

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

#### LINEA POTENZA - METAPONTO

#### INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA

### RELAZIONE IMPIANTO

Impianti per la Trazione Elettrica

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I A 9 5    0 3    R    1 8    R O    T E 0 0 0 0    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	V. Gentili	Ottobre 2021	L. Surace	Ottobre 2021	I. D'Amore	Ottobre 2021	G. Guidi Buffarini Dicembre 2021
		S. Acunzo						
B	Emissione esecutiva	V. Gentili	Dicembre 2021	L. Surace	Dicembre 2021	I. D'Amore	Dicembre 2021	Ing. Guido Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Genova n° 17512
		S. Acunzo						

File: IA9503R18ROTE0000001B.doc

n. Elab.:

## INDICE

1	OGGETTO E SCOPO .....	4
1.1	GENERALITÀ .....	4
1.2	DESCRIZIONE DELLA REALIZZAZIONE E SCHEMATIZZAZIONE DELLE MACROFASI FUNZIONALI .....	6
2	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	8
2.1	RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA GENERALE.....	8
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI RFI .....	9
2.3	RIFERIMENTI A NORME TECNICHE.....	11
3	RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	13
4	SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI L.C. ....	13
4.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	14
4.2	SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC.....	14
4.3	CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA .....	14
4.3.1	<i>Caratteristiche salienti per la catenaria 270/540 mm<sup>2</sup></i> .....	14
4.3.2	<i>Sospensioni delle LC da 540mm<sup>2</sup></i> .....	15
4.3.3	<i>Linee di Alimentazione 3 kV per 540 mm<sup>2</sup></i> .....	15
4.3.4	<i>CRPTE 540 mm<sup>2</sup> (Circuito Di Ritorno e Protezione TE)</i> .....	16
5	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO .....	16
6	TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE .....	17
7	SEGNALETICA DI SICUREZZA TE .....	17
8	SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE .....	17
8.1	ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA .....	17
8.1.1	<i>SSE Bernalda</i> .....	18
8.2	OPERE EDILI DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA SSE.....	19
8.2.1	<i>Piazzale all'aperto</i> .....	19
8.3	CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE DEGLI IMPIANTI DELLA NUOVA SSE .....	20

8.3.1	Reparto AT 150 kV c.a. – Ente distributore .....	20
8.3.2	Reparto AT 150kV – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. ....	20
8.3.3	Gruppi di trasformazione e conversione.....	21
8.3.4	Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.....	22
8.3.5	Impianti elettrici accessori.....	23
8.3.6	Quadro di governo delle apparecchiature.....	25
8.3.7	Sistema di Governo .....	26
8.3.8	Impianto di terra e circuito di ritorno.....	26
8.3.9	Limiti delle opere elettromeccaniche .....	28
9	INTERVENTI PER IL TELECOMANDO DOTE .....	29
9.1	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI .....	29

## 1 OGGETTO E SCOPO

### 1.1 Generalità

Sulla linea a singolo binario Potenza – Metaponto sono previsti interventi di velocizzazione della tratta Grassano – Bernalda appartenente al terzo dei 3 lotti funzionali con i quali è stata suddivisa la linea (vedi Figura 1). La velocizzazione determina un rifacimento parziale degli impianti di trazione elettrica per garantire le minime prestazioni di affidabilità richieste dai nuovi profili di velocità e dal modello di esercizio previsto a completamento del progetto.



**Figura 1 - Suddivisione in lotti degli interventi di velocizzazione della nuova linea Metaponto - Potenza**

Del lotto 3, è stata individuata come prioritaria la tratta compresa tra Grassano e Bernalda, suddivisa a sua volta nei seguenti tre tratti:

- Tratto 1 – Grassano (e) – Ferrandina (e);
- Tratto 2 – Ferrandina (e) – Pisticci (e);
- Tratto 3 – Pisticci (e) – Bernalda (i).

Oggetto della presente Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica e scopo della presente relazione è quello di illustrare le soluzioni tecniche adottate per gli interventi di adeguamento, rifacimento e rinnovo degli impianti TE finalizzati alla velocizzazione della tratta Grassano (e) (a partire dalla pk di progetto 8+000) – Ferrandina (e) e all’adeguamento degli impianti di Stazione di, Salandra e Bernalda. Per quanto riguarda la stazione di Ferrandina, esclusa in quanto a cura di altro appalto, il progetto di velocizzazione della tratta Grassano (a partire dalla pk di progetto 8+000) – Bernalda risulta strettamente connesso all’attivazione

della nuova linea Ferrandina – Matera La Martella, la quale risulta ad essa inerziale e propedeutica per l’ottenimento degli obiettivi da perseguire.

