

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

SSE BOVINO

Relazione generale degli interventi SSE/telecomando DOTE

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 18 RO SE0100 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	07.2018	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	07.2018	D.Aprea <i>D.Aprea</i>	07.2018	G. Guidi Buttarini NOVEMBRE 2018
B	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	11.2018	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	11.2018	D.Aprea <i>D.Aprea</i>	11.2018	ITALFERR S.P.A. U.O. TECNOLOGIE CENTRO Ing. Guido Buttarini Ordine Ingegneri Provincia di Bari n° 17812

File: IF1W00D18ROSE0100001B.doc

n. Elab.: 400

## INDICE

1.	GENERALITÀ.....	3
1.1	STATO ATTUALE .....	4
1.2	OPERE EDILI .....	5
1.3	OPERE ELETTRMECCANICHE .....	5
2.	NORME A RIFERIMENTO .....	8
3.	OPERE EDILI .....	18
3.1	STATO DELLE AREE .....	18
3.2	IMPIANTO DI TERRA .....	18
3.3	CANALIZZAZIONI .....	20
4.	OPERE ELETTRMECCANICHE .....	21
4.1	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA .....	21
4.2	REPARTO AT C.A. SSE BOVINO .....	21
	4.2.1 <i>Carpenteria Metallica</i> .....	22
	4.2.2 <i>Connessioni elettriche di potenza</i> .....	22
	4.2.3 <i>Opere complementari</i> .....	22
4.3	APPARECCHIATURE FABBRICATO SSE .....	22
	4.3.1 <i>Apparecchiature di alimentazione M.T.</i> .....	23
	4.3.2 <i>Reparto di conversione c.a./c.c.</i> .....	23
	4.3.3 <i>Connessioni MT</i> .....	26
	4.3.4 <i>Servizi ausiliari</i> .....	26
	4.3.5 <i>Collegamenti b.t.</i> .....	28
	4.3.6 <i>Impianti antintrusione, antincendio e LFM</i> .....	28
5.	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA .....	29

## 1. GENERALITÀ

Scopo della presente relazione è quello di delineare i criteri progettuali generali della cabina TE di Bovino che verrà convertita in SSE.

La nuova Sottostazione Elettrica di Bovino sarà alimentata in Alta Tensione, a 150 kV, a partire da un cavidotto TERNA.

L'area della SSE è dedicata alle apparecchiature RFI.

L'area RFI si compone di un fabbricato (esistente) contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando, e di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 150 kV c.a., nonché i trasformatori 150 kV/2,7 kV c.a.

Nel suddetto piazzale verrà installato anche un trasformatore 150kV/30kV c.a. dedicato all'alimentazione della SSE di Montaguto, con un cavo CPR B2ca-s1a,d1,a1-18/36kV sezione 3x1x400mm<sup>2</sup>.

La nuova sottostazione di Bovino sarà equipaggiata con due gruppi raddrizzatori, con diodi al silicio, della potenza di **5.400 kW** ciascuno, ed alimenterà la linea di contatto, tramite quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato.

I collegamenti a 3 kV c.c., tra la S.S.E. e la linea di contatto sono già realizzati con conduttori nudi ed in parte tramite cavi.

L'area interessata è rappresentata nel seguente elaborato:

**IF1W 00 D18 P7 SE0100 001**

Planimetria ubicazione impianto e viabilità.

L'attuale cabina TE di Bovino è dotata di sistema di supervisione adeguato alle esigenze di cabina TE, esso dovrà essere opportunamente implementato ed adeguato alla nuova configurazione finale di SSE.

Per renderla Telecomandabile anche dall'attuale posto di Comando e Controllo di Napoli, dovrà essere anche predisposta e compatibile 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 Stato attuale

Le opere presenti nel piazzale di Cabina TE sono le seguenti:

- Parco sezionatori 3kVcc, composto da 4 sezionatori di prima fila e 2 sezionatori di seconda fila;
- Fabbricato di Cabina TE, in cui sono presenti le seguenti apparecchiature:
  - Quadro QSA CA, Quadro QSA CC, Armadio batterie, Quadro sezionatore II fila, Quadro sistema di governo, Armadio TLC, Postazione lavoro e monitor sinottico, tutto presente nella sala quadri;
  - Cella Alimentazione J1-J2-J3J4 e Cella misure/negativi, presenti nella sala alimentatori;
- Due torri faro
- Fabbricato misure RFI
- Trasformatore di isolamento
- Predisposizione per le apparecchiature di AT;
- Collegamento a 3kVcc tra la SSE e la linea di contatto

