

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI TRAZIONE ELETTRICA
PROGETTO PRELIMINARE
NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE
TRATTA RONCHI - TRIESTE
TRAZIONE ELETTRICA
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
L 3 4 4	0 0	R	1 8	R O	S E 0 0 0 0	0 1 5	A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Tipo di Emissione ESECUTIVA	I. Pagnani	25.10.10	A. Colla	25.10.10	D. Fochesato	28.10.10	G. Guidi Buffarini	

File: L34400R18ROSE0000015A.doc

n. Elaborazione



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 2 di 27

INDICE

1	GENERALITA'	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	NORME E DOCUMENTI A RIFERIMENTO	4
3.1	NORME A RIFERIMENTO	4
3.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	11
4	CARATTERISTICHE GENERALE DELLE SSE.....	12
4.1	SSE DI RONCHI.....	12
4.2	SSE DI AURISINA	13
4.3	SSE DI CINTURA	14
5	CARATTERISTICHE GENERALI DELLE CABINE TE	15
5.1	CABINA TE DI MONFALCONE	15
5.2	CABINA TE DI VIA MARZIALE	16
6	OPERE ELETTROMECCANICHE.....	17
6.1	REPARTO AT DELLA SSE RONCHI	17
6.2	REPARTO AT DELLA SSE DI AURISINA	18
6.3	REPARTO MT DELLA SSE DI CINTURA.....	20
6.4	GRUPPI DI TRASFORMAZIONE E CONVERSIONE	21
6.4.1	SSE Ronchi e SSE Aurisina	21
6.4.2	SSE Cintura.....	21
6.5	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE-DISTRIBUZIONE 3kVCC.....	21
6.6	IMPIANTI ELETTRICI ACCESSORI	23
6.7	QUADRI DI GOVERNO DELLE APPARECCHIATURE	24
7	OPERE CIVILI	26

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 3 di 27

1 GENERALITA'

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le scelte tecniche da adottare per la realizzazione delle sottostazioni della tratta Ronchi – Trieste.

Oltre alle opere di elettrificazione propriamente dette, cioè quelle relative alla Linea di Contatto (LdC), il progetto prevede anche la realizzazione del sistema di alimentazione 3kVcc, composto da n°3 Sottostazioni Elettriche di Conversione con relative Linee Primarie di alimentazione AT 132kVca e MT 20 kVca; nella tabella che segue vengono riepilogate le principali caratteristiche di ciascuna SSE e le principali differenze tra queste:

SSE	PK Asse (km)	n° Gruppi x Pot.	Aliment. primaria	Ente Fornitore	Tipo di alim. primaria	Reparto AT/MT
Ronchi	5+400	2x5.4MVA	132kV antenna	Terna	Elettrod. cavo	Aperto (tradizionale)
Aurisina	22+800	2x5.4MVA	132kV entra-esce	Terna	Elettrod. aereo	Blindato
Cintura (Trieste)	6+100 linea esistente da Trieste c.le	2x5.4MVA	20kV antenna	Terna	Elettrod. cavo	Quadro

Tab.1 SSE Ronchi - Trieste

La configurazione di ogni singola SSE verrà illustrata in maniera dettagliata in seguito.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo della presente relazione è quello di delineare i criteri progettuali generali delle nuove SSE di Ronchi, Aurisina e Cintura (Trieste).

Per la individuazione dei suddetti parametri verrà fatto ampio riferimento agli standard costruttivi di Italfer e di RFI, citati al punto successivo.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli impianti sono desumibili dagli specifici elaborati grafici e descrizioni tecniche del progetto, quali lo schema elettrico generale, il lay-out d'impianto, le sezioni di piazzale, ecc. Questi verranno citati nella presente relazione generale tutte le volte che vi verrà fatto esplicito riferimento.

Pertanto, sia per gli eventuali approfondimenti dei dettagli tecnici e riferimenti progettuali, sia per la determinazione della consistenza degli interventi previsti si rimanda ai suddetti elaborati allegati alla presente Relazione Tecnica.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 4 di 27

3 NORME E DOCUMENTI A RIFERIMENTO

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle indicazioni contenute, per quanto applicabili, negli elaborati standard di Italferr ed RFI.

Nei punti seguenti vengono citati i principali documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

3.1 Norme a riferimento

Per la esecuzione del presente progetto sono state rispettate le prescrizioni riportate nei documenti sotto citati, nonché le NT, Istruzioni, Circolari RFI e disposizioni di legge, citate nei medesimi documenti e le ulteriori normative qui di seguito elencate, nella loro edizione più recente:

DPR n° 547/55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;		
D.M. n. 37/08	Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;		
D.Lgs. n°81/06	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;		
Legge n°123/07	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;		
CEI EN 60076-1	Class. CEI 14-4/1 Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità	Anno 1998	Edizione Terza
CEI EN 60076-1/A12	Class. CEI 14-4/1;V1 Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità	Anno 2002	Edizione
CEI EN 60076-2	Class. CEI 14-4/2 Trasformatori di potenza Parte 2: Riscaldamento	Anno 1998	Edizione Terza
CEI EN 60076-3	Class. CEI 14-4/3 Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria	Anno 2002	Edizione Terza