Gli interventi di adeguamento degli impianti TE delle località di Salandra e Bernalda sono determinati dalle modifiche previste al PRG di stazione.

Tutti gli interventi previsti saranno suddivisi in fasi per ridurre al minimo le interferenze e le soggezioni all’esercizio ferroviario.

Parte del tracciato, tra la pk di progetto 8+000 (lato Potenza) e la Stazione di Salandra, verrà realizzato in variante su nuova sede in affiancamento alla LS e si svilupperà completamente allo scoperto, di cui parte in viadotto. La velocizzazione di questo tratto in variante permetterà di raggiungere velocità massime in Rango C pari a 200 km/h.

Nella Figura 2 e nella

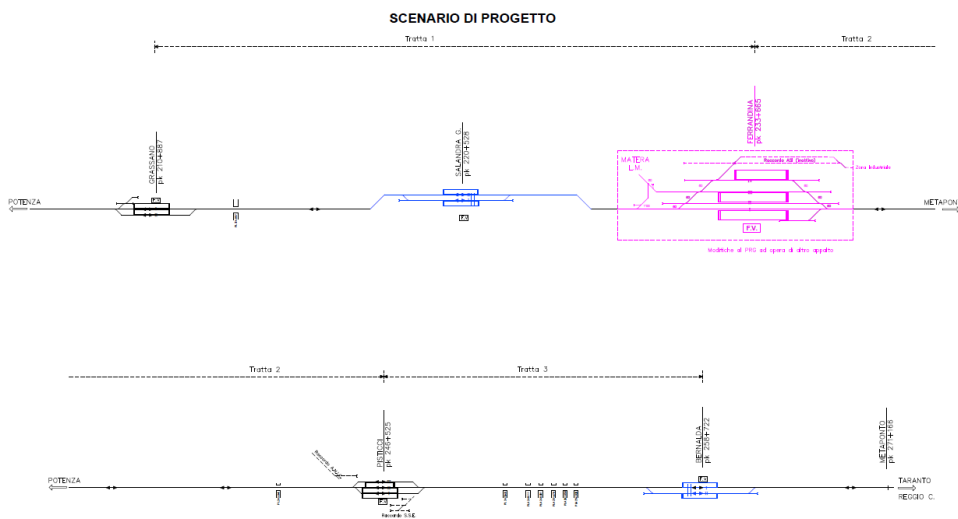
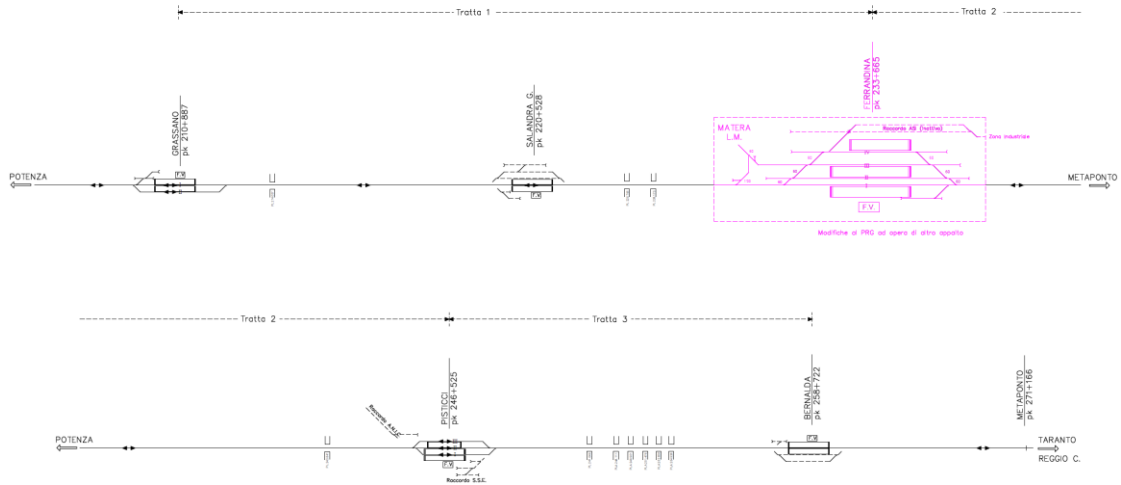