Tutte queste opere vengono riportate negli elaborati di riferimento:

<b>IF1W 00 D18 P9 SE0100 005</b>	SSE Bovino – Piazzale di SSE / Disposizione apparecchiature (Layout)
<b>IF1W 00 D18 PB SE0100 001</b>	SSE Bovino – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature (Layout)
<b>IF1W 00 D18 DX SE0100 001</b>	SSE Bovino – Schema elettrico generale

## 1.2 Opere Edili

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

**IF1W 00 D18 P9 SE0100 005**      SSE Bovino – Piazzale di SSE / Disposizione apparecchiature (Layout)

Le aree delle sottostazioni saranno consegnate con superficie compattata e livellata fino alla quota pronta per realizzare le finiture di piazzale (Quota del piazzale finito = 0.00).

Sono state già eseguite alcune opere edili per la trasformazione della cabina TE in SSE.

Nell'elaborato citato in precedenza vengono rappresentate le opere realizzate, l'appaltatore dovrà realizzare le seguenti opere:

- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per le apparecchiature relative al trasformatore 150/30kV che alimenterà la SSE di Montaguto;
- Costruzione del muro tagliafiamma da installare vicino al trasformatore 150/30kV;
- Adeguamento dell'impianto di terra esistente;
- Costruzione delle canalizzazioni MT per la SSE di Montaguto;
- Prolungamento del marciapiede in cui sono presenti le apparecchiature AT;
- Effettuazione delle prove, verifiche e collaudi previsti sia negli elaborati di progetto sia dalla legislazione tecnica in vigore per le opere civili.
- Costruzione dei basamenti e dei cunicoli in calcestruzzo per le apparecchiature AT per arrivo linea in cavo.
- Demolizione dei basamenti esistenti in calcestruzzo per le apparecchiature AT per arrivo linea in aereo.

## 1.3 Opere elettromeccaniche

Le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate conformemente a quanto riportato nello schema elettrico generale di potenza, disegni:

**IF1W 00 D18 DX SE0100 001**      SSE Bovino – Schema elettrico generale

Tali opere consistono, nella:

- Costruzione di una sbarra 150kV realizzata in tubi d'alluminio;
- Costruzione di n.1 (uno) stallo, di collegamento tra il cavidotto 150 kV di RFI e la sbarra a 150kV di RFI, costituito da sezionatore di linea, trasformatori di tensione, sostegni portaisolatori unipolari e tripolari per supporto sbarre;
- Costruzione di n.2 (due) stalli per gruppi di conversione costituiti ciascuno da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA, scaricatori AT, trasformatore di gruppo;
- Costruzione di n.1 (uno) stallo, per la partenza della linea in cavo a 30 kV verso la SSE di Montaguto, costituito da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA, scaricatori AT, trasformatore di linea;
- Realizzazione di n. 2 celle raddrizzatori comprendenti: armadi raddrizzatori, reattanza, sezionatore esapolare motorizzato, organi di protezione, circuiti per gli interblocchi delle manovre, circuiti per le misure le protezioni e le segnalazioni;
- Realizzazione di protezioni metalliche per la segregazione delle apparecchiature sotto tensione;
- Fornitura e posa di due Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato per reparti a 3kV c.c., che dovranno essere compatibili con le celle extrarapidi già installate;
- 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 di un Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) per impianti di SSE, delegato al controllo locale, diagnostica e monitoraggio locale e predisposizione della comunicazione verso sistemi superiori (funzione di gateway) tramite protocolli IEC 60870-5-101 o IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti;
- 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 Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato; Trasformatori S.A. c.a. in resina da 100 kVA, Trasformatore d'isolamento 30kVA - 400/400 V.

