

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J41C09000000005

### U.O. TECNOLOGIE CENTRO

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE

ELABORATI GENERALI  
RELAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI

SCALA:

-

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

I B 0 Q   3 A   R   1 8   R O   S E 0 0 0 0   0 0 1   B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M.Brandimarte	Dic. 2020	N.Carones	Dic. 2020	C.Mazzocchi	Dic. 2020	G. Guidi Buffarini
B	Emissione Esecutiva	A. Papalini	Ott. 2021	N.Carones	Ott. 2021	C.Mazzocchi	Ott. 2021	G. Guidi Buffarini

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
Ing. Guido Guidi Buffarini  
Direzione Ingegneria Progettazione di Impianti  
n° 17812

## INDICE

1.	GENERALITA' .....	3
2.	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
2.2	RIFERIMENTI PROGETTUALI .....	6
3.	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI .....	7
3.1	SSE MURAZZI .....	7
3.2	CTE TRENTO .....	8
4.	CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI DELLE OPERE PREVISTE IN SSE .....	9
4.1	OPERE ELETTROMECCANICHE .....	9
4.1.1	<i>Reparto AT 132 kV .....</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Gruppi di trasformazione e conversione .....</i>	<i>9</i>
4.1.3	<i>Apparecchiature di protezione e conversione .....</i>	<i>10</i>
4.1.4	<i>Impianti elettrici accessori .....</i>	<i>11</i>
4.1.5	<i>Quadro di governo delle apparecchiature .....</i>	<i>13</i>
4.1.6	<i>Impianto di terra e negativo .....</i>	<i>15</i>
4.1.7	<i>Arredi e mezzi d'opera .....</i>	<i>15</i>
4.2	OPERE CIVILI .....	16
5.	CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI DELLE OPERE PREVISTE IN CABINA TE .....	16
5.1	OPERE ELETTROMECCANICHE .....	16
5.1.1	<i>Apparecchi di protezione e distribuzione 3 kVcc .....</i>	<i>16</i>
5.1.2	<i>Impianti elettrici accessori .....</i>	<i>18</i>
5.1.3	<i>Quadro di governo delle apparecchiature .....</i>	<i>19</i>
5.1.4	<i>Impianto di terra e negativo .....</i>	<i>20</i>
5.1.5	<i>Arredi e mezzi d'opera .....</i>	<i>21</i>
5.2	OPERE CIVILI .....	21

## 1. GENERALITA'

Il progetto preliminare della linea Fortezza-Verona, appartenente all'asse ferroviario Monaco-Verona di interesse comunitario, è oggetto di una realizzazione suddivisa in quattro Lotti che porterà al quadruplicamento della linea per l'intera estesa.

L'intervento di quadruplicamento in oggetto è parte del Lotto 3 e si propone di realizzare la circonvallazione di Trento, che specializza i flussi di traffico merci e viaggiatori e si sviluppa per un'estesa complessiva di circa 14 km.

Dagli studi di dimensionamento del sistema di trazione elettrica è emerso che, per un'adeguata alimentazione della nuova circonvallazione di Trento, nel corretto esercizio del futuro modello di traffico e nel rispetto della normativa vigente, risulta necessario realizzare due nuovi impianti fissi per la trazione elettrica. Si tratta in particolare della SSE Murazzi, situata in prossimità del bivio di interconnessione sud tra la Linea Storica e i nuovi binari, e della CTE di Trento, situata a circa 1 km dal bivio di interconnessione nord tra la Linea Storica e i nuovi binari, ed avente la funzione di garantire la corretta gestione delle alimentazioni e delle protezioni.

Scopo della presente relazione è di illustrare le soluzioni tecniche adottate nel progetto degli impianti fissi destinati alla Trazione Elettrica e si rimanda agli elaborati grafici per le caratteristiche di dettaglio.

## 2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione tecnica, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.

Nei punti seguenti sono citati i principali documenti tecnici cui nel seguito della relazione sarà fatto esplicito o implicito riferimento. Essi saranno applicati nelle edizioni più recenti.

