

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE ESECUTIVA



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

## PROGETTO ESECUTIVO

### ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA

LOTTO 1:

TRATTA TRENTO - BORGO VALSUGANA EST

### TRAZIONE ELETTRICA

### SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

### ELABORATI GENERALI

Relazione generale degli interventi di SSE

SCALA: -

IL PROGETTISTA



**Infrarail srl - IFR**  
sede legale: Via Marsala, 41 - 00161 – Roma  
PEC: infrarail.pec@legalmail.it  
Codice Fiscale e P. IVA: 06956550484

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DISCIPLINA Progr. REV.

I 0 0 7 0 0 E Z Z R G S E 0 0 0 0 0 0 1 A

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
A	EMISSIONE	M. CIVIERO	10/05/24	A. TREFFILETTI	10/05/24	P. RONDINONE	10/05/24



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	2 di 58

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI</b> .....	<b>6</b>
	<b>RIFERIMENTI PROGETTUALI</b> .....	<b>6</b>
	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE</b> .....	<b>6</b>
	<b>RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>SSE DI CALDONAZZO</b> .....	<b>12</b>
	<b>PREMESSA</b> .....	<b>12</b>
	<b>DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI</b> .....	<b>13</b>
	4.1.1 Apparecchiature di alimentazione in MT .....	14
	4.1.2 Gruppi di Conversione .....	15
	4.1.3 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc .....	16
	4.1.4 Il Sistema di Automazione e Diagnostica .....	19
	4.1.5 Alimentatori in uscita dal piazzale di SSE .....	19
	4.1.6 OO.CC .....	19
	4.1.7 Sistema di diagnostica, comando e controllo .....	21
	4.1.8 Impianti tecnologici .....	23
	4.1.8.1 Impianto Rilevazione Incendi .....	25
	4.1.8.2 Impianto antintrusione .....	29
	4.1.8.3 Considerazioni sui livelli di emissione elettromagnetica .....	31



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	3 di 58

<b>5</b>	<b>SSE DI BORGO VALSUGANA.....</b>	<b>32</b>
	<b>PREMESSA .....</b>	<b>32</b>
	<b>DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI .....</b>	<b>33</b>
	5.1.1 Apparecchiature di alimentazione in MT .....	34
	5.1.2 Gruppi di Conversione.....	35
	5.1.3 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc .....	36
	5.1.4 Il Sistema di Automazione e Diagnostica .....	39
	5.1.5 Alimentatori in uscita dal piazzale di SSE .....	39
	5.1.6 OO.CC .....	39
	5.1.7 Sistema di diagnostica, comando e controllo .....	41
	5.1.8 Impianti tecnologici .....	42
	5.1.8.1 Impianto Rilevazione Incendi.....	44
	5.1.8.2 Impianto antintrusione .....	48
<b>6</b>	<b>ADEGUAMENTO SSE DI TRENTO.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>ALLEGATO A – SPECIFICHE TECNICHE RFI .....</b>	<b>52</b>



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	4 di 58

## 1 GENERALITA'

La linea ferroviaria Trento-Bassano del Grappa si sviluppa su singolo binario, si estende per circa 95 km di tracciato ed è attualmente priva di elettrificazione.

Gli interventi di questa elettrificazione sono suddivisi in tre lotti successivi e l'obiettivo del presente intervento è la realizzazione di nuovi impianti di trazione elettrica per il primo lotto tra Trento e Borgo Valsugana Est.

Al fine di garantire l'alimentazione elettrica dei nuovi impianti TE di linea, è prevista la realizzazione di n°2 nuove Sottostazioni di Conversione ubicate presso le località di Caldonazzo (km 120+361 circa) e Borgo Valsugana (km 103+260 circa); inoltre sarà previsto l'adeguamento della SSE di Trento, con l'aggiunta di un nuovo alimentatore per la tratta oggetto di intervento.

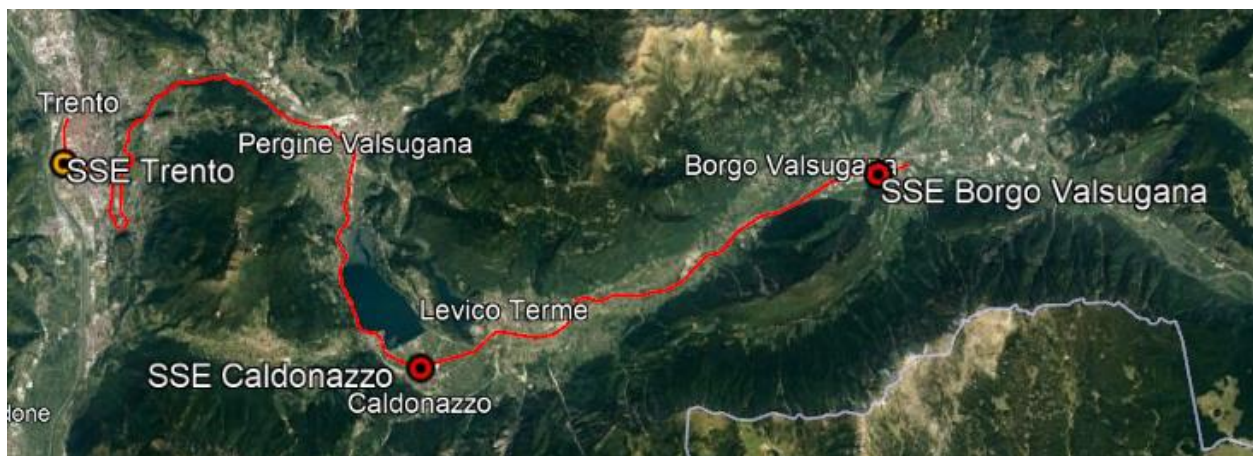


Figura 1: Lotto 1 Trento-Borgo Valsugana



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	5 di 58

## 2 SCOPO

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare il perimetro e le modalità di realizzazione degli interventi relativi agli impianti di sottostazione elettrica di conversione 3 kVcc. Il documento è parte del progetto Esecutivo degli impianti per la trazione elettrica ferroviaria.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	6 di 58

### **3 RIFERIMENTI**

#### **RIFERIMENTI PROGETTUALI**

Per la individuazione dei criteri progettuali impiegati per la realizzazione dell'impianto, verrà fatto ampio riferimento alle recenti specifiche RFI e, per quanto applicabili, agli standard costruttivi di Italferr.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli specifici elaborati di progetto, quali il lay-out d'impianto, le viste planimetriche, le sezioni di piazzale e dei fabbricati, 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 che per i riferimenti progettuali, sia per la determinazione della consistenza degli interventi previsti si rimanda ai suddetti elaborati allegati alla presente Relazione Tecnica.

Come indicato nel progetto definitivo si prevede la modifica della SSE di Trento, implementando un nuovo alimentatore per fornire i 3kV alla linea di contatto in direzione Bassano del Grappa. Tale adattamento progettuale non modifica le condizioni indicate nello studio di potenzialità sviluppato in fase di PFTE (elab. IT1J10R18RGTE0000001B- Relazione di dimensionamento del Sistema di Trazione Elettrica) che pertanto è da considerarsi ancora valido.

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE**

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme alle norme CEI ed alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	7 di 58

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.