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

**IF1W 00 D18 DM SE0100 001**      SSE Bovino – Distinta materiali di fornitura RFI

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le restanti apparecchiature e provvedere all'installazione 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;

### *Le principali normative CEI sono:*

- |                        |                    |           |  |  |
|------------------------|--------------------|-----------|--|--|
| <b>CEI EN 60076-1</b>  | Class. CEI 14-4/1  | Anno 2012 | Trasformatori di potenza   | Parte 1: Generalità  |
| <b>CEI EN 60076-10</b> | Class. CEI 14-4/10 | Anno 2002 | Trasformatori di potenza   | Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore                                 |
| <b>CEI EN 60076-11</b> | Class. CEI 14-32   | Anno 2006 | Trasformatori di potenza   | Parte 11: Trasformatori di tipo a secco.                                       |
| <b>CEI EN 60076-3</b>  | Class. CEI 14-4/3  | Anno 2014 | Trasformatori di potenza   | Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria |
| <b>CEI EN 60214-1</b>  | Cass. CEI 14-10    | Anno 2006 | Commutatori  | Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova           |
| <b>CEI EN 50119</b>    | Class. CEI 9-2     | Anno 2010 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane | Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica                |



<b>CEI EN 50119/A1</b>	Class. CEI 9-2;V1	Anno 2014	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
<b>CEI EN 50162</b>	Class. CEI 9-89	Anno 2005	Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua	
<b>CEI EN 50125-2</b>	Class. CEI 9-77	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
<b>CEI EN 50124-1</b>	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
<b>CEI EN 50124-1/A1/A2</b>	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
<b>CEI EN 50124-2</b>	Class. CEI 9-65/2	Anno 2001	Edizione Prima	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
<b>CEI EN 50163</b>	Class. CEI 9-31	Anno 2006	Edizione Seconda	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
<b>CEI EN 50163/A1</b>	Class. CEI 9-31;V1	Anno 2008	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
<b>CEI EN 50329</b>	Class. CEI 9-23	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Impianti fissi: Trasformatori di trazione
<b>CEI EN 50329/A1</b>	Class. CEI 9-23/V1	Anno 2011	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Impianti fissi: Trasformatori di trazione
<b>CEI EN 50123-1</b>	Class. CEI 9-26/1	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 50123-2</b>	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

<b>CEI EN 50123-3</b>	Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.
<b>CEI EN 50123-3/A1</b>	Class. CEI 9-26/3;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno.
<b>CEI EN 50123-4</b>	Class. CEI 9-26/4 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno
<b>CEI EN 50123-4/A1</b>	Class. CEI 9-26/4;V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno.
<b>CEI EN 50123-6</b>	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
<b>CEI EN 50123 -7-1</b>	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.
<b>CEI EN 50123 -7-2</b>	Class. CEI 9-26/7-2 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 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente.
<b>CEI EN 50123 -7-3</b>	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
<b>CEI EN 50575</b>	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.

<b>CEI EN 62271-102</b>	Class. CEI 17-83; tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	Anno 2003	Apparecchiatura ad alta tensione		
<b>CEI EN 62271-102/EC</b>	Class. CEI 17-83;V1 tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	Anno 2008	Apparecchiatura ad alta tensione		
<b>CEI EN 62271-102/A1</b>	Class. CEI 17-83;V2 tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	Anno 2012	Apparecchiatura ad alta tensione		
<b>CEI EN 62271-102/A2</b>	Class. CEI 17-83;V3 tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione		
<b>CEI EN 60947-1</b>	Class. CEI 17-44 tensione Parte 1: Regole generali	Anno 2008	Apparecchiature a bassa tensione		
<b>CEI EN 60947-1/A1</b>	Class. CEI 17-44;V1 tensione Parte 1: Regole generali	Anno 2012	Apparecchiature a bassa tensione		
<b>CEI EN 62271-1</b>	Class. CEI 17-112 di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni	Anno 2010	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione		
<b>CEI EN 62271-1/A1</b>	Class. CEI 17-112;V1 di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni	Anno 2012	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione		
<b>CEI EN 61439-1</b>	Class. CEI 17-113 protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali	Anno 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)		
<b>CEI EN 61439-2</b>	Class. CEI 17-114 protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza	Anno 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza		
<b>CEI EN 62271-100</b>	Class. CEI 17-1 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione	Anno 2013	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione		
<b>CEI EN 62271-100/A1</b>	Class. CEI 17-1;V1 tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione		
<b>CEI EN 60947-2</b>	Class. CEI 17-5 Parte 2: Interruttori automatici	Anno 2007	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici		
<b>CEI EN 60947-2/A1</b>	Class. CEI 17-5V1 tensione Parte 2: Interruttori automatici	Anno 2010	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici		
<b>CEI EN 60947-2/A2</b>	Class. CEI 17-5V2 tensione Parte 2: Interruttori automatici	Anno 2014	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici		