### 2.1 Riferimenti Normativi

Norma	Descrizione
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°81/08	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;
Legge n°186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
DM del 15 Luglio 2014	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m <sup>3</sup>
Legge n°36/2001	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
DPCM del 8 luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 hz) generati dagli elettrodotti
DM del 17 gennaio 2018	Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"
Regione Veneto, legge regionale del 7 agosto 2009, n°17	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori
CEI EN 60076	Trasformatori di potenza
CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a
CEI EN 61936-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
CEI EN 50122-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
CEI EN 50119	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
CEI EN 50163	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50329	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione

Lotto 3A - Circonvallazione di Trento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A R 18	RO	TE0000 001	B	5 di 22

<b>CEI EN 61869</b>	Trasformatori di misura Parte 1
<b>CEI EN 50121</b>	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica
<b>RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A</b>	Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc
<b>UNI EN 12464-2</b>	Illuminazione dei posti di lavoro
<b>RFI DTC ST E SP IFS SS 500</b>	Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 330 A</b>	Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE
<b>RFI DMA IM LA SSE 360</b>	Unità periferiche di protezione ed automazione;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 361 A</b>	Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 363 A</b>	Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
<b>RFI DMA IM LA SP IFS 370 A</b>	Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
<b>RFI DMA IM LA STC SSE 400</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali
<b>RFI DMA IM LA STC SSE 401</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale: Alimentatore
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 402</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 403</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua - Unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro
<b>RFI DPRIM STC IFS SS 403</b>	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua - Unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro
<b>TE – 181</b>	Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura di scaricatori aspinterometro e condensatore per protezione impianti a 3 kV cc nominali
<b>LF – 680</b>	Capitolato tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere;
<b>RFI/TC.TE.EE IT.LP 016</b>	Reparto AT di SSE alla tensione di 132 – 150 kV

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.

## 2.2 Riferimenti Progettuali

Costituiscono parte integrante della presente relazione tecnica tutti gli elaborati progettuali di seguito elencati:

IMPIANTI TE - Studio di dimensionamento del sistema elettrico di trazione	IB0Q3AR18SDTE0000001
IMPIANTI TE - Schema di alimentazione TE	IB0Q3AR18DXTE0000001
SSE di MURAZZI – Pianta e prospetti	IB0Q3AR18PASE0100001
SSE di MURAZZI - Planimetria ubicazione impianto	IB0Q3AR18P6SE0100001
SSE di MURAZZI – Planimetria di piazzale – Layout apparecchiature	IB0Q3AR18P9SE0100001
SSE di MURAZZI – Schema elettrico unifilare	IB0Q3AR18DXSE0100001
CTE di TRENTO – Pianta e prospetti	IB0Q3AR18PBSE0100001
CTE di TRENTO - Planimetria ubicazione impianto	IB0Q3AR18P8SE0100001
CTE di TRENTO – Planimetria di piazzale – Layout apparecchiature	IB0Q3AR18PASE0100001
CTE di TRENTO – Schema elettrico unifilare	IB0Q3AR18DXSE0100001

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi descritti nel presente documento riguardano la realizzazione di nuovi impianti fissi di trazione elettrica, ovvero SSE e CTE.

I siti degli impianti di conversione/distribuzione/protezione sono stati individuati, nel rispetto dei vincoli d'inserimento ambientale, al di fuori dei centri abitati e in prossimità della linea di trazione elettrica da servire. In particolare, gli impianti fissi destinati alla trazione elettrica saranno ubicati alle seguenti progressive di progetto:

- SSE Murazzi, km 84+334 LS;
- CTE Trento, km 96+679 LS.

Di seguito si fornisce una sintetica descrizione dei singoli impianti da realizzare.

#### **3.1 SSE Murazzi**

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova SSE di Murazzi. L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione di circa 3865 m<sup>2</sup>. In adiacenza al piazzale di SSE, è predisposto un piazzale dedicato alla consegna dell'alimentazione primaria da parte dell'ente fornitore, di estensione pari a circa 3990 m<sup>2</sup>.