CEI EN 60076-10	Class. CEI 14-4/10 Anno 2002 Edizione Prima Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
CEI EN 60214-1	Cass. CEI 14-10 Anno 2006 Edizione Seconda Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
CEI 0-16	Class. CEI 0-16 Anno 2008 Edizione Seconda Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 14-11	Class. CEI 14-11 Anno 1997 Edizione Prima Guida di applicazione per commutatori sotto carico
CEI EN 60076-11	Class. CEI 14-32 Anno 2006 Edizione Prima Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
CEI EN 50119	Class. CEI 9-2 Anno 2002 Edizione Terza Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
CEI EN 50162	Class. CEI 9-89 Anno 2005 Edizione Prima Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
CEI EN 50125-2	Class. CEI 9-77 Anno 2003 Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
CEI EN 50124-1	Class. CEI 9-65/1 Anno 2001 Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
CEI EN 50124-1/A1/A2	Class. CEI 9-65/1;V1 Anno 2005 Edizione Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica

CEI EN 50124-2	Class. CEI 9-65/2 Anno 2001 Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50163	Class. CEI 9-31 Anno 2006 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50163/A1	Class. CEI 9-31;V1 Anno 2008 Edizione Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50329	Class. CEI 9-23 Anno 2003 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
CEI EN 50123-1	Class. CEI 9-26/1 Anno 2003 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
CEI EN 50123-2	Class. CEI 9-26/2 Anno 2003 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
CEI EN 50123-3	Class. CEI 9-26/3 Anno 2003 Edizione Seconda 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
CEI EN 50123-4	Class. CEI 9-26/4 Anno 2003 Edizione Seconda 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
CEI EN 50123-5	Class. CEI 9-26/5 Anno 2003 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 5: Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua

CEI EN 50123-6	Class. CEI 9-26/6 Anno 2003 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua
CEI EN 62271-102/EC	Class. CEI 17-83;V1 Anno 2008 Edizione Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
CEI EN 60947-1	Class. CEI 17-44 Anno 2008 Edizione Quinta Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 62271-1	Class. CEI 17-112 Anno 2010 Edizione Prima Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
CEI EN 60439-1	Class. CEI 17-13/1 Anno 2000 Edizione Quarta Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI EN 61439-1	Class. CEI 17-113 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2	Class. CEI 17-114 - Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 62271-100	Class. CEI 17-1 Anno 2005 Edizione Sesta Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI EN 62271-203	Class. CEI 17-15 Anno 2006 Edizione Quinta Apparecchiatura ad alta tensione Parte 203: Apparecchiatura di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV
CEI EN 62271-100/A2	Class. CEI 17-1;V1 Anno 2007 Edizione Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI EN 60947-2	Class. CEI 17-5 Anno 2007 Edizione Ottava Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici

RELAZIONE GENERALE IMPIANTI

SSE E CABINE TE

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L344

00

R 18 RO

SE 00 00 015

A

8 di 27

CEI EN 62271-200	Class. CEI 17-6 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV	Anno 2005	Edizione Sesta
CEI EN 60947-3	Class. CEI 17-11 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	Anno 2000	Edizione Quarta
CEI EN 60947-3/A2	Class. CEI 17-11;V2 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	Anno 2006	Edizione
CEI 11-1	Class. CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata	Anno 1999	Edizione Nona+EC 1
CEI 11-1;V1	Class. CEI 11-1;V1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata	Anno 2000	Edizione
CEI EN 60044-1	Class. CEI 38-1 Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente	Anno 2000	Edizione Quarta
CEI EN 60044-1/A1	Class. CEI 38-1;V1 Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente	Anno 2001	Edizione
CEI EN 60044-1/A2	Class. CEI 38-1;V2 Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente	Anno 2003	Edizione
CEI EN 60044-2	Class. CEI 38-2 Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi	Anno 2001	Edizione Quarta
CEI EN 60044-2/A2	Class. CEI 38-2;V1 Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi	Anno 2003	Edizione
CEI EN 60099-4	Class. CEI 37-2 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata	Anno 2005	Edizione Seconda

RELAZIONE GENERALE IMPIANTI

SSE E CABINE TE

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L344

00

R 18 RO

SE 00 00 015

A

9 di 27

CEI EN 60099-4/A1

Class. CEI 37-2;V1

Anno 2006

Edizione

Scaricatori

Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata

CEI EN 50121-1

Class. CEI 9-35/1 Anno 2007 Ed. Terza

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane

Compatibilità elettromagnetica

Parte 1: Generalità

CEI EN 50121-2

Class. CEI 9-35/2 Anno 2007 Ed. Terza

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane

Compatibilità elettromagnetica

Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno

CEI EN 50121-5

Class. CEI 9-35/5 Anno 2007 Ed. Terza

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane

Compatibilità elettromagnetica

Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione

CEI EN 50152-2

Class. CEI 9-43

Anno 2009

Ed. Seconda

Applicazioni ferroviarie

installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata

Parte 2: Sezinatori, sezinatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV

RFI DMA IM LA LG IFS 300 A

Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;

RFI DMA IM LA LG IFS 500 A

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

RFI DMA IM LA LG IFS 501 A

Realizzazione di fabbricati ad uso degli impianti delle sottostazioni elettriche (per quanto applicabile);

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 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;