- **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;
- **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;
- **D.M. 14 gennaio 2018:** Norme tecniche per le costruzioni;
- **Legge n.36 22 febbraio 2001:** Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- **D.P.C.M 08.07.2003:** Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione alle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- **DM 29.05.2008:** Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- **Decreto Ministeriale 28 ottobre 2005:** "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"
- Regolamento UE 305/2011 CPR (Construction Products Regulation – Cavi ): Cavi per trasmissione di energia e dati, sia in rame sia in fibra ottica, da installare in impianti fissi in edifici e in opere di ingegneria civile.
- **CEI 0-16:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- **CEI EN 61936-1:** Impianti elettrici a corrente alternata superiore a 1 kV - Parte 1: regole comuni;
- **CEI EN 50122:** Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- **Norma CEI EN 50119:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- **Norma 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;
- **Norma CEI EN 50122/2:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	8 di 58

- **CEI EN 50162** : Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua;
- **CEI EN 50125-2**: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi;
- **CEI EN 50124-1 e CEI EN 50124-1/A1/A2**: 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**: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- **CEI EN 50163 e CEI EN 50163/A1**: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
- **Regolamento (UE) N° 1301/2014 "STI ENE"** come modificato da Regolamento (UE) 1694/2023;
- **CEI EN 50388 Ed. 2023**: Applicazioni ferroviarie - Alimentazione e materiale rotabile - Criteri tecnici per il coordinamento tra il sistema di alimentazione (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l'interoperabilità.

In Allegato A si riportano le specifiche RFI di riferimento.

## RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO

ELABORATI GENERALI	Codifica
Relazione generale degli interventi di SSE	IT1Q00EZZRGSE0000001
Pali sezionatori - Fondazioni e attrezzaggi	IT1Q00EZZACSE0000001
Fondazioni apparecchiature di Piazzale	IT1Q00EZZTTSE0000001
Recinzione - Fondazione e Viste	IT1Q00EZZACSE0000002
SSE - Computo Metrico Estimativo	IT1Q00EZZCMSE0000001
SSE - Distinta Materiali	IT1Q00EZZDMSE0000001
Capitolato tecnico opere edili	IT1Q00EZZKPSE0000001





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	9 di 58

Capitolato tecnico opere elettromeccaniche	IT1Q00EZZKPSE0000002
SSE TRENTO - SE01	
SSE Trento - Schema Elettrico Generale	IT1Q00EZZDXSE0100001
Piazzale SSE Trento - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZP9SE0100001
SSE CALDONAZZO - SE02	
SSE Caldonazzo - Schema Elettrico Generale	IT1Q00EZZDXSE0200001
SSE Caldonazzo - Schema a blocchi del sistema di governo TLC	IT1Q00EZZDXSE0200002
SSE Caldonazzo - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc	IT1Q00EZZDXSE0200003
Piazzale SSE Caldonazzo - Planimetria ubicazione Impianto	IT1Q00EZZP7SE0200001
Piazzale SSE Caldonazzo - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPASE0200001
Piazzale SSE Caldonazzo - Canalizzazioni e pozzetti	IT1Q00EZZPASE0200002
Piazzale SSE Caldonazzo - Sistemazione area e viabilità	IT1Q00EZZPASE0200003
Piazzale SSE Caldonazzo - Impianto di terra	IT1Q00EZZPASE0200004
Piazzale SSE Caldonazzo - Impianto luce e F.M.	IT1Q00EZZPASE0200005
Piazzale SSE Caldonazzo - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	IT1Q00EZZPASE0200006
Piazzale SSE Caldonazzo - Smaltimento acque di piazzale e allacciamento servizi	IT1Q00EZZPASE0200007
Piazzale SSE Caldonazzo - Sezioni di piazzale	IT1Q00EZZWASE0200001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Pianta Fondazione	IT1Q00EZZPBFA0200001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Pianta Elevazione 1 di 2	IT1Q00EZZPBFA0200002
Fabbricato SSE Caldonazzo - Pianta Elevazione 2 di 2	IT1Q00EZZPBFA0200003
Fabbricato SSE Caldonazzo - Quote e caratteristiche ambienti	IT1Q00EZZPBFA0200004
Fabbricato SSE Caldonazzo - Architettonico	IT1Q00EZZPBFA0200005



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	10 di 58

Fabbricato SSE Caldonazzo - Prospetti	IT1Q00EZZPBFA0200006
Fabbricato SSE Caldonazzo - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPBSE0200001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Disposizione apparecchiature - Viste	IT1Q00EZZPZSE0200001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Impianto di terra e Relé di massa	IT1Q00EZZPBSE0200002
Fabbricato SSE Caldonazzo - Canalizzazioni e posizionamento pozzetti	IT1Q00EZZPBSE0200003
Fabbricato SSE Caldonazzo - Impianto luce e forza motrice	IT1Q00EZZPBSE0200004
Fabbricato SSE Caldonazzo - Impianti speciali	IT1Q00EZZPBSE0200005
Fabbricato SSE Caldonazzo - Abaco infissi	IT1Q00EZZQXFA0200001
Fabbricato Consegna MT - Pianta Fondazione	IT1Q00EZZPBFA0300001
Fabbricato Consegna MT - Pianta Elevazione	IT1Q00EZZPBFA0300002
Fabbricato Consegna MT - Architettonico	IT1Q00EZZPBFA0300003
Fabbricato Consegna MT - Prospetti	IT1Q00EZZPBFA0300004
Fabbricato Consegna MT - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPBSE0200006
Fabbricato Consegna MT - Relazione di calcolo delle strutture fabbricato	IT1Q00EZZCLFA0300001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Relazione di calcolo delle strutture fabbricato	IT1Q00EZZCLFA0200001
Fabbricato SSE Caldonazzo - Relazione di calcolo illuminotecnico	IT1Q00EZZCLSE0200001
Piazzale SSE Caldonazzo - Relazione di calcolo illuminotecnico	IT1Q00EZZCLSE0200002
Piazzale SSE Caldonazzo - Relazione Smaltimento acque di piazzale	IT1Q00EZZCLSE0200003
Piazzale SSE Caldonazzo - Relazione e progetto impianto di terra	IT1Q00EZZCLSE0200004
<b>SSE BORGO VALSUGANA - SE03</b>	
SSE Borgo Valsugana - Schema Elettrico Generale	IT1Q00EZZDXSE0300001
SSE Borgo Valsugana - Schema a blocchi del sistema di governo TLC	IT1Q00EZZDXSE0300002



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	11 di 58

SSE Borgo Valsugana - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc	IT1Q00EZZDXSE0300003
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Planimetria ubicazione Impianto	IT1Q00EZZP7SE0300001
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPASE0300001
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Canalizzazioni e pozzetti	IT1Q00EZZPASE0300002
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Sistemazione area e viabilità	IT1Q00EZZPASE0300003
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Impianto di terra	IT1Q00EZZPASE0300004
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Impianto luce e F.M.	IT1Q00EZZPASE0300005
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	IT1Q00EZZPASE0300006
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Smaltimento acque di piazzale e allacciamento servizi	IT1Q00EZZPASE0300007
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Sezioni di piazzale	IT1Q00EZZWASE0300001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Pianta Fondazione	IT1Q00EZZPBFA0400001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Pianta Elevazione 1 di 2	IT1Q00EZZPBFA0400002
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Pianta Elevazione 2 di 2	IT1Q00EZZPBFA0400003
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Quote e caratteristiche ambienti	IT1Q00EZZPBFA0400004
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Architettonico	IT1Q00EZZPBFA0400005
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Prospetti	IT1Q00EZZPZFA0400001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPBSE0300001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Disposizione apparecchiature - Viste	IT1Q00EZZPBSE0300002
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Impianto di terra e Relé di massa	IT1Q00EZZPBSE0300003
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Canalizzazioni e posizionamento pozzetti	IT1Q00EZZPBSE0300004
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Impianto luce e forza motrice	IT1Q00EZZPBSE0300005