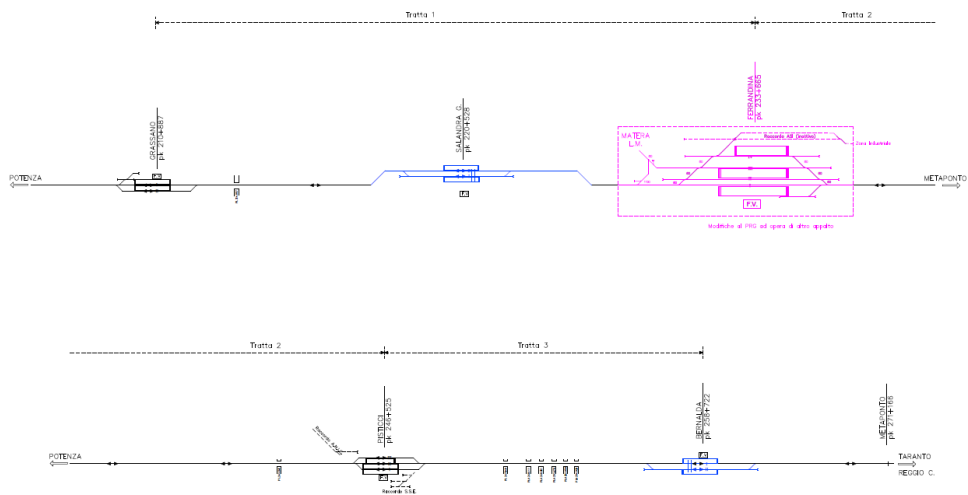
Figura 3 sono rappresentati rispettivamente gli schematici di esercizio dello scenario attuale di riferimento e quello di progetto raggiunto al termine del completamento di tutte le fasi previste.

**SCENARIO DI RIFERIMENTO**



**Figura 2 - Schematico di esercizio scenario attuale**

**SCENARIO DI PROGETTO**



**Figura 3 - Scenario di progetto**

I limiti di intervento della tratta in variante vanno dalla pk di progetto 8+000 lato Potenza in prossimità della Stazione di Grassano, al portale esterno lato Potenza della stazione di Ferrandina (esclusa), con una velocità massima di tracciato prevista pari a 200 km/h.


## 1.2 Descrizione della Realizzazione e schematizzazione delle macrofasi funzionali

Di seguito sono riportati gli schemi funzionali di esercizio previsti, con i quali adeguare la configurazione dello schema di alimentazione per ciascuna fase.

Per garantire la continuità di esercizio sulla linea Potenza – Metaponto riducendo al minimo le soggezioni di esercizio, è stata prevista la suddivisione degli interventi realizzativi in 2 macrofasi funzionali:

- **Macrofase 1:** tale macrofase è stata suddivisa a sua volta in 3 sottofasi denominate 1a, 1b e 1c. Tali fasi sono puramente costruttive, in quanto l'esercizio resta invariato rispetto alla fase iniziale. Nella macrofase 1, si realizzerà il tratto in variante non interferente con l'esercizio ferroviario, nonché la comunicazione provvisoria prevista per alimentare il cantiere. In ciascuna delle tre sottofasi saranno previsti interventi TE di nuova costruzione, nonché di rifacimento e adeguamento degli impianti esistenti. In particolare, nella fase 1c, in corrispondenza della stazione di Salandra verrà realizzato il nuovo binario sul quale si sposterà la circolazione nella macrofase 2.
- **Macrofase 2:** in questa fase funzionale verranno eseguiti gli allacci al tratto in variante, sia lato Grassano, che lato Ferrandina, realizzato in fase precedente e sul quale si sposterà la circolazione. In questa fase si raggiungerà la configurazione finale dei PRG degli impianti di Salandra, e Bernalda. A Bernalda verrà completato l'allaccio e l'attivazione della nuova SSE.

Ad ogni macrofase sarà associato uno schema di alimentazione TE per indicare che, in ciascuna di queste macrofasi, distinte tra loro temporalmente, sono previsti interventi agli impianti di trazione elettrica.