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 10 di 27

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 massim corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc;
RFI DMA IM LA SP IFS 402 A	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua;
RFI DMA IM LA SSE 360	Unità periferiche di protezione ed automazione;
RFI DMA IM LA STC SSE 400 - Ed. 2009	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 - Ed. 2009	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale alimentatore;
RFI/TC EE IT LP 016 - Ed. 11/2004	Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150kV;
RFI/TC TE LP CT 023 Ed.09/2002	S.C.E.D.E. Sistema centralizzato elaborazione dati energetici;
RFI/TC EE IT LP 021 - Ed. 11/2004	Strutture di sostegno in acciaio zincato di amarro capolinea e sospensione per S.S.E. alla tensione nominale di 132-150kV;
RFI TC TE STF SSE 001	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;
RFI TC TE ST SSE DOTE 1	Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kV cc;
TE – 4	Trasformatori di potenza trifasi a due o più avvolgimenti per reti a tensione nominale di 150, 132, 66 e 10,8 kV;
TE – 52	Istruzione per il funzionamento del comando unificato dei sezionatori AT
TE – 148	Norme tecniche per la fornitura di sezionatori tripolari a sezionamento verticale per tensioni nominali 66 kV, 132 kV e 150 kV;
TE – 183	Norme tecniche per la fornitura degli interruttori tripolari a volume d'olio ridotto o in esafloruro di zolfo per A.T. (più Foglio caratteristiche IE.3112/FC/5IAT/1982 e lettera di trasmissione disegno basamento interruttore);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 11 di 27

TE – 607	Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a 132-150 kV negli impianti di trazione elettrica;
TE – 46	Norme tecniche per la fornitura di sezionatori esapolari 6 kV 400 A completi di comando e trasmissioni per SSE di conversione a cc;
TE – 194	Norme tecniche per la fornitura di raddrizzatori al silicio, tipo per interno da 5400 kW per tensione nominale di esercizio 3-6 kV c.c. (più Foglio Aggiuntivo IE.3212/4 A-RZ/1982);
TE – 666	Trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica;
TE – 155	Relè di minima/massima tensione 3 kV _{cc} ;
TE – 100	Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all'aperto;
TE 48 ed.1990	Comando unificato per la regolazione automatica della tensione delle SSE con due gruppi di conversione
RE/ST.IE/1/97.605 ed 1997	Motorizzazione e telecomando dei sezionatori a 3 kV _{cc}
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 kV

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.

3.2 Documenti di riferimento

Per i riferimenti progettuali impliciti, costituiscono parte integrante della presente relazione gli elaborati di progetto qui di seguito elencati, opportunamente suddivisi per le tre SSE:

- **L34400R18ROLP0000003A** – LP - Relazione generale tecnico descrittiva;
- **L34400R18DXLC0000011A** – Schema TE – MATS.
- **L34400R18P6SE0000016A** – SSE Ronchi - Planimetria ubicazione impianto;
- **L34400R18P9SE0000017A** – SSE Ronchi – Layout di piazzale;
- **L34400R18P9SE0000019A** – SSE Ronchi – Schema elettrico generale;
- **L34400R18P6SE0000020A** – SSE Aurisina - Planimetria ubicazione impianto;
- **L34400R18P9SE0000021A** – SSE Aurisina – Layout di piazzale;
- **L34400R18P9SE0000023A** – SSE Aurisina – Schema elettrico generale;

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 12 di 27

- **L34400R18P7SE0000024A** – SSE Cintura - Planimetria ubicazione impianto;
- **L34400R18P7SE0000025A** – SSE Cintura – Layout di piazzale;
- **L34400R18P9SE0000027A** – SSE Cintura – Schema elettrico generale;
- **L34400R18ROL0000010A** – Relazione tecnica generale di L.d.C.

4 CARATTERISTICHE GENERALE DELLE SSE

4.1 SSE di Ronchi

Come indicato nei documenti di progetto:

L34400R18P6SE0000016 – SSE Ronchi - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P9SE0000017 – SSE Ronchi – Layout di piazzale;

L34400R18ROL0000003 – LP - Relazione generale tecnico descrittiva;

la nuova **SSE di Ronchi** sarà ubicata nell'omonimo comune di Ronchi (GO), con asse alla progressiva km 5+400 della linea ferroviaria Ronchi-Trieste, a margine dell'esistente sede ferroviaria.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 6550 m², di forma regolare, in un'area delimitata dalla linea ferroviaria lato sud e dal nuovo svincolo della SS14 a ovest, in prossimità della nuova Stazione di Ronchi dei Legionari.

L'alimentazione AT 132 kV, con schema di inserimento in antenna, sarà derivata mediante un nuovo elettrodotto in cavo (doppia terna, una di riserva all'altra) dalla SSE di Redipuglia FS; per tale motivo il piazzale di SSE sarà costituito da un'unica area di proprietà esclusiva di RFI, all'interno della quale verranno ubicate tutte le apparecchiature di SSE del reparto AT.

Nel piazzale sarà ubicato, in luogo di quello tradizionale, un nuovo fabbricato di SSE di tipo "compatto", di dimensioni esterne 18.9x12.5m, con elementi strutturali gettati in opera e pareti perimetrali realizzate con pannelli di tipo prefabbricato.

La nuova SSE di Ronchi sarà munita di otto interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori aerei a 3 kVcc, per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

I sezionatori di 2ª fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

Oltre alle apparecchiature in AT con relative carpenterie di sostegno ed al fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione, sul piazzale di SSE saranno installati i trasformatori di potenza, muniti di vasche raccolta olio e muri tagliafiamma, il parco sezionatori aerei 3kVcc ed alcune apparecchiature accessorie minori.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 13 di 27

4.2 SSE di Aurisina

Come indicato nei documenti di progetto:

L34400R18P6SE0000020 – SSE Aurisina - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P9SE0000021 – SSE Aurisina – Layout di piazzale;

L34400R18ROLP0000003 – LP - Relazione generale tecnico descrittiva.

la nuova **SSE di Aurisina** sarà ubicata nell'omonimo comune, con asse alla progressiva km 22+800 della linea ferroviaria Ronchi-Trieste.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 7000 m², di forma irregolare, in un'area interclusa delimitata dalla nuova linea AV/AC Ronchi-Trieste e dalla linea storica esistente.