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	12 di 58

Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Impianti speciali	IT1Q00EZZPBSE0300006
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Abaco infissi	IT1Q00EZZQXFA0400001
Fabbricato Consegna MT - Pianta Fondazione	IT1Q00EZZPBFA0500001
Fabbricato Consegna MT - Pianta Elevazione	IT1Q00EZZPBFA0500002
Fabbricato Consegna MT - Architettonico	IT1Q00EZZPBFA0500003
Fabbricato Consegna MT - Prospetti	IT1Q00EZZPBFA0500004
Fabbricato Consegna MT - Disposizione apparecchiature (Layout)	IT1Q00EZZPBSE0300006
Fabbricato Consegna MT - Relazione di calcolo delle strutture fabbricato	IT1Q00EZZCLFA0500001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Relazione di calcolo delle strutture fabbricato	IT1Q00EZZCLFA0400001
Fabbricato SSE Borgo Valsugana - Relazione di calcolo illuminotecnico	IT1Q00EZZCLSE0300001
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Relazione di calcolo illuminotecnico	IT1Q00EZZCLSE0300002
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Relazione Smaltimento acque di piazzale	IT1Q00EZZCLSE0300003
Piazzale SSE Borgo Valsugana - Relazione e progetto impianto di terra	IT1Q00EZZCLSE0300004

## 4 SSE DI CALDONAZZO

### Premessa

In previsione della nuova elettrificazione della linea ferroviaria Trento-Bassano del Grappa, per il LOTTO 1 si rende necessario realizzare la nuova SSE di Caldonazzo.

Come mostrato nella figura sottostante, l'intervento prevede di realizzare una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare nelle immediate vicinanze della stazione ferroviaria di Caldonazzo.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	13 di 58



Figura 2 –ubicazione impianto SSE Caldonazzo

### Descrizione dei principali interventi

La nuova SSE verrà realizzata su una superficie di circa 1500 m<sup>2</sup> in un'area delimitata dalla sede ferroviaria a Nord e dalla SP1.

Le lavorazioni relative alla preparazione del piazzale, alla costruzione dei fabbricati ed alla posa delle apparecchiature di piazzale, non interferiranno in alcun modo con il traffico ferroviario e pertanto non sono previste soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per quanto attiene invece le lavorazioni connesse alla realizzazione delle linee di alimentazione lungo la sede ferroviaria, poiché alcune di esse dovranno essere eseguite in regime di disalimentazione della linea di contatto, andranno concordate le necessarie interruzioni in modo da non comportare particolari ricadute negative sulla regolarità del servizio ferroviario.

Per la realizzazione della nuova SSE oggetto del presente intervento andranno realizzati essenzialmente gli impianti e le opere di seguito genericamente descritte.

Al termine delle attività di realizzazione e prove degli impianti da parte dell'appaltatore, presso la SSE verrà insediata la Commissione di Verifica Tecnica di RFI (CVT), che effettuerà tutte le verifiche delle opere realizzate funzionali all'attivazione degli impianti. In questa fase, l'impresa dovrà garantire tutto il personale, i mezzi e la strumentazione per l'esecuzione delle verifiche.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	14 di 58

Trattandosi di tipici impianti di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento della SSE sarà rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT, suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV c.c., rappresentate tipicamente da interruttori autorichidenti extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE descritte ai successivi punti.

#### 4.1.1 Apparecchiature di alimentazione in MT

Come precedentemente evidenziato, per ogni SSE è prevista un'alimentazione in MT con connessione in cavo alla rete 20 kV Set-Distribuzione.

All'interno di ogni fabbricato Consegna verranno installati i dispositivi di sezionamento e di misura fiscale dell'Energia dell'Ente Gestore ed il Quadro MT Utente, contenente un dispositivo di Protezione Generale conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16.

Oltre al suddetto scomparto di Protezione Generale, dotato di interruttore in SF6, sezionatore, TA, TV e risalita sbarre, nello stesso Quadro MT Utente è prevista l'installazione di:

- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra e TA;
- n°1 scomparto Partenza Linea, completo di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, TA e TV.

I due scomparti Protezione Trasformatore serviranno ad alimentare altrettanti trasformatori 20/0,4kV – 100kVA dedicati all'alimentazione dei servizi ausiliari di SSE, disposti all'interno dello stesso fabbricato Consegna. Tale scelta particolare consente di utilizzare macchine commerciali per l'alimentazione dei S.A. e di contenere gli spazi all'interno del fabbricato di Conversione.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	15 di 58

Dallo scomparto Partenza Linea partirà il collegamento in cavo FG26H1M16 12/20kV 3x2x(1x240)mm<sup>2</sup> per l'alimentazione del Quadro Alimentazione Gruppi da collocare nel Fabbricato di Conversione, in un locale appositamente predisposto.

Tale quadro sarà composto da:

- n°1 scomparto Arrivo Linea con risalita sbarre ed un interruttore di manovra -sezionatore (IMS);
- n°1 scomparto Misure;
- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra e TA.

Tutti i suddetti quadri dovranno essere del tipo conforme alla specifica:

**RFI DMA IM LA LG IFS 300 A**, Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato; dovranno contenere al loro interno i relè elettronici a Microprocessore configurabili con le logiche per implementare tutte le protezioni previste dalla suddetta specifica e dalla Norma CEI 0-16. Tali relè costituiranno, di fatto, le Unità Periferiche di Protezione MT (UPP MT) previste dal Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE.

#### 4.1.2 Gruppi di Conversione

Per ogni SSE in questione è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario con isolamento in resina, rapporto di trasformazione di 20/2x2,71 kV e potenza in servizio continuativo di 5760 kVA, destinato all'alimentazione dei gruppi raddrizzatori al silicio;
- una unità funzionale raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6 mH in alluminio, e celle di condensatori prefabbricate modulari, inserite tra positivo e negativo;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	16 di 58

Il collegamento tra il trasformatore di gruppo ed il sezionatore esapolare dovrà essere realizzato con n°24 cavi del tipo FG26H1M16 12/20kV da 240 mm<sup>2</sup> (n°3 cavi per fase).

Il collegamento tra l'induttanza di gruppo e l'unità filtro dovrà essere realizzato con n°10 cavi (n°5 per il positivo e n°5 per il negativo) di tipo 12/20 kV di sezione 500 mm<sup>2</sup> e schermo da 120 mm<sup>2</sup>, conformi a specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A.

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.

Il trasformatore dovrà avere caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo.

Il quadro raddrizzatore avrà caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A** Raddrizzatore 5,4 MW - 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.