L'accesso all'area di SSE avverrà da via Nazionale, grazie ad una nuova viabilità. All'interno dell'area della SSE è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo.

Il fabbricato di SSE, con impronta a terra di circa 312 m<sup>2</sup>, sarà ubicato alla progressiva km 84+334 della linea storica, come si evince dall'elaborato di progetto:

**IB0Q3AR18P6SE0100001** SSE Murazzi – Planimetria ubicazione impianto

La SSE prenderà energia dalla rete di alimentazione dell'ente fornitore di energia, secondo schemi di connessione che dovranno essere condivisi dall'ente nelle successive fasi progettuali. Il piazzale di SSE, in ogni caso, presenta un'area predisposta appositamente per la consegna dell'alimentazione primaria.

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree per quanto riguarda i binari della linea storica, mentre per i binari della circonvallazione sono state progettate alimentazioni in cavo, al fine di evitare interferenze con il Fire Fighting Point e permettere l'esecuzione degli interventi soccorso senza dover disalimentare i binari della circonvallazione.

Nel piazzale di SSE troveranno infine posto 8 sezionatori di 1° fila (di cui 2 predisposti per il futuro proseguimento lato sud della linea) e 4 sezionatori di 2° fila, tutti situati su appositi sostegni.

### 3.2 CTE Trento

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova Cabina TE di Trento. L'impianto sarà realizzato su un'area di estensione di circa 2250 m<sup>2</sup>.

L'accesso all'area di Cabina avverrà, attraverso la realizzazione di una piccola viabilità di raccordo, dalla esistente via Brennero.

All'interno dell'area della Cabina TE è previsto un reparto all'aperto 3 kVcc, oltre ad un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc e dei quadri del sistema di governo.

Il fabbricato della cabina TE, con impronta a terra di circa 155 m<sup>2</sup>, sarà ubicato alla progressiva km 96+679 LS come si evince dall'elaborato di progetto:

**IB0Q3AR18P8SE0200001** CTE di Trento - Planimetria ubicazione impianto

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree sia per quanto riguarda i binari della linea storica, che per i nuovi binari, mentre una settima alimentazione sarà realizzata in cavo e dedicata alla linea ferroviaria Trento- Malé, in riserva provvisoria alla sua propria alimentazione, essendo quest'ultima interferente con i lavori previsti. Tale alimentatore sarà pertanto dotato di un gruppo per le misure fiscali per contabilizzare l'energia fornita al gestore della Linea Regionale.

Saranno quindi installati, su appositi sostegni previsti sul piazzale, dodici sezionatori a corna, di cui sette di 1° fila e cinque di 2° fila.



#### **4. CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI DELLE OPERE PREVISTE IN SSE**

##### **4.1 Opere elettromeccaniche**

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.

##### **4.1.1 Reparto AT 132 kV**

L'alimentazione AT come già anticipato, sarà fornita dall'ente di trasmissione dell'energia secondo schemi di connessione da condividere nelle successive fasi progettuali.

LE apparecchiature AT installate sul piazzale si SSE sono riportate nell'elaborato:

**IB0Q3AR18P9SE0100001** SSE di Murazzi – Planimetria di piazzale – Layout apparecchiature

La SSE sarà provvista di un sistema a semplice sbarra, sul quale sarà attestato in ingresso lo stallo di arrivo linea, e in uscita i tre stalli di gruppo.

Lo stallo di arrivo linea sarà costituito, nell'ordine, da:

- un sezionatore tripolare di linea;
- una terna di TA/TV combinati, per misure fiscali e protezione;
- un interruttore tripolare di linea;
- un sezionatore tripolare di sbarra.

Dalla sbarra sarà poi derivata l'energia necessaria per l'alimentazione dei tre gruppi di conversione. Ognuno degli stalli di gruppo sarà costituito da un sezionatore di gruppo, un interruttore AT con TA di protezione e da una terna di scaricatori.

Il sistema di sbarre principale sarà realizzato con conduttori rigidi in tubo di lega di alluminio Ø 100/86 mm, comprendenti i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria e le carpenterie di sostegno di tutte le apparecchiature suddette.