L'alimentazione AT 132 kV sarà derivata dall'esistente elettrodotto aereo FS (Redipuglia-Villa Opicina) il cui percorso attuale è nelle vicinanze dell'area prevista per la SSE, mediante apertura dello stesso e richiusura in entra-esce in doppia terna su unica palificata sulle sbarre AT di SSE; Tutto il reparto AT sarà realizzato in blindato, posizionato all'interno di un fabbricato dedicato aventi dimensioni 30x16m.

Inoltre nel piazzale sarà ubicato, anche il fabbricato di SSE di dimensioni esterne 33x15m, con elementi strutturali gettati in opera e pareti perimetrali realizzate con pannelli di tipo prefabbricato. Tali dimensioni risultano essere maggiorate rispetto al fabbricato ubicato nella SSE di Ronchi in quanto per la SSE di Aurisina è previsto un locale MT per l'alimentazione necessaria alla luce e forza motrice delle varie gallerie a monte e a valle della SSE.

La nuova SSE di Aurisina sarà munita di 10 interruttori extrarapidi per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

I sezionatori di 2^a fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

Sul piazzale di SSE, oltre a questi due fabbricati saranno installati i trasformatori di potenza, e due trasformatori da 25 MVA per la conversione AT/MT per l'alimentazione della luce e forza motrice delle suddette gallerie, tutti muniti di vasche raccolta olio e muri tagliafiamma.

Il parco sezionatori aerei 3kVcc sarà installato in adiacenza alle linee ferroviarie (linea AV/AC e linea storica).

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 14 di 27

4.3 SSE di Cintura

Come indicato nei documenti di progetto:

L34400R18P7SE0000024 – SSE Cintura - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P7SE0000025 – SSE Cintura – Layout di piazzale;

L34400R18ROLP0000003 – LP - Relazione generale tecnico descrittiva.

la nuova **SSE di Cintura (Trieste)** sarà ubicata nel comune di Trieste (TR), con asse alla progressiva km 6+100 (della linea esistente da Trieste c.le) della linea ferroviaria Ronchi-Trieste, a margine dell'esistente sede ferroviaria di cintura.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 1100 m² di forma irregolare. Tale piazzale sarà collocato all'interno di un'area ben più grande necessaria ad accogliere impianti connessi alla sicurezza in galleria (Eliporto, Area Triage). L'intera superficie sarà delimitata a nord dalla sede ferroviaria e ad est da Via dei Caduti sul Lavoro.

Viste le difficoltà di collocazione della sottostazione all'interno di un centro urbano si è provveduto a progettare, in maniera del tutto innovativa, una SSE in container, soluzione percorribile grazie all'alimentazione prevista in MT. Tale soluzione offre vantaggi notevoli dal punto di vista dell'impatto ambientale e offre la possibilità di ridurre notevolmente gli spazi necessari al contenimento di tutte le apparecchiature di SSE. Inoltre con questa soluzione in fase di collaudo vengono provate tutte le relazioni tra enti dello stesso container riducendo i tempi di verifica sul campo.

Le prestazioni inferiori di questo impianto, rispetto ad una SSE alimentata direttamente in AT sono compatibili con la collocazione della SSE a fine tratta e con la minor velocità dei rotabili in corrispondenza della linea di cintura.

Come indicato nell'elaborato:

L34400R18PASE0000025 – SSE Cintura – Layout di piazzale

la sottostazione si comporrà di cinque container così suddivisi:

- N°2 container Trasformazione/Conversione
- N°2 container Alimentatori/Sala Quadri/Servizi Ausiliari

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 15 di 27

- N°1 container Sezionatori I fila

L'alimentazione MT 20 kV, con schema di inserimento in antenna, sarà derivata mediante un cavo da una Stazione Elettrica ACEGAS; nel piazzale di SSE verrà ubicato inoltre un fabbricato di dimensioni in pianta 9.70x4.15m, in cui verranno allocate le apparecchiature dell'Ente Fornitore e le apparecchiature necessarie alla contabilizzazione dell'energia fornita.

La nuova SSE di Cintura (Trieste) sarà munita di cinque interruttori extrarapidi più uno in predisposizione futura e dei relativi sezionatori in box a 3kVcc, per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

I sezionatori di 2^a fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

5 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE CABINE TE

Tra gli interventi previsti per la realizzazione della tratta in oggetto, risultano necessari quelli relativi alla costruzione di nuovi sistemi per l'alimentazione TE.

5.1 Cabina TE Di Monfalcone

Come indicato nei documenti di progetto:

L34400R18P7SE0000028 – Cabina TE di Monfalcone - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P7SE0000029 – Cabina TE di Monfalcone – Layout di piazzale;

la nuova **Cabina TE di Monfalcone** sarà ubicata nell'omonimo comune di Monfalcone (GO), con asse alla progressiva km 9+150 della linea storica Venezia-Trieste, in prossimità dell'esistente sede ferroviaria.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 600 m², di forma regolare, in un'area delimitata dalla strada di accesso all'area triage posizionata all'imbocco della galleria artificiale GA04; da tale strada si diramerà un breve raccordo per consentire l'accesso al piazzale; l'area su cui sarà realizzato il piazzale risulta attualmente priva di interferenze.