#### 4.1.3 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc

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 e filtro, dovranno essere installate apparecchiature





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	17 di 58

compatte conformi alle specifiche RFI 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: Unita funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 402** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unita funzionale sezionamento di gruppo e filtro;

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 di 1ª fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali di tipo LSU, in posizione prospiciente la sede ferroviaria.

Inoltre, dovrà essere prevista sul piazzale l'installazione di sezionatori di seconda fila in linea con gli standard RFI. Tali dispositivi, eserciti normalmente aperti, sono inseriti in maniera tale da poter continuare ad esercire le linee anche in caso di fuori servizio di una cella o dell'intero impianto.

Complessivamente ogni sezionatore di seconda fila sarà costituito con i sottoelencati materiali e apparecchiature:

- n. 1 pali tipo LSU;
- n. 1 sezionatori unipolari a corna (1a fila);
- n. 1 casse di manovra per sezionatori a corna;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	18 di 58

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE tralicciati (tipo LSU) su cui saranno montati e collegati i sezionatori "a corna" di 1<sup>a</sup> fila, gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., 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<sup>a</sup> fila saranno realizzati ciascuno con n. 4 cavi 12/20 kV di sezione 500 mm<sup>2</sup> e schermo da 120 mm<sup>2</sup> conformi a Specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A, in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si attesteranno.

Per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, invece, verranno impiegate corde aeree di rame di sezione 2x230mm<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 a 3kV c.c. del tipo ad ossidi di zinco, conforme alle Specifiche RFI vigenti.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche quelle relative al 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.

Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi di rame in numero e sezione proporzionali alle caratteristiche dell'alimentazione.

I collegamenti suddetti saranno costituiti da n°18 cavi in alluminio TACSR da  $\Phi$  19,62 mm. Le connessioni si attestano, lato binari, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi; da questi verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo di alluminio) per il tramite di una opportuna connessione induttiva.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	19 di 58

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.

#### **4.1.4 Il Sistema di Automazione e Diagnostica**

Il sistema di comando e controllo dell'impianto, dovrà essere conforme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B. Il protocollo di comunicazione con il DOTE sarà il IEC 60870-5-104.

#### **4.1.5 Alimentatori in uscita dal piazzale di SSE**

La realizzazione degli alimentatori in uscita dal piazzale di sottostazione sarà a cura di altra specialistica; ci si limita ad indicare che un alimentatore andrà direttamente in aereo sulla LdC antistante la SSE, mentre il secondo alimentatore sarà realizzato in cavo, per l'alimentazione della tratta.

#### **4.1.6 OO.CC**

Le opere civili sono essenzialmente costituite dal piazzale, dal fabbricato contenente le apparecchiature descritte in precedenza, dai basamenti per gli impianti LFM e dai basamenti dei pali sezionatori. Ogni fabbricato dell'impianto sarà destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (raddrizzatori, quadro 3kV, quadri di comando e controllo, batterie ecc.). Esso sarà costituito da due aree principali, una contenente la sala quadri, la sala batterie ed un locale igienico, e gli altri destinati ad accogliere prevalentemente il quadro a 3kVcc e ed i gruppi raddrizzatori in esecuzione blindata. Le



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	20 di 58

fondazioni e gran parte delle strutture in elevazione saranno costituite da plinti, travi e pilastri armati prefabbricati, di dimensioni e resistenza tali da sopportare i carichi meccanici che li sollecitano. Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno invece costruiti in opera.

I fabbricati di piazzale dovranno prevedere una copertura esterna delle pareti adatta all'inserimento nel contesto paesaggistico/urbano circostante: possono essere previste coperture in perline di legno orizzontali o altro materiale di aspetto esterno simile (Gres effetto legno).

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. Esso verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto. L'intera area d'impianto, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale di forma magliata, collocato sotto il livello del suolo. Oltre alla realizzazione della maglia di terra e di tutte le opere impiantistiche di piazzale, dovranno essere realizzate le varie pavimentazioni necessarie e la recinzione perimetrale. Quest'ultima sarà formata con prefabbricati in cemento del tipo a spadoni. Per la costruzione dell'impianto si dovranno quindi eseguire di massima le sottoelencate opere civili:

- la sistemazione del Piazzale (inc. BOE, sbancamenti, riporti etc.);
- la realizzazione della viabilità di accesso;
- costruzione di un edificio da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche degli impianti 3kV;
- costruzione di un edificio "consegna MT" da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche funzionali all'allaccio in MT in conformità alla CEI 0-16.
- realizzazione del dispersore di terra magliato in corda nuda di rame da 120mm<sup>2</sup> di dimensioni indicative 5x5 interrato a 0,5m di profondità completo di anello perimetrale interrato a 1,5m di profondità;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	21 di 58

- costruzione dei basamenti delle apparecchiature da esterno (sostegni dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila, delle paline per l'illuminazione, del trafo d'isolamento etc.);
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- canalizzazione per interfaccia TLC;
- realizzazione degli impianti di allacciamento fognario e di alimentazione idrica;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi di comando e controllo delle apparecchiature;
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale con le relative opere di finitura (zone pedonali, zone carrabili, etc.);
- realizzazione del sistema di smaltimento acque di piazzale;
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi.
- Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.
- Sarà a cura della specialistica Opere Civili:
  - la sistemazione del Piazzale da rendere disponibile al grezzo (-50 cm rispetto alla quota di progetto).
  - la realizzazione della viabilità di accesso e relativo smaltimento acque.

#### 4.1.7 Sistema di diagnostica, comando e controllo

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

- RFI DMA IM LA LG IFS 500 B                      Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	22 di 58

In particolare tale sistema è composto l'Unità Centrale di Automazione (UCA), da una serie di Unità Periferiche di Automazione (UPA) a loro volta suddivise in Unità periferiche di Protezione (UPP) e Unità Periferiche di Controllo (UPC), dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette.

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.

La comunicazione con l'ASDE avverranno tramite le coppie telefoniche esistenti. Esse sono disponibili sulle terminazioni negli armadi telefonici ATPS esistenti nei locali di stazione più prossime alle SSE (FV stazione Caldonazzo). Per realizzare la separazione galvanica tra gli impianti TLC e gli impianti di SSE, la relazione tra FV di stazione e SSE sarà realizzata mediante fibra ottica e con moduli convertitori LT. In particolare i moduli LT dell'ASDE saranno collegati ai moduli SE tramite cavo monomodale a 16 f.o.

L'RTU del telecomando DOTE avrà uscita in f.o monomodale (cavo a 16 fibre) che sarà posato fino al F.V. ove sarà presente un nuovo apparato ottico/UTP ETH con uscita IP, protocollo 104. RFI metterà a disposizione una porta LAN su suoi apparati esistenti per arrivare al PC-DOTE.

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>					
<p><b>Relazione generale degli interventi di SSE</b></p>	<p>PROGETTO I007</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA EZZRG</p>	<p>DOCUMENTO SE0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 23 di 58</p>

#### 4.1.8 Impianti tecnologici

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

- un impianto di telefonia automatica e selettiva;
- un impianto di alimentazione elettrica in b.t. tramite trasformatore di isolamento, che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna in bt dai circuiti 3 kVcc;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da paline in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiati con lampade LED. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne LED installate sulle pareti esterne dei fabbricati, controllate da apposito interruttore crepuscolare.
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno, prese di corrente ed apparecchi di interruzione/comando.
- impianti di LFM del fabbricato Consegna MT;
- 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 di segnalazione antincendio;
- un impianto anti-intrusione.