<b>CEI EN 62271-200</b>	Class. CEI 17-6 Anno 2013	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV fino a 52Kv
<b>CEI EN 60947-3</b>	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
<b>CEI EN 60947-3/A1</b>	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
<b>CEI EN 60099-4</b>	Class. CEI 37-2 Anno 2005	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 60099-4/A1</b>	Class. CEI 37-2;V1 Anno 2006	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 60099-4/A2</b>	Class. CEI 37-2;V2 Anno 2010	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 50121-1</b>	Class. CEI 9-35/1 Anno 2007	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 50121-2</b>	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
<b>CEI EN 50121-5</b>	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
<b>CEI EN 50122-1</b>	Class. CEI 9-6 Anno 2012	Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1 <sup>a</sup> : Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
<b>CEI EN 50152-2</b>	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
<b>CEI EN 50126-1</b>	Class. CEI 9-58 Anno 2000	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
<b>CEI EN 50126-1/EC</b>	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);

<b>CEI EN 50128</b>	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
<b>CEI EN 50128/EC</b>	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
<b>CEI EN 60529</b>	Class. CEI 70-1 Anno 1997 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
<b>CEI EN 60529/A1</b>	Class. CEI 70-1;V1 Anno 2000 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
<b>CEI EN 60529/A2</b>	Class. CEI 70-1;V2 Anno 2014 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
<b>CEI EN 60721-3-3</b>	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
<b>CEI EN 60865-1</b>	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
<b>CEI EN 60870-2-1</b>	Class. CEI 57-5 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.
<b>CEI EN 60870-2-2</b>	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);
<b>CEI EN 60870-5-1</b>	Class. CEI 57-11 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati delle trame di trasmissione;
<b>CEI EN 60870-5-2</b>	Class. CEI 57-13 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
<b>CEI EN 60870-5-3</b>	Class. CEI 57-12 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;

<b>CEI EN 60870-5-4</b>	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;
<b>CEI EN 60870-5-101</b>	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;
<b>CEI EN 60870-5-104</b>	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;
<b>CEI EN 61000-4-2</b>	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;
<b>CEI EN 61000-4-3</b>	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;
<b>CEI EN 61000-4-4</b>	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;
<b>CEI EN 61000-4-5</b>	Class. CEI 110-30 Anno 2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura. Prova di immunità ad impulso;
<b>CEI EN 62271-101</b>	Class. CEI 17-98 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 101: Prove sintetiche
<b>CEI 64-8 serie e var. V1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
<b>CEI 79-3</b>	Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
<b>CEI 79-2</b>	Ed. 1998 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature
<b>CEI 79-2/V1</b>	Ed. 2010 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature

***Le specifiche tecniche RFI principali sono:***

- RFI DTC ST E SP IFS TE 147A** Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011;
- 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 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: Unita 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: Unita 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; Unita funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360  $\mu$ F per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc; 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 015** 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 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 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 SSE di Bovino.

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:

**IF1W 00 D18 KP SE0100 001**                      SSE Bovino - Capitolato Tecnico Opere Edili

#### 3.1 Stato delle aree

La S.S.E. sarà realizzata sull'area rappresentata nel disegno:

**IF1W 00 D18 P7 SE0000 001**                      SSE Bovino – Planimetria ubicazione impianto 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 Impianto di terra

Gli impianti di terra della SSE dovranno essere realizzati in modo da risultare conformi agli elaborati:

**IF1W 00 D18 CL SE0100 001**                      SSE Bovino – Relazione e progetto impianto di terra

**IF1W 00 D18 P9 SE0100 007**                      SSE Bovino – Piazzale di SSE / Impianto di terra

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mm<sup>2</sup>, 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 mm<sup>2</sup>, 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 150 kVca, 30 kVca, 2.7 kVca e 3 kVcc dovrà avere un doppio collegamento di terra.