All'interno del piazzale sarà ubicato un fabbricato aventi dimensioni 8x13m, corrispondenti alle misure standard per le cabine TE. All'interno del fabbricato saranno alloggiati 8 interruttori extrarapidi con i relativi sezionatori di I fila in box per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 16 di 27

I sezionatori di 2^a fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

5.2 Cabina te di Via Marziale

Come indicato nei documenti di progetto:

L34400R18P7SE0000032 – Cabina Te di Via Marziale - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P7SE0000032 – Cabina Te di Via Marziale – Layout di piazzale

la nuova **Cabina TE di Via Marziale** sarà ubicata nel comune di Trieste (TR), con asse alla progressiva km 36+436 della linea ferroviaria Ronchi-Trieste, a termine della linea stessa.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 1150 m², di forma irregolare, Tale piazzale sarà collocato all'interno di un'area ben più grande necessaria ad accogliere impianti connessi alla gestione degli apparati di segnalamento (PJ) e degli impianti per la sicurezza in galleria (PJEP).

Viste le difficoltà di collocazione della cabina TE all'interno di un centro urbano si è provveduto a progettare, in maniera del tutto innovativa come per la SSE di Cintura (Trieste), una cabina TE in container. Tale soluzione offre vantaggi notevoli dal punto di vista dell'impatto ambientale e offre la possibilità di ridurre notevolmente gli spazi necessari al contenimento di tutte le apparecchiature di cabina TE.

Inoltre con questa soluzione in fase di collaudo vengono provate tutte le relazioni tra enti dello stesso container riducendo i tempi di verifica sul campo.

Come indicato nell'elaborato:

L34400R18P7SE0000032 – Cabina TE di Via Marziale – Layout di piazzale

la cabina TE si comporrà di tre container così suddivisi:

- N°1 container Alimentatori (n° 6 interruttori extrarapidi);
- N°1 container Sezionatori I fila (n°6 sezionatori di I fila);
- N°1 container Servizi Ausiliari.

All'interno di tali container saranno alloggiati 6 interruttori extrarapidi con i relativi sezionatori di I fila in box per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 17 di 27

I sezionatori di 2ª fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

6 OPERE ELETTROMECCANICHE

Trattandosi di tipici impianti di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento delle tre SSE sarà rappresentato essenzialmente dagli stalli per l'alimentazione AT in esecuzione all'aperto o blindata, rispettivamente per le SSE di Ronchi e Aurisina e per l'alimentazione MT per la SSE di Cintura (Trieste), suddivisi in apparecchiature di linea, di sbarra e di gruppo, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e raddrizzatori-filtri, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV, rappresentate tipicamente da interruttori autorichiusanti extrarapidi e dai sezionatori 3kV da palo o da quadro.

Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, descritta nel paragrafo 6.6, nonché la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE, descritta al punto 6.7.

Tale comando e controllo sarà affidato ad un sistema di automazione integrato avente funzione di comando, controllo e diagnostica.

Il sistema di comando e controllo, come descritto successivamente, prevede il comando della SSE in locale, consentendo l'attuazione delle funzioni innovative di selezione e limitazione delle parti d'impianto fuori servizio in caso di guasto così da aumentare l'affidabilità della SSE fornendo dati per ottimizzare i programmi di manutenzione programmata che possono consentire di ridurre gli interventi di emergenza non previsti che sono normalmente causa di situazioni d'interruzione del servizio.

Il sistema di diagnostica è un sistema di supervisione che esegue le operazioni di controllo, diagnostica della SSE utilizzando gli strumenti messi a disposizione dalla tecnologia elettronica ed informatica.

Come precedentemente evidenziato, per le SSE è prevista un'alimentazione primaria AT 132kV con connessione in entra-esce in aereo (SSE Ronchi) e in antenna in blindato (SSE Aurisina), pertanto esistono differenze sostanziali per i reparti AT che vengono di seguito opportunamente evidenziate.

6.1 Reparto AT della SSE Ronchi

La nuova SSE di Ronchi sarà alimentate da rete FS, mediante elettrodotto in cavo di nuova realizzazione proveniente dalla vicina SSE FS di Redipuglia, con livello di tensione pari a 132 kV.

Gli stalli di arrivo in AT saranno ubicati nel piazzale di SSE di proprietà di RFI come indicato nell'elaborato di progetto:

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 18 di 27

L34400R18P9SE0000017 – SSE Ronchi – Layout di piazzale;

Per l'arrivo della linea AT suddetta sarà realizzato, sul nuovo piazzale di SSE, una struttura di attestazione e protezione della doppia terna di cavo (uno di riserva all'altro), composta da teste di cavo e scaricatori.

Lo stallo di arrivo sarà costituito da due sezionatori rotativi, due interruttori di linea con relativi TA, due terne di TV, da due sezionatori rotativi di sbarra.

A valle di detti sezionatori sarà realizzato un semplice sistema di sbarre a 132kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio Ø 100/86mm, e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria, una terna di TV per rilevare la "presenza tensione", e le carpenterie di sostegno di tutte le apparecchiature suddette.

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione, dalle sbarre saranno derivati due stalli di gruppo, composti ciascuno da un sezionatore rotativo AT per il sezionamento 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 di alluminio Ø 40/30mm.

Per i collegamenti flessibili è previsto invece l'impiego di corda d'alluminio Ø36mm.

6.2 Reparto AT della SSE di Aurisina

L'alimentazione AT 132kV della SSE di Aurisina sarà derivata dall'esistente elettrodotto aereo FS (Redipuglia-Villa Opicina) posizionato nelle vicinanze dell'area di piazzale, mediante apertura dello stesso e richiusura in entra-esce sulle sbarre AT di SSE.