	<b>LINEA POTENZA - METAPONTO</b>					
	<b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA</b>					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA IA95	LOTTO 03	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 8 di 29

## 2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

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

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

### 2.1 RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA GENERALE

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



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

## 2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI RFI

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

- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 - RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” e ai disegni standard RFI in esso richiamati ultima revisione, nonché ai nuovi disegni prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzazione. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc” e successivo aggiornamento con nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017;
- **Linea Guida per l’applicazione della segnaletica TE - RFI DMA LG IFS 8 B** - Segnaletica per linee di Trazione Elettrica;
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc”;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A** – “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”;
- **RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B** – “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper** – “Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di trazione a 3 kVcc.”
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A** – “Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011”;
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A** – “Istruzione tecnica per la fornitura e l’impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia”;
- **RFI DTC SI CS MA IFS 001 E** – “Manuale di Progettazione delle Opere Civili”;
- **DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 330 A** Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE;
- **RFI DMA IM LA SSE 360** Unità periferiche di protezione ed automazione;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 364 A** Interruttore extrarapido 3 kV cc;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unità funzionale misure e negativi;
- **RFI DPRIM STC IFS SS403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro;
- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS404** Raddrizzatore 5.4MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.
- **RFI DTC ST E SP IFS ES 415 A** Casse induttive per circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A** Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc.
- **RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper** Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di Trazione a 3kVcc;
- **RFI/DTC EE TE 160** Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
- **RFI/DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004** Sezinatori a corno unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all'aperto;
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 600** Torri faro a corona mobile con altezza 18 e 25m
- **RE/ST.IE/95.642 ed 1995** Attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili;

- **E.006 ed.1989** Reattori in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale di 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500° per tensione nominale di esercizio di 3,6 k
- **DI.TC.TE. IT-LP/TE165 - Ed.11/1999:** Istruzione Tecnica: Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
- **RFI/TC.TE STF LP014 Ed. 11/2001:** Trefolo di guardia in acciaio rivestito di alluminio e relativi dispositivi di attacco al palo e di messa a terre per linee primarie a tensione nominale di 66. 132 e 150 kV;
- **RFI/TC.TE STF LP017 Ed. 09/2001:** Specifica Tecnica per la fornitura di Corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti AT. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150kV;
- **RFI/TC.TE IT LP 020 Ed. 03/2002:** istruzione relativa all'impiego di mensole isolate per linee primarie alla tensione di 132,150 kV con isolamento in vetro temprato o in composito, di tipo normale o antisale;
- **RFI/TC.TE STF LP 45 Ed. 11/2001:** Isolatori a cappa e perno, catene rigide Isolate in vetro temprato e isolatori portanti In porcellana, per linee primarie a 66, 132I/
- **RFI/DTC.EE.TE 159** 'Cavi elettrici in media ed alta tensione'.

### 2.3 RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

- **Norma CEI EN 50119** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122-1** - “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1ª: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- **Norma CEI EN 50122-2** - “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 2ª: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causati da sistemi di trazione a corrente continua”;
- **Norma CEI EN 61936-1-** “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
- **Norma CEI EN 50522** “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a”
- **Norma CEI EN 50163** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione”
- **Norma CEI EN 50341-1** “Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Parte 1: Prescrizioni generali - Specifiche comuni”
- **Norma CEI EN 50341-13** “Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati sulla EN 50341-1:2012)”.

**LINEA POTENZA - METAPONTO****INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO -  
BERNALDA**Impianti per la Trazione Elettrica  
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA95	03	R 18 RO	TE 00 00 001	B	12 di 29

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA - METAPONTO</b>					
	<b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA</b>					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA IA95	LOTTO 03	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 13 di 29

### 3 RIFERIMENTI PROGETTUALI

Costituiscono parte integrante del progetto i documenti di seguito elencati.

<b>ELABORATI DI PROGETTO</b>	
<b>CODIFICA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
IA9503R18DXLC0000001	Schema elettrico di alimentazione TE – Scenario iniziale
IA9503R18DXLC0000002	Schema elettrico di alimentazione TE – Fase 1a
IA9503R18DXLC0000003	Schema elettrico di alimentazione TE – Fase 1b
IA9503R18DXLC0000004	Schema elettrico di alimentazione TE – Fase 1c
IA9503R18DXLC0000005	Schema elettrico di alimentazione TE – Fase 2
IA9503R18DXLC0000007	Schema elettrico di alimentazione TE - Finale
IA9503R18WBLC0000002	Sezioni tipologiche Salandra
IA9503R18WBLC0000004	Sezioni tipologiche Bernalda
IA9503R18WBLC0000005	Sezioni tipologiche allo scoperto
IA9503R18SDSE0000001A	Studio di dimensionamento elettrico
IA9503R18DXSE0000001A	Schema elettrico generale di potenza
IA9503R18P9SE0000001A	SSE Bernalda – Piazzale di SSE – Disposizione apparecchiature (layout)
IA9503R18P7SE0000001A	SSE Bernalda - Planimetria di ubicazione impianto

