo armadio ubicato nei fabbricati tecnologici di stazione. Quest'ultimo armadio rappresenta lo stadio finale di interfaccia al sistema TLC, esso, infatti, sarà connesso alle coppie telefoniche disponibili.

Presso tale armadio saranno inoltre alloggiati i moduli TX-RX del dispositivo ASDE 3, che andranno ad intercettare i doppi telefonici dedicati agli asservimenti.

Legenda

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