Per realizzare l'entra-esce delle linee AT suddette saranno realizzate, sul nuovo piazzale di SSE, due strutture di ormeggio, composte da pali a traliccio del tipo TO, da scaricatori e teste di cavo per effettuare il passaggio della linea aerea in cavo.

Tali cavi, dopo aver percorso un breve tratto interrati saranno collegati al blindato AT situato nel fabbricato corrispondente.

Il blindato AT sarà costituita da moduli/apparecchiature monofasi ed indipendenti, isolati in SF₆ ed assemblati tra loro mediante giunti di tenuta. Questo tipo di tecnologia consente di ottenere una notevole compattezza del sistema rispetto alla soluzione convenzionale.

Il circuito di potenza sarà suddiviso, a mezzo di diaframmi isolanti, in vari compartimenti a tenuta, ciascuno di essi dotato dei seguenti dispositivi:

- Apparecchiatura per il controllo della densità dei gas con contatti di segnalazione (allarme) e di blocco per bassa tensione;
- Valvola di immissione gas per il riempimento, lo svuotamento e l'eventuale rabbocco del gas;
- Dispositivo di sicurezza per limitare il valore delle sovrappressioni interne che si possono manifestare in presenza dell'arco.

La via di uscita del dispositivo di sicurezza, dotata di un disco a frattura prestabilita, verrà orientata in modo da evitare danni a cose o persone, accidentalmente presenti sul luogo in caso di intervento del dispositivo.

Dal punto di vista della sicurezza nei confronti dei contatti indiretti, la continuità metallica degli involucri è garantita dal tipo di accoppiamento dei moduli tra loro, realizzato mediante flange bullonate, e la messa a terra è ottenuta mediante l'impiego di apposite sbarre di rame, una sul fronte ed una sul retro di ogni montante, alle quali sono collegati direttamente e stabilmente gli involucri di tutti i componenti. Il telaio e le strutture di supporto, invece, realizzate in acciaio zincato, saranno collegate indipendentemente all'impianto generale di terra, con collegamenti separati.

Poiché, come detto, tutti i moduli suddetti saranno monofase, sul montante di linea saranno presenti:

- dodici sezionatori unipolari;
- diciotto sezionatori unipolari di messa a terra;
- sei TV monofase;
- sei TA monofase;
- sei interruttori unipolari di linea;
- sei involucri per terminale cavo;
- quadro di comando locale.

I due montanti di gruppo saranno invece costituiti ciascuno da:

- tre sezionatori unipolari di gruppo;
- sei sezionatori unipolari di messa a terra;
- tre TA monofase;
- tre interruttori unipolari.
- tre involucri per terminale cavo;
- quadro di comando locale.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 20 di 27

L'unione tra il montante di linea e quelli di gruppo sarà ottenuta mediante moduli/sbarra, anch'essi isolati in SF₆ e dotati di sezionatori di messa a terra, assemblati con l'impiego di giunti di tenuta.

Inoltre per la SSE di Aurisina sono previsti ulteriori 2 stalli di gruppo, sempre in esecuzione blindata, per l'alimentazione della luce e forza motrice delle gallerie a monte e a valle della SSE. Tali montanti saranno costituiti ciascuno da:

- tre sezionatori unipolari di gruppo;
- sei sezionatori unipolari di messa a terra;
- tre TA monofase;
- tre interruttori unipolari.
- tre involucri per terminale cavo;
- quadro di comando locale.

6.3 Reparto MT della SSE di Cintura

Nella SSE di Cintura alimentata a 20 kV saranno presenti 2 quadri MT: uno posizionato nel locale ACEGAS (quadro MT n°1) e uno nel container SSE (quadro MT n°2).

Il quadro n°1 è utilizzato per l'arrivo ACEGAS mentre il quadro n° 2 è necessario per il sezionamento e la protezione dei due trasformatori di potenza.

I quadri sono costituiti essenzialmente da:

QUADRO MT N°1

- n°1 (uno) unità di protezione arrivo ACEGAS equipaggiato con interruttore in SF₆, interblocco con sezionatore di sbarra e di linea, sezionatore di terra, n.3 TA e n.3 TV per le misure e le protezione ;

QUADRO MT N°2

- n°1 (uno) unità risalita sbarre;
- n°1(uno) unità di misura;
- n°2 (due) unità di protezione trasformatori di gruppo equipaggiate con unità risalita sbarre, interruttore in SF₆, interblocco con sezionatore di sbarra e di linea, sezionatore di terra, n.3 TA e n.3 TV per le misure e protezione ;

Il suddetto quadro sarà del tipo classificato ad arco interno IAC suddiviso in scomparti normalizzati indipendenti.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 21 di 27

Le manovre di comando degli interruttori di ogni unità del quadro MT saranno effettuabili anche dal quadro di comando sinottico di S.S.E.

Una serie di blocchi meccanici ed a chiave, dovranno impedire manovre errate.

Le apparecchiature saranno montate in modo da poter essere estratte dallo scomparto per la manutenzione o sostituzione.

Ogni scomparto sarà dotato di portello frontale per l'accesso alle apparecchiature, ai circuiti di comando e agli interblocchi meccanici.

I quadri MT in oggetto saranno conformi alla RFI DMA IM LA LG IFS 300 e in pieno accordo con le norme antinfortunistiche.