Per il collegamento di tutte le apparecchiature di ciascuno stallo di gruppo, è previsto l'impiego di corda d'alluminio Ø 36mm.

##### **4.1.2 Gruppi di trasformazione e conversione**

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

Lotto 3A - Circonvallazione di Trento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A R 18	RO	TE0000 001	B	10 di 22

- un trasformatore trifase, a doppio secondario, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio da 5400 kW. Il trasformatore sarà 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;
- un'unità funzionale raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione;
- un filtro aperiodico L-C costituito da una reattanza in aria da 6mH (in alluminio) e celle di condensatori prefabbricate modulari, inserite tra positivo e negativo;
- un'unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro, in carpenteria metallica blindata.

Oltre all'usuale elettro-serratura, l'accesso al locale induttanza sarà condizionato da un sistema di blocco a chiavi regolato, per ogni gruppo, da un distributore con due chiavi libere ed una vincolata.

Una volta aperto il sezionatore bipolare ed il sezionatore esapolare di gruppo sarà possibile estrarre le due chiavi. Tali chiavi, inserite nell'apposito distributore, permettono l'estrazione della chiave vincolata per l'apertura della porta di accesso all'induttanza.

La chiave di apertura della porta dell'induttanza sarà estraibile soltanto a porta chiusa a garanzia della corretta sequenza di ripristino dell'alimentazione del gruppo.

#### **4.1.3 Apparecchiature di protezione e conversione**

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.

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

- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale alimentatore;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unità funzionale misure e negativi;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro.

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

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

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

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

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kVcc, normalmente va ricordato anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra collettrice 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.

Le connessioni del negativo interesseranno pertanto i binari delle linee alimentate e saranno realizzate con cavi in lega di alluminio ad alta temperatura (TACSR) in numero proporzionali alle caratteristiche dell'alimentazione. Tali cavi saranno attestati, lato binario, ad appositi collettori collocati dentro i pozzetti adiacenti i binari. Da tali pozzetti verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie per il tramite di opportune connessioni induttive.

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

#### **4.1.4 Impianti elettrici accessori**

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

- Servizi Ausiliari di SSE;

Lotto 3A - Circonvallazione di Trento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A R 18	RO	TE0000 001	B	12 di 22

- Impianto di telefonia automatica e selettiva;
- Impianto di alimentazione elettrica b.t.; con trasformatore di isolamento per garantire la separazione galvanica della rete elettrica esterna bt, dai circuiti a 3kVcc, anche in caso di guasti della SSE;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da una torre faro a corona mobile attrezzata con proiettori LED orientabili. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne installate sulle pareti esterne del fabbricato controllate da apposito interruttore crepuscolare. Il palo di sostegno della torre faro sarà di altezza standard (18m), dimensionato in modo da illuminare efficacemente sia le zone di piazzale destinate alla viabilità interna che quelle sedi di apparecchiature. Sono previsti inoltre proiettori da esterno con lampada LED per l'illuminazione del castello sezionatori 3kV di piazzale e delle paline in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiate con proiettori LED;
- 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, tutti conformi alla normativa vigente;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed aprì porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- un impianto anti-intrusione nel fabbricato SSE;
- un impianto, all'interno del fabbricato, di segnalazione incendio.

L'alimentazione elettrica, per tutti gli impianti accessori sopra descritti, sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato SSE 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 A.

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

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

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

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 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1° fila).

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" 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, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del fabbricato di conversione, e dal relè di massa posizionato nella unità funzionale misure e negativo;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

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

#### **4.1.5 Quadro di governo delle apparecchiature**

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

- quadri dei Servizi Ausiliari in c.a. e dei Servizi Ausiliari in c.c.;
- quadro di protezione linee;
- quadro di protezione gruppi;
- quadro di comando e controllo dei sezionatori aerei a 3kV di 2° fila;
- 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 rappresenta il cuore dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- **supervisione**, ovvero telecontrollo centralizzato dei processi funzionali di tutte le apparecchiature costituenti la 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.