**Tabella 1 – Elenco di progetto**

<b>ELABORATI DI RIFERIMENTO</b>	
<b>CODIFICA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
IA9503R16RGES0002001	Analisi di fattibilità in presenza di esercizio ferroviario con indicazione delle soggezioni

**Tabella 2 – Elenco elaborati di riferimento**

### 4 SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI L.C.

La linea di contatto sarà progettata secondo il Capitolato Tecnico TE RFI Ed. 2014 - RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A e sarà realizzata tenendo conto delle esigenze derivanti dalle particolari condizioni della linea.

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

#### 4.1 Architettura del sistema di alimentazione

Non sono previste modifiche agli impianti di alimentazione esistenti che attualmente alimentano la tratta Grassano - Bernalda, ma, in fase 2 verrà realizzata ed attivata una nuova SSE a Bernalda. L'inserimento di questa nuova SSE determinerà la taratura degli interruttori extrarapidi degli impianti esistenti.

Nell'elaborato "IA9503R18ROLC0000007 – Schema di alimentazione TE – Finale" è rappresentata la configurazione in assetto finale.

Maggiori dettagli che riguardano lo schema di alimentazione verranno forniti nel paragrafo 8.

#### 4.2 Sagoma PMO ed Altezza LC

L'altezza nominale della linea di contatto sarà pari a 5,20 m dal piano del ferro (PMO5  $\equiv$  Sagoma C) all'aperto.

Casi particolari verranno evidenziati nelle successive fasi progettuali.

#### 4.3 Catenaria, sostegni ed attrezzaggio sospensioni ed RA

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

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

Per gli standard RFI, visto il consolidato e decennale impiego, non si forniscono descrizioni.

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

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

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

Le principali caratteristiche costruttive sono:

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

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

Nei tratti di corretto tracciato all'aperto, sulle catenarie a 3 kV con condutture da 540 mm<sup>2</sup>, troveranno impiego le sospensioni tipo "OMNIA".

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

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

Saranno collocate preferibilmente su sostegni tipo "LSU" e portali TE indipendenti.

Ove necessario saranno impiegati alimentatori in cavo avente la seguente formazione e tipologia: 4x1x500/120 mm<sup>2</sup>, FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1 entro polifore interrate.

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

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA - METAPONTO</b>					
	<b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA</b>					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA IA95	LOTTO 03	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 16 di 29

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

##### 4.3.4.1 Generale ed esterno

- Il circuito di protezione sarà realizzato con due corde di conduttore nudo in lega di alluminio con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR da 15,82 mm.
- Tali circuiti verranno collegati al circuito di ritorno tramite dispositivi limitatori di tensione bidirezionali (STF RFI DMA IM TE SP IFS 001A).
- Per i collegamenti fra dispositivi limitatori di tensione e centro casse induttive e comunque per tutti i collegamenti del CPTE riguardanti masse tensionabili e continuità del CRTE, anche ove riportati su elaborati RFI non ‘superati’ con cavo di rame da 120 mm<sup>2</sup>, sarà da impiegare il cavo isolato costituito da conduttore in lega di alluminio di diametro esterno da 19,62; composizione del conduttore composta da portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR (sezione interna utile della parte conduttrice da 15,82 mm).
- Tutte le strutture conduttrici poste nell’area della ‘zona tensionabile TE’ di norma dovranno prevedere idoneo fissaggio dielettrico alle strutture portanti il cls armato, al fine di evitare/ridurre sia la trasmissione delle tensioni di guasto, che delle correnti vaganti. Dovranno altresì essere idoneamente inserite nei circuiti di protezione TE.

## 5 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO

I sezionatori saranno del tipo unipolare a corna 3 kVcc e dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l’equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico TE del 2014. Il numero e la disposizione dei sezionatori TE sono riportati sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedere l’elaborato di progetto “IA9503R18DXLC0000007-Schema elettrico di alimentazione TE - Finale”.

Nei TS i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS “estremi” mentre, nei TS “intermedi”, di regola dovranno essere ubicati sui primi portali intercettati dalle canalizzazioni proveniente dai rispettivi “Quadri comando e controllo”.