L'impianto di terra esistente dovrà essere modificato integrando i nuovi basamenti delle nuove apparecchiature del reparto AT.

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.

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:

<b>CEI EN 50122-1</b>	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1 <sup>a</sup> : Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
<b>CEI EN 60865-1</b>	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
<b>CEI EN 50522</b>	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
<b>ANSI / IEEE Std 80:</b>	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 SSE di conversione.

Se nel corso delle “prove e verifiche” previste prima della messa in servizio della sottostazione 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.

### 3.3 Canalizzazioni

Dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- i collegamenti a 2,7 kV c.a. tra i trasformatori di gruppo ed i sezionatori esapolari;
- 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 SSE nonché per il collegamento dell'energia elettrica di riserva;
- I collegamenti dei cavi a 30 kV tra le varie apparecchiature delle SSE.

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:

<b>IF1W 00 D18 P9 SE0100 001</b>	SSE Bovino – Piazzale di SSE / Canalizzazioni e pozzetti
<b>IF1W 00 D18 P8 SE0100 001</b>	SSE Bovino – Planimetria e particolari di posa canalizzazioni del negativo di SSE (ai binari)

## 4. OPERE ELETTROMECCANICHE

Tutte le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati:

**IF1W 00 D18 KP SE0100 002**                      SSE Bovino – Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche;

e nelle Norme Tecniche e Istruzioni in esso richiamate se non indicato diversamente negli elaborati di progetto.

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

**IF1W 00 D18 DX SE0100 001**                      SSE Bovino – Schema elettrico generale

### 4.1 Impianto di alimentazione primaria

La S.S.E. di Bovino sarà alimentata da rete TERNA alla tensione di 150 kV.

La misura dell'energia assorbita, verrà effettuata da un idoneo contatore installato da TERNA presso l'apposito fabbricato misure 150kV TERNA.

### 4.2 Reparto AT c.a. SSE Bovino

Il reparto all'aperto della SSE di Bovino avrà un layout come indicato negli elaborati:

**IF1W 00 D18 P9 SE0100 005**                      SSE Bovino – Piazzale di SSE /Disposizione  
Apparecchiature (Layout)

**IF1W 00 D18 W9 SE0100 001**                      SSE Bovino – Sezioni di piazzale

Il reparto A.T. comprende un'alimentazione a 150kV con un sistema di sbarre per poter alimentare due trasformatori di gruppo da 5.760kVA con rapporto di trasformazione 150/2,710kV.

L'interruttore di gruppo tripolare in esafluoruro di zolfo avrà le seguenti caratteristiche:

- Corrente termica nominale superiore a 800 A
- Trasformatori di corrente 100-50/5 A

#### 4.2.1 Carpenteria Metallica

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

#### 4.2.2 Connessioni elettriche di potenza

L'Appaltatore dovrà realizzare tutti i collegamenti tra le apparecchiature e tra queste e le sbarre al fine di realizzare il su menzionato schema di potenza.

Tali collegamenti a 150 kV saranno realizzati con corda e conduttore rigido di alluminio e relativa morsetteria in accordo con quanto previsto nell'elaborato:

**RFI/TC.EE. IT LP016 B**

Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.

#### 4.2.3 Opere complementari

L'Appaltatore dovrà fornire in opera anche tutti gli armadi di interfaccia per gli enti di piazzale AT.

#### 4.3 Apparecchiature fabbricate SSE

Le apparecchiature interne ai fabbricati della SSE dovranno essere disposte secondo i disegni:

**IF1W 00 D18 PB SE0100 001**

SSE Bovino – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature (Layout)

**IF1W 00 D18 PZ SE0100 001 A**      SSE Bovino – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature – Viste

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. Tutti i cavi utilizzati nel fabbricato dovranno essere CPR.

#### **4.3.1 Apparecchiature di alimentazione M.T.**

La partenza della linea in cavo dalla SSE di Bovino, avverrà a partire da un quadro in MT, denominato QMT1 e posizionato all'interno della sala quadri MT del fabbricato di SSE.

Il suddetto quadro dovrà avere una tensione di isolamento nominale pari a 36kV, e per quanto applicabile dovrà essere conforme alla specifica:

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

e saranno composto dai seguenti scomparti:

n.1 scomparto dispositivo generale con interruttore in SF6.