Con l'attivazione della nuova SSE, a seguito della modifica della schematica TE, dovranno essere predisposte, nel posto centrale DOTE di riferimento, le seguenti modifiche al sistema di telegestione:

- adeguamento del database;
- rifacimento delle pagine video.

Inoltre, sul fronte dei quadri allocati all'interno del fabbricato, (protezione linee e gruppi, seconda fila, celle alimentatore, ecc.) 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 passaggio in regime di telecomando escluso dovrà essere gestito mediante un selettore TE/TI munito di chiave, estraibile soltanto con selettore in posizione di TE e un distributore avente 1 chiave libera e 6 vincolate.

Il passaggio in regime di telecomando escluso dovrà liberare la chiave che inserita nel distributore, libera

le chiavi che permetteranno il passaggio in regime di funzionamento locale per l'unità funzionale alimentatore e per il quadro sezionatori di II fila e di stazione.

Sono inoltre previste chiavi aggiuntive per tenere conto di eventuali ampliamenti futuri dell'impianto.

Il pannello dei sezionatori di 2° fila 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 3kV, 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° fila, nonché la restituzione visuale delle grandezze elettriche più significative dell'impianto.

#### **4.1.6 Impianto di terra e negativo**

Nell'intera area di SSE, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica verrà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra.

Esso sarà costituito da un dispersore a maglia orizzontale con l'aggiunta di opportuni picchetti infissi nel terreno. Alla suddetta rete di terra di terra è affidato il compito principale di disperdere nel terreno le correnti di guasto dell'impianto, che nascono a seguito della perdita d'isolamento degli impianti in tensione, verso gli elementi metallici presenti in SSE.

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

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

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

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato verrà poi collegato al dispersore esterno presente nell'area della SSE mediante delle connessioni in doppio cavo di rame da 120 mm<sup>2</sup>.

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

Le connessioni del negativo ai binari verranno realizzate per mezzo di condutture in cavo, in numero sufficiente da consentire il transito della corrente nominale di SSE. Queste condutture si attesteranno, lato binari, ad apposite barre contenute in pozzetti adiacenti ai binari medesimi e da questi verranno collegati alle rotaie, attraverso opportune connessioni induttive (una per ogni binario).

#### **4.1.7 Arredi e mezzi d'opera**

Oltre a quanto già previsto nel Capitolato Tecnico Opere Edili e nel Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche dovranno essere fornite a corredo della SSE le sottoelencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse per ciascuna delle SSE in oggetto:

Lotto 3A - Circonvallazione di Trento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A R 18	RO	TE0000 001	B	16 di 22

- Cassetta di pronto soccorso n. 1
- Scala da m. 11 n. 1
- Scala a sfilo in vetroresina da 5 m. n. 1
- Scaffalatura metallica (dim. 2.000x2000x300 mm) n. 1

## 4.2 Opere civili

Per la realizzazione delle nuove SSE, le opere civili da realizzare sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione per il contenimento delle apparecchiature principali, dai basamenti delle apparecchiature e dalle carpenterie metalliche di tutto piazzale di SSE fornito di adeguata recinzione prefabbricata.

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE 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 ai punti precedenti. Esso, a pianta rettangolare, sarà realizzato con strutture portanti in CLS.

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere.

L'edificio sarà inoltre corredato di 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 che saranno chiuse mediante serramenti (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzati in profilati metallici e vetri antisfondamento.

## 5. CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI DELLE OPERE PREVISTE IN CABINA TE

### 5.1 Opere elettromeccaniche

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico della Cabina sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kV c.c..

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

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

#### 5.1.1 Apparecchi di protezione e distribuzione 3 kVcc

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.

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



Lotto 3A - Circonvallazione di Trento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A R 18	RO	TE0000 001	B	17 di 22

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

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

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

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

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

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kVcc, normalmente va ricordato anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra collettrice 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 esclusivamente di riferimento, per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, le connessioni del negativo ai binari saranno in numero e sezione limitati alla suddetta funzionalità. Tali cavi saranno attestati, lato binario, ad appositi collettori collocati dentro i pozzetti adiacenti i binari. Da tali pozzetti verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie per il tramite di opportune connessioni induttive.