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

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori TE devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all’impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari – REGOLAMENTO (UE)



n. 305/2011, in conformità a quanto indicato nella istruzione tecnica “RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A – Istruzione tecnica per la fornitura e l’impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia”.

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

## **6 TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE**

In relazione alla nuova configurazione schematica TE conseguente ai lavori in oggetto, si renderà necessario operare una riconfigurazione del sistema di “Telecomando TE” e quindi agli RTU.

Gli interventi al posto centrale sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di Bari (DOTE). La realizzazione di tali interventi presso il Posto Centrale di Bari sarà a cura di RFI.

## **7 SEGNALETICA DI SICUREZZA TE**

Saranno applicate tutte le indicazioni contenute nella specifica tecnica RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”.

## **8 SCELTE PROGETTUALI E CARATTERISTICHE IMPIANTI SSE**

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

L’impianto di trazione elettrica interessato alla realizzazione del lotto in oggetto risulta essere uno:

- SSE Bernalda

Tale impianto è localizzato nella regione Basilicata, in provincia di Matera nel comune omonimo.

La Nuova SSE di Bernalda sarà realizzata in maniera tradizionale con di fabbricato di SSE gettato in opera.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA - METAPONTO</b>					
	<b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA</b>					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA IA95	LOTTO 03	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 18 di 29

### 8.1.1 SSE Bernalda

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova SSE di Bernalda. L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione rettangolare di circa 11250 m<sup>2</sup>. Di tale piazzale 5625 m<sup>2</sup> saranno destinate alle apparecchiature di RFI e le restanti 5625 m<sup>2</sup> a quelle dell'ente distributore. L'accesso ai piazzali di RFI e dell'ente distributore avverrà lui la viabilità esistente SP154. All'interno dell'area di competenza di RFI è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, anche il Fabbricato di SSE per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo ed una piccola platea tra la recinzione che delimita le aree di RFI ed ente distributore atte a sostenere un piccolo shelter con le apparecchiature di misura.

Il piazzale di SSE sarà ubicato alla progressiva km 259+082 della nuova linea, come si evince dall'elaborato di progetto:

- IA9503R18P7SE0000001 SSE Bernalda – Planimetria ubicazione impianto

La SSE prenderà energia dalla rete di alimentazione dell'ente fornitore, secondo schemi di connessione che dovranno essere condivisi dall'ente nelle successive fasi progettuali. Il piazzale di SSE, in ogni caso e come già detto precedentemente, presenta un'area predisposta appositamente per la consegna dell'alimentazione primaria. In considerazione di quanto sopra, la SSE sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Relativamente a quest'ultimo, di competenza di ferrovie, sarà predisposto un sistema di sbarre, necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione, connesso agli impianti del Distributore attraverso l'interposizione di un dispositivo di sezionamento la cui proprietà e competenza resta in carico a RFI.

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

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree in cavo 4 x 500 mm<sup>2</sup> FG16H1M18.

Nel piazzale di SSE troveranno infine posto 2 sezionatori di 1° fila e 1 sezionatori di 2° fila, tutti situati su appositi sostegni (IA9503R18P9SE0000001 SSE Bernalda – Piazzale SSE – Planimetria con disposizione apparecchiature).

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

## 8.2 Opere edili degli impianti della nuova SSE

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

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

Il nuovo shelter (misure), previsto per l'area del Distributore di energia elettrica, è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale (ente distributore). Inoltre, considerata la natura dell'utenza da connettere, lo shelter dovrà essere dotato di un locale contemporaneamente accessibile sia all'utenza che al Distributore.

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

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

### 8.2.1 Piazzale all'aperto

L'area di piazzale all'aperto dell'impianto in progetto, consegnata all'Appaltatore parzialmente preparata ad accogliere la SSE, sarà predisposta per realizzare la completa separazione tra il piazzale di consegna AT ed il piazzale di SSE vero e proprio. Saranno pertanto previsti due sistemi di sbarre, uno di competenza di ferrovie

necessario per la gestione dell'alimentazione dei gruppi di trasformazione ed uno di competenza del fornitore di energia elettrica necessario per la completa gestione della rete primaria in AT.