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.

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti da n°2 trasformatori in resina per Servizi Ausiliari 20/0,4 kV – 100 kVA (uno in funzione ed uno in riserva "calda") e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno del fabbricato Consegna e posizionati come riportato sugli elaborati di progetto.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	24 di 58

L'alimentazione elettrica di riserva, che dovrà essere inserita automaticamente attraverso un apposito quadro di scambio, per tutti gli impianti accessori sopradescritti sarà fornita da un sistema in bt, tramite un trasformatore in resina per Servizi Ausiliari 0,4/0,4 kV  $\Delta/Y$  con isolamento 12 kV alimentato da rete pubblica installato in un apposito armadio contenitore da esterno stagno, completo di interruttori magnetotermici interbloccati di protezione.

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

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

Le batterie stazionarie suddette saranno collocate in un apposito quadro ubicato all'interno della sala alimentatori, 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, la SSE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3 kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a disaccitazione di 1<sup>a</sup> 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, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione e dal fabbricato di consegna, 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.





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	25 di 58

#### **4.1.8.1 Impianto Rilevazione Incendi**

L'impianto di rivelazione e segnalazione manuale di incendio ha la funzione di rilevare automaticamente un principio di incendio e segnalarlo nel minor tempo possibile, permette altresì la segnalazione manuale tramite appositi pulsanti. L'impianto di segnalazione e rivelazione incendi sarà costituito da:

- rivelatori di fumo
- centralina di gestione dell'impianto.

Il sistema antincendio, previsto dovrà disporre almeno delle caratteristiche di seguito specificate:

##### **Rivelatori**

I rivelatori di fumo dovranno essere di tipo analogico ad effetto Tyndall e in grado di espletare le seguenti funzioni:

- capacità di adeguarsi in qualsiasi ambiente vengano installati;
- autodeterminazione nell'elaborare uno stato di preallarme o allarme, in grado di corrispondere al potere decisionale generato dalla valutazione analitica di qualsiasi evento rilevato;
- personalizzazione del tipo di protezione;
- gestione continua del proprio stato di funzionamento e capacità di riconoscere una degradazione anche solo parziale;
- capacità di modificare i parametri di lavoro senza alterare il funzionamento del sistema;
- capacità di fornire un numero di criteri e/o valori essenziali al suo buon funzionamento;
- capacità di eseguire un test;
- capacità di controllare il proprio stato;
- capacità di comunicazione bidirezionale con una centrale atta a gestire tutte le sue funzioni.

I rivelatori dovranno dialogare con la centrale di rivelazione e comando fornendo, oltre al proprio indirizzo, anche tutte le opportune informazioni direttamente proporzionali alla quantità di fumo presenti nella zona protetta.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	26 di 58

Il segnale di allarme del rivelatore dovrà essere recepito solo in caso che l'incremento del fumo risulti compreso fra le curve algoritmiche previste nella memoria del software della centrale. Il sistema analogico dovrà utilizzare la tecnica di trasmissione ad impulsi di corrente nei due sensi, sia dei dati che dei comandi fra la centrale di controllo e le apparecchiature in campo.

I rivelatori dovranno essere interrogati ciclicamente e durante questa fase dovranno essere autocompensati nel caso che le soglie di intervento siano state leggermente squilibrate da interferenze indotte. Detta compensazione dovrà essere possibile solo se compresa all'interno di una tolleranza predeterminata.

Il passaggio da condizione di stand-by a condizione di allarme dovrà determinare l'accensione con luce fissa di un led montato sullo zoccolo del rivelatore; nelle condizioni di riposo detto led dovrà lampeggiare ad ogni ciclo di interrogazione.

I rivelatori puntiformi dovranno essere collegati in loop ad anello con ritorno in centrale per consentire il dialogo nei due sensi relativo alle chiamate e alle trasmissioni dei dati.

### Requisiti minimi funzionali

Campo corrente segnali analogici	4-20 mA
Ripetizione allarme ottico	con LED
Tempo di lettura	max. 3 secondi
Definizione indirizzo	dip switch a 7 posizioni
Temperatura operativa	-10°C ÷ +50°C
Umidità relativa operativa	95%



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	27 di 58

Sensibilità	max.10% di oscuramente per metro con fumo grigio
Rispondenza alle normative	EN 54 - Parte 7
Certificazione	da Ministero dell'Interno e da laboratori europei riconosciuti

### Centrale di rivelazione

Il sistema di acquisizione dei segnali dei rivelatori dovrà essere di tipo ad indirizzamento individuale e dovrà essere visualizzata l'indicazione e le condizioni del singolo elemento in campo.

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- possibilità di invio di allarmi ed anomalie verso unità di supervisione generale;
- possibilità di includere o escludere sensori e/o zone;
- gestire i sistemi di comando in fasce orarie e con temporizzazione;
- possibilità di leggere lo stato dei valori analogici dei singoli sensori.

### Requisiti della centrale

Dovrà essere possibilmente posizionata nel quadro controllo e diagnostica e composta da una serie di apparecchiature modulari a rack da 19", con i seguenti requisiti:

- bus di sistema con CPU installata su bus standardizzato;
- scheda CPU con:  
microprocessore;  
  
EPROM contenente i programmi;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	28 di 58

- RAM per i dati temporanei avente le seguenti funzioni:
  - controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;
  - controllo e misurazione delle alimentazioni;
  - comando tramite scheda driver di relè;
  - gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
  - memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;
  - controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;
  - gestione operativa di tutte le schede della centrale;
  - elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
  - analisi dei dati in base agli algoritmi predefiniti.
- scheda servizi in grado di gestire il sistema di alimentazione della centrale e le ripetizioni comuni, con orologio a calendario programmatore e con servizi guasti;
- scheda Driver-Relais, gestita dal bus della scheda CPU;
- scheda display alfanumerico, a cristalli liquidi con illuminazione posteriore visibile in ogni condizione di illuminazione esterna;
- scheda di Rivelazione a Loop atta al collegamento degli indirizzi.

Il circuito della scheda dovrà segnalare il guasto, il corto circuito e l'interruzione di linea;

- scheda per gestione rivelatori e moduli in campo collegati su loop in grado di interrogare ciclicamente le apparecchiature allo scopo di controllare il loro funzionamento e segnalare sul display eventuali anomalie.

### **Alimentazione della centrale**

L'alimentazione dovrà essere assicurata da due diverse fonti di energia elettrica indipendenti dal quadro servizi ausiliari.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	29 di 58

#### **4.1.8.2 Impianto antintrusione**

Al fine di proteggere gli impianti da eventuali furti o atti vandalici è stata prevista l'installazione di un impianto antintrusione costituito da vari rivelatori che verranno attivati durante l'assenza di personale tecnico e contatti magnetici sulle porte di accesso ai locali.

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate nei vari locali protetti, prevedendo l'installazione dei seguenti componenti:

- installazione della centrale antintrusione compresa di alimentatore
- installazione di una protezione antintrusione e controllo accessi con una tastiera e di un terminale di controllo del sistema
- installazione di protezione antintrusione con sensori volumetrici a doppia tecnologia all'interno dei locali
- installazione di protezione antintrusione con contatti magnetici nella parte interna di porte di accesso

Per il collegamento con il sistema di supervisione, la centrale antintrusione dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari.