6.4 Gruppi di trasformazione e conversione

6.4.1 SSE Ronchi e SSE Aurisina

Per le SSE di Ronchi e Aurisina è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kVcc da 5400kW, dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico, secondo la Norma Tecnica RFI IE-TE 193 ed.1984 e la "Variante alla Norma Tecnica RFI IE -TE 193 ed. 1984" n. EA.E/005 ed. 1988;
- raddrizzatore a doppio ponte, organi di sezionamento e di protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6mH, in alluminio, e celle di condensatori prefabbricate modulari compatte di tipo blindato, inserite tra positivo e negativo (allocate ai lati delle celle alimentatori);
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

6.4.2 SSE Cintura

Per le SSE di Cintura è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kVcc da 5400kW, secondo, per quanto applicabile, la Scheda Tecnica RFI Trasformatore di gruppo con alimentazione in media tensione;
- raddrizzatore a doppio ponte, organi di sezionamento e di protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6mH, in alluminio, e celle di condensatori prefabbricate modulari compatte di tipo blindato, inserite tra positivo e negativo (allocate ai lati delle celle alimentatori);
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

6.5 Apparecchiature di protezione-distribuzione 3kVcc

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 22 di 27

Per gli accennati motivi di riduzione degli ingombri dei fabbricati di SSE ed allineamento ai più recenti standard impiantistici emanati dalle strutture competenti di RFI, per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativi, 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 verranno connessi alle 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^a fila, verranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza, e muniti di opportuni terrazzini di ispezione per il personale di manutenzione.

I sezionatori di 2^a fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE su cui saranno montati e collegati i sezionatori di 1^a fila, gli scaricatori di sovratensione 3kVcc, completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i relè 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^a fila saranno realizzati ciascuno con tre cavi 1x500mm², in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono, che sarà ovunque di 540mm²; per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, invece, verranno impiegate corde aeree di rame.

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 3kVcc del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Nel caso specifico della SSE di Cintura e della Cabina TE di Monfalcone i sezionatori di 1^a fila saranno in esecuzione blindata ubicati all'interno di un container dedicato. Tali quadri conterranno un interruttore di manovra sezionatore sottocarico a 3.6 kVcc, con le relative apparecchiature ausiliarie. L'interruttore di manovra sezionatore sotto carico è previsto montato su di un apposito carrello estraibile a comando manuale, che consente, in caso di manutenzione all'interruttore di manovra, di effettuare l'estrazione del carrello stesso. Le apparecchiature ausiliarie di comando allarme e segnalazione sono alimentate in corrente continua alla tensione di progetto. Inoltre tale quadro sarà realizzato con il requisito della tenuta all'arco interno, secondo quanto previsto dalla Specifica Tecnica **RFI DMA IM LA STC SSE 400 - Ed. 2009** "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". Le prestazioni elettriche delle apparecchiature dovranno essere perlomeno uguali a quelle del corrispettivo sezionatore a corna di 1^a fila.

Tra le apparecchiature a 3kVcc vengono generalmente annoverate anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra negativa in piatto di rame, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità, definita Unità funzionale Misure e Negativo.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 23 di 27

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. Pertanto le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi di rame in numero e sezione proporzionali alle caratteristiche dell'alimentazione.

I collegamenti suddetti saranno costituiti da cavi da 120mm²; le connessioni si attestano, lato binario, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi. Da questi verranno poi effettuati i collegamenti alla rotaia (anch'essi in cavo di rame) per il tramite di opportune connessioni induttive. Verranno impiegati per ciascuna SSE n°1 connessione induttiva per binario e n°1 pozzetto negativo.

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 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.

6.6 Impianti elettrici accessori

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

- un impianto di allacciamento telefonico;
- un impianto di alimentazione elettrica in b.t.;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da plafoniere fluorescenti staffate esterne al fabbricato (container per gli impianti di Cintura e Via Marziale) e da torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori a vapori di sodio orientabili ad eccezione fatta per la SSE di Cintura dove non è prevista alcuna torre faro; sono previsti inoltre proiettori da esterno con lampada a vapori di sodio da 250W per l'illuminazione del castello sezionatori 3kV di piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato (container) di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno ed apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente, tutti conformi alla normativa vigente;
- impianti di illuminazione dei fabbricati (container) accessori di piazzale;
- un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- un impianto antintrusione nel fabbricato di conversione;
- un impianto di segnalazione antincendio nel fabbricato di conversione.

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

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 24 di 27

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina per Servizi Ausiliari 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'esterno della 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 Scheda Tecnica RFI Trasformatore ausiliari 100 kVA con ingresso in media tensione 2,7 kV.

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132Vcc, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, di tipo conforme alle più recenti specifiche emanate, nonché di una batteria di accumulatori, completa di tutti gli accessori.

Per garantire la continuità di alimentazione del sistema UPA è previsto un inverter 132Vcc-230 Vca.

Le batterie stazionarie suddette saranno collocate in un apposito quadro ubicato all'interno della sala Quadri, accanto al dispositivo caricabatterie.

Le apparecchiature e circuiti dei SA in c.a. ed in c.c. verranno controllati da appositi sottoquadri, inseriti nel quadro elettrico generale di SSE.

Come normalmente in uso presso RFI, le SSE saranno dotate 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 3kVcc (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1^a fila), oltre che degli interruttori di protezione dei trasformatori di gruppo.