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

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

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

### **8.3 Caratteristiche elettromeccaniche degli impianti della nuova SSE**

Trattandosi di un tipico impianto di conversione e distribuzione dell'energia elettrica, destinato agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente dagli stalli per l'alimentazione AT (suddivisi in apparecchiature di linea e di sbarra), dai gruppi di trasformazione e conversione (costituiti principalmente da trasformatori di potenza e gruppi raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione della linea di contatto 3kVcc (rappresentate tipicamente da Unità Funzionali Alimentatore e dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo). Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, descritta nei paragrafi successivi, nonché la quadristica per il sistema di governo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE.

#### **8.3.1 Reparto AT 150 kV c.a. – Ente distributore**

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

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

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

A valle di detto sezionatore rotativo, del sistema di misura fiscale, dell'interruttore AT di Linea, con relativi TA, e di un altro sezionatore verticale sarà realizzato un semplice sistema di sbarre a 150 kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio  $\varnothing$  100/86 mm e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori e la morsetteria.

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione saranno derivati, dalla sbarra AT, i due stalli di gruppo composti ciascuno da un dispositivo separatore a sezionamento verticale per la disconnessione dell'intero stallo, un interruttore AT con TA ed una terna di scaricatori unipolari di sovratensione.


Per il collegamento di tutte le apparecchiature di ciascuno stallo di gruppo è previsto l'impiego di conduttori in tubo rigido in lega di alluminio  $\varnothing$  40/30mm.

### **8.3.3 Gruppi di trasformazione e conversione**

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

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

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

	<b>LINEA POTENZA - METAPONTO</b>					
	<b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA</b>					
Impianti per la Trazione Elettrica Relazione Generale	COMMESSA IA95	LOTTO 03	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO TE 00 00 001	REV. B	FOGLIO 22 di 29

#### 8.3.4 *Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3 kV c.c.*

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

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

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

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE su cui saranno montati e collegati i sezionatori di 1<sup>a</sup> fila, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento; completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

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

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

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

Ogni alimentatore, dal polo di uscita del sezionatore di 1<sup>a</sup> fila alla linea di contatto, sarà realizzato anch'esso con 4 cavi unipolari 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16H1M18 12/20kV classificazione di resistenza al fuoco B2ca-s1a, d1,a1. All'estremità del cavo sarà previsto un ulteriore sezionatore, denominato di fine cavo, che ne consentirà il sezionamento in caso di perdita d'isolamento. A tal fine si precisa che lo schermo di tali cavi dovrà essere sezionato ed isolato in corrispondenza dell'estremità lato SSE e dovrà essere messo a terra al circuito di protezione TE della LdC. Tale collegamento dovrà essere monitorato attraverso l'impiego di un relè di massa che comanderà l'apertura del sezionatore di fine cavo in caso di guasto. Inoltre, per assicurare la

continuità elettrica in caso di fuori servizio degli alimentatori in cavo, i sezionatori di 2<sup>a</sup> fila saranno installati lungo linea.

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. a ossido di zinco come da specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 144.

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

Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi in lega di alluminio ad alta temperatura di tipo TACSR (cat/prog. 803/901).

Le connessioni si attesteranno su appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti il binario e da questi saranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo TACSR) per il tramite di opportune connessioni induttive. Il collettore, realizzato all'interno del pozzetto del negativo, sarà collegato alla sbarra negativa del quadro del negativo mediante n° 18 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di 3060 mm<sup>2</sup>. Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di SSE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra di entità tale da superare la capacità di dispersione della rete di terra, nella cella misure e negativo sarà realizzato anche un collegamento tra la rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

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

### 8.3.5 Impianti elettrici accessori

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

- Servizi Ausiliari di SSE;
- impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- un trasformatore trifase d'isolamento, della potenza di 30 kVA, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti di SSE;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione dell'area di piazzale di Rete Ferroviaria Italiana, composto da paline con armature di tipo stradale, proiettori staffati sulle pareti esterne del fabbricato, controllato da apposito interruttore crepuscolare e da due torri faro a comando manuale;
- Sono inoltre previsti dei proiettori, tipo da esterno, con lampada a LED, per l'illuminazione del parco sezionatori 3kV di piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di conversione, realizzato ad opera d'arte, costituito da corpi illuminanti da interno, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio del cancello d'accesso;
- un impianto antintrusione nel fabbricato;
- un impianto, all'interno del fabbricato, di rilevazione incendio.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sopra descritti sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato stesso, realizzato tramite opportuni moduli MT/bt per i SA.

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno delle celle raddrizzatori.