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 unità funzionale misure e negativo sarà previsto un cortocircuitatore, collegato alla rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale quindi ad una connessione della rete di terra al binario. Tale collegamento non sarà franco, bensì realizzato per il

tramite di un dispositivo, in modo che venga attivato solo in presenza di pericolose differenze di potenziale tra dispersore e binario. Il collegamento invece sarà automaticamente interdetto in condizioni normali e ciò garantisce da possibili infiltrazioni della corrente continua di ritorno nel dispersore di terra, in modo da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

### **5.1.2 Impianti elettrici accessori**

Oltre agli impianti di potenza descritti al punto precedente, nelle CTE sarà presente un'impiantistica accessoria costituita da:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **5.1.3 Quadro di governo delle apparecchiature**

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

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

- **supervisione** – ovvero telecontrollo centralizzato dei processi funzionali di tutte le apparecchiature costituenti la cabina e la telemisura di alcune grandezze di interesse, con l'emissione di telesegnalazioni e/o teleallarmi al verificarsi di determinati eventi;
- **diagnostica** – consistente nella possibilità offerta all'operatore di conoscere l'efficienza delle apparecchiature e dei componenti e, mediante la consultazione di apposite "Banche dati" e

l'elaborazione di informazioni sia oggettive che statistiche, intervenire il più tempestivamente possibile per prevenire e risolvere l'insorgere di eventuali problemi impiantistici, al fine di garantire la regolarità dell'esercizio;

- **autodiagnostica** – necessaria ad analizzare lo stato ed il grado di efficienza del Sistema generale di governo medesimo;
- **interfaccia uomo-macchina** – per l'operatività locale, a mezzo di un terminale dotato di tastiera, monitor e stampante;
- **interfaccia DOTE** – per il collegamento verso il sistema di telegestione di gerarchia superiore;

ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

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

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

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

#### **5.1.4 Impianto di terra e negativo**

Nell'intera area di CTE, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica verrà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra.

Esso sarà costituito da un dispersore a maglia orizzontale con l'aggiunta di opportuni picchetti infissi nel terreno. Alla suddetta rete di terra di terra è affidato il compito principale di disperdere nel terreno le correnti di guasto dell'impianto, che nascono a seguito della perdita d'isolamento degli impianti in tensione, verso gli elementi metallici presenti in SSE.

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

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

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

Il circuito di terra del fabbricato così realizzato verrà poi collegato al dispersore esterno presente nell'area della CTE mediante delle connessioni in doppio cavo di rame da 120 mm<sup>2</sup>.

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

Le connessioni del negativo ai binari verranno realizzate per mezzo di condutture in cavo. Dal momento che tale circuito ha la sola funzione di riferimento, per misure e per l'effettuazione della prova-terra, tali connessioni saranno in numero e sezione limitati alla suddetta funzionalità. Queste condutture si attesteranno, lato binari, ad apposite barre contenute in pozzetti adiacenti ai binari medesimi e da questi verranno collegati alle rotaie, attraverso opportune connessioni induttive (una per ogni binario).

### **5.1.5 Arredi e mezzi d'opera**

Dovranno essere fornite a corredo della Cabina TE le sotto elencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse:

- Cassetta di pronto soccorso n. 1;
- Scala da m. 11 n. 1;
- Scala a sfilo in vetroresina da 5 m. n. 1.

## **5.2 Opere civili**

All'interno dell'area di cabina TE dovrà essere realizzato un fabbricato, destinato ad ospitare le apparecchiature bt ed MT.

Tutte le apparecchiature di Cabina saranno del tipo in quadro e saranno allocate all'interno del suddetto fabbricato. Le opere civili da realizzare consisteranno quindi principalmente nelle opere connesse alla realizzazione dello stesso e degli allestimenti interni.

L'intera area di cabina, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in esse contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra.

Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi di Cabina nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.

Linea Rovereto - Salerno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB02	30 R 18	SD	TE0000 001	A	22 di 22