I dettagli di tali aspetti sono riportati sugli elaborati di progetto:

**IF1W 00 D18 PB SE0100 001**      SSE Bovino – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature (Layout)

**IF1W 00 D18 DX SE0100 001**      SSE Bovino – Schema elettrico generale

#### **4.3.2 Reparto di conversione c.a./c.c.**

Il reparto di conversione ca/cc dovrà essere costituito da due gruppi, della potenza singola nominale di 5.400 kW, costituiti ciascuno da:

- n. 1      (uno) sezionatore esapolare;
- n. 2      (due) armadi raddrizzatori;

- n. 1 (una) reattanza filtro;
- n. 1 (un) sistema di sbarre in rame per il collegamento tra le apparecchiature;
- n. 1 (un) trasduttore amperometrico per le misure della corrente di gruppo;
- n. 1 (un) trasduttore voltmetrico per le misure della tensione di gruppo.

Per il controllo e la protezione:

- n. 1 (uno) unità periferiche con funzione primaria di Controllo (UPC);
  - n. 1 (uno) relè diretto;
  - n. 1 (uno) sensore di misura della corrente verso terra.
- n.1 (uno) unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro, rispondenti alle specifiche:
- RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Parte V; Unita funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360  $\mu$ F per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;

Il collegamento elettrico di potenza tra i poli del sezionatore esapolare ed il corrispondente raddrizzatore, saranno realizzati con piatto di rame 100x6 mm per ogni fase.

Il collegamento elettrico di potenza, sia positivo che negativo dai raddrizzatori alle sbarre installate nelle due Unità funzionali di tipo prefabbricato di Sezionamento di Gruppo e Filtro, sarà realizzato con n. 5 cavi M.T. FG16H1M18 da 1x500mm<sup>2</sup> 12/20 kV con schermo da 120mm<sup>2</sup>.

**RFI DMA IM LA STC SSE 400 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc 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 3kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale: Alimentatore ed. 2009.

Le unità funzionali alimentatore e l'unità funzionale misure e negativo, nella cabina TE di Bovino sono esistenti del tipo omologato da RFI.

Nell'ambito del presente appalto dovranno essere fornite solo le unità di sezionamento e filtro che dovranno essere del tipo omologato da RFI.

Gli alimentatori esistenti sono già previsti delle unità periferiche di automazione e protezione che rispondo alle 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;

**RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di Governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc.

Ciascuna cella alimentatore è già 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**.

Ogni unità funzionale alimentatore è inoltre provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita UPC, che rispondono alle 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 è 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.

#### 4.3.3 Connessioni MT

La formazione relativa alle sbarre MT delle S.S.E. è indicata nei disegni di progetto.

Per quanto riguarda la SSE di Bovino, ciascun trasformatore di gruppo sarà collegato al corrispondente sezionatore esapolare del gruppo di conversione a mezzo di n. 4 (quattro) cavi per fase, in rame da 240mm<sup>2</sup>, del tipo RG16H1R16 8,7/15 kV.

Da ciascun trasformatore di gruppo sarà alimentato, dal secondario (a triangolo), un trasformatore dei servizi ausiliari.

Il collegamento sarà eseguito derivandolo dagli attacchi del sezionatore esapolare del corrispondente gruppo di conversione, a mezzo di n.3 (tre) cavi unipolari da 50 mm<sup>2</sup> con conduttore in rame del tipo RG16H1R16 8,7/15kV.

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

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà alimentato da uno scomparto del quadro MT dotato di interruttore isolato in SF6, per mezzo di n.3 (tre) cavi unipolari da 95 mm<sup>2</sup> con conduttore in rame del tipo RG16H1R16 18/30kV.