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

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132 V, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, di tipo conforme alle più recenti specifiche emanate da RFI, e di un complesso di batterie stazionarie collocate in un apposito locale ubicato a margine della sala Quadri, accanto al dispositivo caricabatteria.

Come normalmente in uso presso gli impianti esistenti di RFI, la SSE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3 kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila).

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" di SSE, ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Esso pertanto si avvarrà delle informazioni provenienti da:

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

### 8.3.6 *Quadro di governo delle apparecchiature*

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

- Quadro sinottico arrivo AT e gruppi;
- Quadro di protezione gruppi;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.a.;
- Quadro dei Servizi Ausiliari in c.c.;

- Quadro di comando e controllo dei sezionatori aerei a 3 kV di 2a fila e di stazione;
- Quadro di governo, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).

Per quanto attiene a quest'ultimo quadro, esso s'inserisce in un sistema generale di governo della SSE dettagliato al paragrafo seguente.

### 8.3.7 *Sistema di Governo*

Gli impianti di Trazione Elettrica della linea Potenza - Metaponto, saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di BARI.

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

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

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

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

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

### 8.3.8 *Impianto di terra e circuito di ritorno*

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

Alla rete di terra è affidato il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto che vengono a destarsi nell'impianto a seguito della perdita d'isolamento di uno o più elementi metallici presenti in impianto e

normalmente isolate dai circuiti elettrici. L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo quanto indicato negli elaborati di progetto e nel rispetto delle normative vigenti.

L'impianto in oggetto si intende formato dall'insieme di:

- impianto di terra di piazzale (area RFI);
- impianto di terra interno fabbricato;

L'impianto di terra di piazzale sarà essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, realizzato in corda di rame nudo e integrato da dispersori verticali, in acciaio ramato, opportunamente disposti lungo l'anello perimetrale.

Tale dispersore sarà realizzato sotto il piano di calpestio, ad una quota di 70 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 150 cm di profondità per l'anello perimetrale.

L'impianto di terra del fabbricato sarà essenzialmente costituito da un collettore di terra in piatto di rame staffato sulle pareti interne dei locali del fabbricato ed a cui sono connesse le masse metalliche. Il collettore di terra dovrà essere opportunamente distanziato dalle pareti mediante interposizione di distanziali in resina autoestinguente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti.

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato sarà inoltre collegato al dispersore esterno di piazzale attraverso un doppio collegamento in cavo e mediante l'interposizione di un solo relè di massa, il quale ha la funzione di comandare l'intervento immediato delle protezioni TE in caso di basso isolamento o guasto a terra.

Al fine di limitare le tensioni pericolose che si possono manifestare in condizione di guasto, è previsto inoltre un collegamento fisico, attraverso un dispositivo cortocircuitatore, tra la rete di terra ed il circuito di ritorno TE. Tale dispositivo pone in continuità metallica, e quindi elettrica, l'impianto di terra con il binario nel caso in cui la differenza di potenziale tra i due circuiti superi un valore prefissato. In questo modo il circuito di ritorno contribuisce a disperdere la corrente di guasto, limitando di conseguenza l'aliquota che fluisce attraverso la maglia di terra e di conseguenza limitando le tensioni pericolose che si generano.

Questo tipo di protezione aumenta il livello di sicurezza degli ambienti interni al fabbricato, in tali ambienti è più probabile infatti la presenza di operatori.

Tutte le masse metalliche che fuoriescono dall'area di piazzale quali tubazioni per l'allacciamento a servizi vari, potenzialmente pericolose perché potrebbero introdurre potenziali esterni, dovranno essere opportunamente isolate per mezzo giunti isolanti.

### **8.3.9 Limiti delle opere elettromeccaniche**

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

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

##### *Lato positivo 3 kV c.c.:*

Tutte le opere elettromeccaniche interne alla recinzione di SSE.

##### *Lato negativo 3 kV c.c.:*

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

##### *Allacciamenti elettrici b.t.:*

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

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

Resta a cura di questa specialistica la fornitura e posa in opera del quadro di comando e controllo dei sezionatori di fine cavo e seconda fila e tutti gli interventi all'interno della recinzione dell'impianto di SSE. Restano pertanto a cura della specialistica LC tutte le opere esterne al piazzale di SSE.

## **9 INTERVENTI PER IL TELECOMANDO DOTE**

### **9.1 Descrizione generale degli interventi**

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

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