#### **Centrale di allarme**

È il cuore dell'impianto, perché è l'unità alla quale arrivano i segnali provenienti dai rivelatori e da cui vengono attivati i dispositivi d'allarme quando si trova in presenza di una situazione di allarme.

Si tratta di un armadietto metallico, di piccole dimensioni che contiene l'elettronica, la batteria di riserva e, eventualmente, un dispositivo di comando. Quest'ultimo è una tastiera mediante la quale, con un codice di sicurezza personale e/o badge elettronico, s'impartiscono gli ordini alla centrale per attivare o disattivare l'impianto di allarme.

Le funzioni principali della centrale di allarme sono:



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	30 di 58

- gestire i circuiti in ingresso;
- gestire gli organi di comando operatore;
- elaborare i segnali ricevuti;
- attivare i circuiti di uscita di segnalazione;
- fornire le alimentazioni.

Le caratteristiche principali, della centrale, sono le seguenti:

- ogni rivelatore deve corrispondere un circuito della centralina. Ciò consente, in caso di guasto o di altre necessità, di escludere la singola zona, mantenendo attivo il resto dell'impianto;
- Le operazioni di inserimento e disinserimento dell'impianto devono essere semplici e le indicazioni chiare e di facile comprensione;
- La centralina deve essere provvista di una batteria ad accumulatori che consenta un'adeguata autonomia dell'impianto, anche in mancanza di energia elettrica;

### **Rivelatori volumetrici**

Sono previsti rivelatori a doppia tecnologia – infrarosso e microonde. L'infrarosso permette di rilevare il cambiamento dell'energia termica (misurata nella gamma dell'infrarosso) presente nella zona controllata. Cambiamento dovuto al passaggio di una persona la cui temperatura corporea è diversa da quella dell'ambiente ove questa transita.

I sensori ad infrarosso passivo contengono un complesso sistema ottico che consente di eseguire il rilevamento sotto angoli prestabiliti (da pochi gradi, fino a 90°), all'interno di un certo numero di zone, permettendo così di individuare la presenza di "corpi caldi" in movimento.

Il sistema a microonde impiega un trasmettitore e un ricevitore a microonde operanti a circa 10 GHz. Basano il loro funzionamento sull'effetto Doppler consistente nella variazione di frequenza subita dall'onda elettromagnetica riflessa da un corpo in movimento.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	31 di 58

Il trasmettitore irradia energia elettromagnetica ad una certa frequenza mentre il ricevitore confronta la frequenza dei segnali riflessi con quella trasmessa, rivelando eventuali differenze; dopo adeguata elaborazione viene inviato un segnale alla centrale.

Alle frequenze usate, le onde elettromagnetiche sono debolmente attenuate da ostacoli isolanti di modesto spessore (legno, vetro, sottili pareti di mattone) e pertanto il campo di protezione di questi sensori può estendersi oltre l'ambiente nel quale sono installati. Ciò, se da un lato può costituire un vantaggio, dall'altro può essere causa di falsi allarmi.

Al contrario, le microonde sono riflesse dalle superfici metalliche e quindi le vibrazioni di queste ultime possono a loro volta essere causa di falsi allarmi.

Questa tecnologia permette quindi di selezionare la rivelazione e comandare l'allarme solo quando ambedue i dispositivi rilevano una reale intrusione entro un arco di tempo stabilito (sistema AND).

- Copertura: 12x17 m.
- Alimentazione: 9,0 - 15 VCC; 9mA tipico, 14mA max, 12 VCC.
- Frequenze microonde: 10.525 GHz.
- Immunità alla luce bianca PIR: 6.500 lux
- Certificazione: EN50131-2-4 Grado 2 Classe II

#### **Contatti magnetici**

Nelle porte di accesso e nelle finestre saranno installati contatti magnetici per superficie. Adatti per l'installazione su qualsiasi serramento (fissaggio esterno). Morsetti di collegamento interno protetti contro la manomissione. Contatto NC con anta chiusa. Distanza tra reed e magnete da 12 a 25mm.

#### **4.1.8.3 Considerazioni sui livelli di emissione elettromagnetica**

Dallo studio dell'impatto ambientale del PE, della sottostazione in questione, è stata messa in evidenza una DPA (distanza di prima approssimazione) che avrebbe coinvolto un'area verde ricreativa.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	32 di 58

L'elaborazione del progetto Esecutivo comporta la costruzione di una strada di accesso in corrispondenza dell'area verde precedentemente indicata e pertanto la DPA di 25m, precedentemente calcolata, non coinvolge più aree fortemente frequentate.

## 5 SSE DI BORGO VALSUGANA

### Premessa

In previsione della nuova linea elettrificata Trento-Bassano del Grappa si rende necessario realizzare la nuova SSE di Borgo Valsugana.

Come mostrato nella figura sottostante, l'intervento prevede di realizzare una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare in prossimità della stazione di Borgo Valsugana.

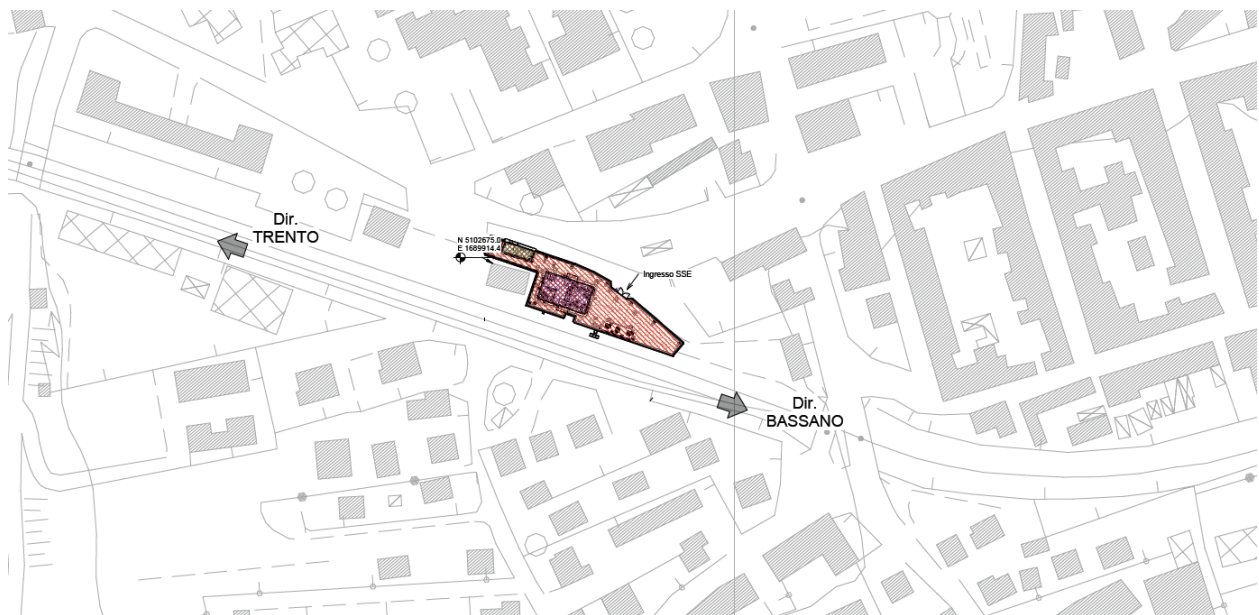


Figura 3 – Ubicazione SSE Borgo Valsugana





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	33 di 58

## Descrizione dei principali interventi

La nuova SSE verrà realizzata su una superficie di circa 2543 m<sup>2</sup> in un'area delimitata dalla sede ferroviaria e dalle aree di proprietà privata prossime a viale Piave.