#### 4.3.4 Servizi ausiliari

Il quadro dei servizi ausiliari della cabina TE è esistente ed è alimentato attualmente dal trasformatore TR-IS da 30kVA esistente. Con la trasformazione da Cabina a SSE il quadro S.A non subirà

modifiche in quanto è già predisposto a ricevere le due nuove alimentazioni provenienti dai servizi ausiliari dei due nuovi gruppi A e B che saranno dotati di scomparti MT/BT e relativo trasformatore S.A

Le caratteristiche dei trasformatori M.T. in resina per la SSE di Bovino sono:

Descrizione		
Potenza nominale in servizio continuo	kVA	100
Frequenza	Hz	50
Tensione nominale primaria	kV	2,71
Regolazione tensioni primarie	%	+/-2x4.5 %
Tensioni secondarie nominali a vuoto	V	400
Collegamento primario		TRIANGOLO
Collegamento secondario		STELLA
Simbolo di collegamento CEI		Dyn11
Avvolgimento primario	tipo	Inglobato
Avvolgimento secondario	tipo	Impregnato
Materiale conduttore avvolgimenti	tipo	Alluminio
Classi ambientali. climatiche e fuoco		E2-C2-F1
Altitudine	m	< 1.000m s.l.m.
Installazione		Interna
box di contenimento		
- Grado di protezione	IP	00
Raffreddamento		AN
Classe isolamento primario		F
Classe isolamento secondario		F
Temperatura ambiente massima	C	40
Livello di isolamento		
- Primario	kV	7,2-20-60
- Secondario	kV	1,1-3
Sovratemperature:		
- Nucleo	°K	-
- Avvolgimento primario	°K	100
- Avvolgimento secondario	°K	100
Garanzie tecniche al rapporto	kV	2,71/0.4
Perdite a vuoto a Un	W	500
Perdite dovute al carico (75°C)	W	1700
Tensione di C.to C.to (75°C)	%	4
Corrente a vuoto a Un	%	2
Rumore: Pressione acustica	dB(A)	48
Livello scariche parziali	pC	<10

**Tabella 1-Trasformatore Servizi Aux SSE Bovino**

Ciascun gruppo avrà uno scomparto in cui saranno alloggiati gli organi di protezione del trasformatore S.A. (sezionatori sotto carico e fusibile) ed un altro scomparto in cui saranno alloggiati il suddetto, trasformatore 2.710V/400V 100kVA, nonché l'interruttore magnetotermico di protezione della linea 400V che va dal trasformatore al quadro dei servizi ausiliari in corrente alternata.

I moduli e le apparecchiature degli scomparti MT/BT dovranno essere conformi alla Linea guida:

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

#### **4.3.5 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.

#### **4.3.6 Impianti antintrusione, antincendio e LFM**

La Cabina Te è già dotata dei vari impianti speciali quali antintrusione, antincendio, impianto LFM interno ed esterno. Anche con la trasformazione da Cabina TE a SSE questi impianti non subiranno nessuna modifica.

## 5. SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA

L'attuale cabina TE di Bovino è dotata di sistema di supervisione adeguato alle esigenze di cabina TE ed è costituito nelle sue linee essenziali da:

- Server, postazioni operatori, monitor supervisione, switch rete, gateway per comunicazione con DOTE;
- UPC sezionatori II fila;
- UPC Qcc e Qca;
- UPC servizi comuni;
- UPP/UPC alimentatore 1;
- UPP/UPC alimentatore 2;
- UPP/UPC alimentatore 3;
- UPP/UPC alimentatore 4;
- UPP/UPC scomparto alimentatore negativo;

il sistema di cabina TE dovrà essere implementato allo stato di SSE; quindi dovranno essere previste le seguenti implementazioni dell'attuale sistema:

- UPP/UPC arrivo linea AT;
- UPP/UPC gruppo A;
- UPP/UPC gruppo B;
- UPP/UPC TR-30kV;
- UPC TR-A servizi ausiliari;
- UPC TR-B servizi ausiliari;
- UPP/UPC filtro gruppo A;

- UPP/UPC filtro gruppo B;
- UPC QMT-36kV.

Inoltre, il sistema di controllo e comando sezionatori di II fila, dovrà essere implementato per i sezionatori lato Foggia e intermedio, che attualmente risultano cablati fino al quadro sezionatori II fila, ma non connessi al sistema di supervisione.

Il sistema di automazione e diagnostica (SAD) dovrà essere adeguato per essere compatibile con la conversione della Cabina TE in SSE, secondo i seguenti elaborati di progetto:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IF1W 00 D18 SP SE0000 001</b>    | SSE Bovino – Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica; |
| <b>RFI DMA IM LA STC SSE 360 A</b>  | Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;   |
| <b>RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A</b> | Sistema di Governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc. |

Le SSE dovranno essere predisposte per essere telecomandate 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.