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. Pertanto esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- i vari canali di misura e dall'unico relè di massa, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

6.7 Quadri di governo delle apparecchiature

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

- quadri di protezione arrivo linea AT (solo per SSE alimentate in AT);
- quadri dei Servizi Ausiliari in c.a. e dei Servizi Ausiliari in c.c.;
- quadro di protezione gruppi (escluso per le Cabine TE);
- quadro di comando e controllo dei sezionatori aerei a 3kV di 2^a fila;

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 25 di 27

- quadro di telegestione, 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 si inserisce in un sistema generale di governo della SSE, costituito dal quadro suddetto, che accoglie l'Unità Centrale Governo (UCA), da una serie di Unità Remote di Governo (UPA) dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette che dovrà essere di tipo radiale con concentratore ridondato.

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

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

ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

Poiché, come detto, l'unità suddetta svolge anche le funzioni di dialogo con il centro di telegestione DOTE, non sarà necessaria la presenza di un quadro morsettiere e relè per il telecomando.

Anche il tradizionale "Quadro a mosaico", destinato all'operatività locale e normalmente presente nelle SSE con sistema di comando e controllo di tipo convenzionale, sarà assente nel presente impianto, in quanto le sue funzioni saranno svolte dal citato terminale operativo, costituito da un PC dotato di tastiera, monitor e stampante.

Sul fronte di appositi quadretti, all'interno del fabbricato, verranno realizzati pannelli secondari di comando e controllo locale degli enti suddetti, per consentire ad eventuali operatori di verificare sul posto lo stato di alcune apparecchiature nonché effettuare manovre degli enti elettromeccanici (interruttori, sezionatori ecc.) anche in regime di telecomando escluso.

Il pannello dei sezionatori di 2^a fila e di stazione sarà realizzato con la tecnica del "mosaico" e rappresenterà il sinottico dell'impianto di alimentazione e protezione TE di stazione. Esso conterrà tessere inattive, semplicemente serigrafate, necessarie a riprodurre l'aspetto schematico del circuito di distribuzione a 3kVcc, e tessere attive, cioè munite di lampade spia, micromanipolatori, led luminosi, rilevatori di misura ecc., per consentire il comando e controllo dei sezionatori di 2^a fila suddetti, nonché la restituzione visuale delle grandezze elettriche più significative dell'impianto.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI SSE E CABINE TE	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO SE 00 00 015	REV. A	FOGLIO 26 di 27

Anche il reparto AT della SSE di Aurisina realizzato in blindato sarà gestito dal sistema di comando, controllo e diagnostica computerizzata di SSE ed inoltre sarà provvisto di comando locale da quadro sinottico, da ubicarsi nello stesso fabbricato AT.

Nell'impianto di SSE sarà realizzato infine un sistema TLC costituito da un disaccoppiatore galvanico composto da due unità. Nella prima unità, installata in SSE, confluiranno i doppi telefonici della telefonia selettiva e automatica, l'uscita del gateway del sistema di automazione e diagnostica di SSE e il combinatore telefonico del sistema antincendio/antintrusione. Tale unità sarà collegata ad una seconda unità ubicata nel fabbricato tecnologico più vicino alla SSE, tramite due cavi in fibra ottica. Questa seconda unità sarà interfacciata ai canali telefonici esistenti. In essa troveranno alloggio le schede LT (interfaccia ottico/doppio telefonico) dei sistemi ASDE3 degli interruttori extrarapidi di SSE.

7 OPERE CIVILI

Tranne che per la SSE di Cintura, in cui l'unico fabbricato è quello di consegna, e per la Cabina TE di Via Marziale, ambedue realizzate in container, nelle nuove SSE - Cabina TE le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di SSE - Cabina TE, dal fabbricato AT (per la SSE di Aurisina) dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE - Cabina TE, con le relative dipendenze e pertinenze.

Il fabbricato di Conversione previsto per le SSE e, 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 batteria ecc.) descritti precedentemente.

Esso, a pianta rettangolare, sarà realizzato con strutture portanti gettate in opera e pareti perimetrali in pannelli prefabbricati. La funzionalità, l'attrezzaggio e l'arredamento interno verranno realizzati nel rispetto degli standard Italfer.

Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno realizzati in opera.

Prima della costruzione del fabbricato, in sede di Progetto Esecutivo e di dettaglio, dovrà comunque essere effettuata il calcolo di verifica delle strutture alla luce delle nuove disposizioni normative.

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.

La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna del fabbricato sarà realizzata mediante una serie di aperture chiuse mediante serramenti (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzati in profilati metallici e vetri antisfondamento.

Oltre al fabbricato principale di Conversione verranno realizzati gli ulteriori fabbricati già citati, con le medesime caratteristiche costruttive del fabbricato di Conversione, destinati al contenimento delle apparecchiature AT (per la



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste

RELAZIONE GENERALE IMPIANTI

SSE E CABINE TE

COMMESSA

L344

LOTTO

00

CODIFICA

R 18 RO

DOCUMENTO

SE 00 00 015

REV.

A

FOGLIO

27 di 27

sola SSE di Aurisina) ed al contenimento delle apparecchiature dell'Ente Fornitore dell'energia primaria e le apparecchiature per la contabilizzazione dell'energia fornita per le altre SSE (SSE di Cintura).

Le intere aree di SSE - Cabina TE, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in esse contenuti, saranno protette dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio ed integrato con opportuni dispersori verticali.

L'accesso ai piazzali di SSE - Cabina TE sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio sarà reso possibile attraverso cancelli metallici dotati di un varco pedonale ed uno carrabile, separati da un opportuno montante, da integrare nella recinzione a spadoni posta a delimitazione del piazzale.