Le lavorazioni relative alla preparazione del piazzale, alla costruzione dei fabbricati ed alla posa delle apparecchiature di piazzale, non interferiranno in alcun modo con il traffico ferroviario e pertanto non sono previste soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per quanto attiene invece le lavorazioni connesse alla realizzazione delle linee di alimentazione lungo la sede ferroviaria, poiché alcune di esse dovranno essere eseguite in regime di disalimentazione della linea di contatto, andranno concordate le necessarie interruzioni in modo da non comportare particolari ricadute negative sulla regolarità del servizio ferroviario.

Per la realizzazione della nuova SSE oggetto del presente intervento andranno realizzati essenzialmente gli impianti e le opere di seguito genericamente descritte.

Al termine delle attività di realizzazione e prove degli impianti da parte dell'appaltatore, presso la SSE verrà insediata la Commissione di Verifica Tecnica di RFI (CVT), che effettuerà tutte le verifiche delle opere realizzate funzionali all'attivazione degli impianti. In questa fase, l'impresa dovrà garantire tutto il personale, i mezzi e la strumentazione per l'esecuzione delle verifiche.

Trattandosi di tipici impianti di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento della SSE sarà rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT, suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV c.c., rappresentate tipicamente da interruttori autorichiusi extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>					
<p><b>Relazione generale degli interventi di SSE</b></p>	<p>PROGETTO I007</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA EZZRG</p>	<p>DOCUMENTO SE0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 34 di 58</p>

apparecchiature ed impianti presenti in SSE descritte ai successivi punti.

### 5.1.1 Apparecchiature di alimentazione in MT

Come precedentemente evidenziato, per ogni SSE è prevista un'alimentazione in MT con connessione in cavo alla rete 20 kV Set-Distribuzione.

All'interno di ogni fabbricato Consegna verranno installati i dispositivi di sezionamento e di misura fiscale dell'Energia dell'Ente Gestore ed il Quadro MT Utente, contenente un dispositivo di Protezione Generale conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16.

Oltre al suddetto scomparto di Protezione Generale, dotato di interruttore in SF6, sezionatore, TA, TV e risalita sbarre, nello stesso Quadro MT Utente è prevista l'installazione di:

- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra e TA;
- n°1 scomparto Partenza Linea, completo di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, TA e TV.

I due scomparti Protezione Trasformatore serviranno ad alimentare altrettanti trasformatori 20/0,4kV – 100kVA dedicati all'alimentazione dei servizi ausiliari di SSE, disposti all'interno dello stesso fabbricato Consegna. Tale scelta particolare consente di utilizzare macchine commerciali per l'alimentazione dei S.A. e di contenere gli spazi all'interno del fabbricato di Conversione.

Dallo scomparto Partenza Linea partirà il collegamento in cavo FG26H1M16 12/20kV 3x2x(1x240) mm<sup>2</sup> per l'alimentazione del Quadro Alimentazione Gruppi da collocare nel Fabbricato di Conversione, in un locale appositamente predisposto.

Tale quadro sarà composto da:

- n°1 scomparto Arrivo Linea con risalita sbarre ed un interruttore di manovra -sezionatore (IMS);
- n°1 scomparto Misure;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	35 di 58

- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra e TA.

Tutti i suddetti quadri dovranno essere del tipo conforme alla specifica:

**RFI DMA IM LA LG IFS 300 A**, Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato; dovranno contenere al loro interno i relè elettronici a Microprocessore configurabili con le logiche per implementare tutte le protezioni previste dalla suddetta specifica e dalla Norma CEI 0-16. Tali relè costituiranno, di fatto, le Unità Periferiche di Protezione MT (UPP MT) previste dal Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE.

### 5.1.2 Gruppi di Conversione

Per ogni SSE in questione è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario con isolamento in resina, rapporto di trasformazione di 20/2x2,71 kV e potenza in servizio continuativo di 5760 kVA, destinato all'alimentazione dei gruppi raddrizzatori al silicio;
- una unità funzionale raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6 mH in alluminio, e celle di condensatori prefabbricate modulari, inserite tra positivo e negativo;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

Il collegamento tra il trasformatore di gruppo ed il sezionatore esapolare dovrà essere realizzato con n°24 cavi del tipo FG26H1M16 12/20kV da 240 mm<sup>2</sup> (n°3 cavi per fase).

Il collegamento tra l'induttanza di gruppo e l'unità filtro dovrà essere realizzato con n°10 cavi (n°5 per il positivo e n°5 per il negativo) di tipo 12/20 kV di sezione 500 mm<sup>2</sup> e schermo da 120 mm<sup>2</sup>, conformi a specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	36 di 58

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.

Il trasformatore dovrà avere caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo.

Il quadro raddrizzatore avrà caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A** Raddrizzatore 5,4 MW - 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata.

### 5.1.3 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc

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 e filtro, dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche RFI 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;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	37 di 58

- **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: Unita funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 402** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unita funzionale sezionamento di gruppo e filtro;

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 di 1ª fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali di tipo LSU, in posizione prospiciente la sede ferroviaria.

Inoltre, dovrà essere prevista sul piazzale l'installazione di sezionatori di seconda fila in linea con gli standard RFI. Tali dispositivi, eserciti normalmente aperti, sono inseriti in maniera tale da poter continuare ad esercire le linee anche in caso di fuori servizio di una cella o dell'intero impianto.

Complessivamente ogni sezionatore di seconda fila sarà costituito con i sottoelencati materiali e apparecchiature:

- n. 1 pali tipo LSU;
- n. 1 sezionatori unipolari a corna (1a fila);
- n. 1 casse di manovra per sezionatori a corna;

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE tralicciati (tipo LSU) su cui saranno montati e collegati i sezionatori "a corna" di 1ª fila, gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., 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.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	38 di 58

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1<sup>a</sup> fila saranno realizzati ciascuno con n. 4 cavi 12/20 kV di sezione 500 mm<sup>2</sup> e schermo da 120 mm<sup>2</sup> conformi a Specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A, in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si attesteranno.

Per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, invece, verranno impiegate corde aeree di rame di sezione 2x230mm<sup>2</sup>.

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corno sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. del tipo ad ossidi di zinco, conforme alle Specifiche RFI vigenti.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche quelle relative al 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.

Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi di rame in numero e sezione proporzionali alle caratteristiche dell'alimentazione.

I collegamenti suddetti saranno costituiti da n°9 cavi in alluminio TACSR da  $\Phi$  19,62 mm. Le connessioni si attestano, lato binari, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi; da questi verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo di alluminio) per il tramite di una opportuna connessione induttiva.

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.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	39 di 58

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.

#### **5.1.4 Il Sistema di Automazione e Diagnostica**

Il sistema di comando e controllo dell'impianto, dovrà essere conforme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B. Il protocollo di comunicazione con il DOTE sarà il IEC 60870-5-104.

#### **5.1.5 Alimentatori in uscita dal piazzale di SSE**

La realizzazione degli alimentatori in uscita dal piazzale di sottostazione sarà a cura di altra specialistica; ci si limita ad indicare che un alimentatore andrà direttamente in aereo sulla LdC antistante la SSE, mentre il secondo alimentatore sarà realizzato in cavo, per l'alimentazione della tratta.

#### **5.1.6 OO.CC**

Le opere civili sono essenzialmente costituite dal piazzale, dal fabbricato contenente le apparecchiature descritte in precedenza, dai basamenti per gli impianti LFM e dai basamenti dei pali sezionatori. Ogni fabbricato dell'impianto sarà destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (raddrizzatori, quadro 3kV, quadri di comando e controllo, batterie ecc.). Esso sarà costituito da due aree principali, una contenente la sala quadri, la sala batterie ed un locale igienico, e gli altri destinati ad accogliere prevalentemente il quadro a 3kVcc e ed i gruppi raddrizzatori in esecuzione blindata. Le fondazioni e gran parte delle strutture in elevazione saranno costituite da plinti, travi e pilastri armati prefabbricati, di dimensioni e resistenza tali da sopportare i carichi meccanici che li sollecitano. Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno invece costruiti in opera.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	40 di 58

I fabbricati di piazzale dovranno prevedere una copertura esterna delle pareti adatta all'inserimento nel contesto paesaggistico/urbano circostante: possono essere previste coperture in perline di legno orizzontali o altro materiale di aspetto esterno simile (Gres effetto legno).

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. Esso verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto. L'intera area d'impianto, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale di forma magliata, collocato sotto il livello del suolo. Oltre alla realizzazione della maglia di terra e di tutte le opere impiantistiche di piazzale, dovranno essere realizzate le varie pavimentazioni necessarie e la recinzione perimetrale. Quest'ultima sarà formata con prefabbricati in cemento del tipo a spadoni. Per la costruzione dell'impianto si dovranno quindi eseguire di massima le sottoelencate opere civili:

- la sistemazione del Piazzale (inc. BOE, sbancamenti, riporti etc.);
- la realizzazione della viabilità di accesso;
- costruzione di un edificio da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche degli impianti 3kV;
- costruzione di un edificio "consegna MT" da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche funzionali all'allaccio in MT in conformità alla CEI 0-16.
- realizzazione del dispersore di terra magliato in corda nuda di rame da 120mm<sup>2</sup> di dimensioni indicative 5x5 interrato a 0,5m di profondità completo di anello perimetrale interrato a 1,5m di profondità;
- costruzione dei basamenti delle apparecchiature da esterno (sostegni dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila, delle paline per l'illuminazione, del trafo d'isolamento etc.);
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	41 di 58

- canalizzazione per interfaccia TLC;
  - realizzazione degli impianti di allacciamento fognario e di alimentazione idrica;
  - costruzione delle canalizzazioni per i cavi di comando e controllo delle apparecchiature;
  - realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
  - sistemazione e pavimentazione del piazzale con le relative opere di finitura (zone pedonali, zone carrabili, etc.);
  - realizzazione del sistema di smaltimento acque di piazzale;
  - effettuazione delle prove, verifiche e collaudi.
  - Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.
- Sarà a cura della specialistica Opere Civili:
    - la sistemazione del Piazzale da rendere disponibile al grezzo (-50 cm rispetto alla quota di progetto).
    - la realizzazione della viabilità di accesso e relativo smaltimento acque.

### 5.1.7 Sistema di diagnostica, comando e controllo

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

- RFI DMA IM LA LG IFS 500 B                      Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;

In particolare tale sistema è composto l'Unità Centrale di Automazione (UCA), da una serie di Unità Periferiche di Automazione (UPA) a loro volta suddivise in Unità periferiche di Protezione (UPP) e Unità Periferiche di Controllo (UPC), dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette.

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

 <p>Infrarail S.r.l. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Via Marsala 41 - 00161 Roma</p>	<p>ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA LOTTO 1: TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST</p>					
<p><b>Relazione generale degli interventi di SSE</b></p>	<p>PROGETTO I007</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA EZZRG</p>	<p>DOCUMENTO SE0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 42 di 58</p>

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.

La comunicazione con l'ASDE avverranno tramite le coppie telefoniche esistenti. Esse sono disponibili sulle terminazioni negli armadi telefonici ATPS esistenti nei locali di stazione più prossime alle SSE (FV stazione Borgo Valsugana). Per realizzare la separazione galvanica tra gli impianti TLC e gli impianti di SSE, la relazione tra FV di stazione e SSE sarà realizzata mediante fibra ottica e con moduli convertitori LT. In particolare i moduli LT dell'ASDE saranno collegati ai moduli SE tramite cavo monomodale a 16 f.o.

L'RTU del telecomando DOTE avrà uscita in f.o monomodale (cavo a 16 fibre) che sarà posato fino al F.V. ove sarà presente un nuovo apparato ottico/UTP ETH con uscita IP, protocollo 104. RFI metterà a disposizione una porta LAN su suoi apparati esistenti per arrivare al PC-DOTE.

### 5.1.8 Impianti tecnologici

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

- un impianto di telefonia automatica e selettiva;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	43 di 58

- un impianto di alimentazione elettrica in b.t. tramite trasformatore di isolamento, che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna in bt dai circuiti 3 kVcc;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da paline in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiati con lampade LED. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne LED installate sulle pareti esterne dei fabbricati, controllate da apposito interruttore crepuscolare.
- un impianto d'illuminazione del fabbricato di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno, prese di corrente ed apparecchi di interruzione/comando.
- impianti di LFM del fabbricato Consegna MT;
- 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 di segnalazione antincendio;
- un impianto anti-intrusione.

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.

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti da n°2 trasformatori in resina per Servizi Ausiliari 20/0,4 kV – 100 kVA (uno in funzione ed uno in riserva "calda") e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno del fabbricato Consegna e posizionati come riportato sugli elaborati di progetto.

L'alimentazione elettrica di riserva, che dovrà essere inserita automaticamente attraverso un apposito quadro di scambio, per tutti gli impianti accessori sopradescritti sarà fornita da un sistema in bt, tramite un trasformatore in resina per Servizi Ausiliari 0,4/0,4 kV  $\Delta/Y$  con isolamento 12 kV alimentato da rete pubblica installato in un apposito armadio contenitore da esterno stagno, completo di interruttori magnetotermici interbloccati di protezione.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	44 di 58

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

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

Le batterie stazionarie suddette saranno collocate in un apposito quadro ubicato all'interno della sala alimentatori, 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, la SSE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3 kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a disaccensione di 1ª 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, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione e dal fabbricato di consegna, 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.

### **5.1.8.1 Impianto Rilevazione Incendi**

L'impianto di rivelazione e segnalazione manuale di incendio ha la funzione di rilevare automaticamente un principio di incendio e segnalarlo nel minor tempo possibile, permette altresì la segnalazione manuale tramite appositi pulsanti. L'impianto di segnalazione e rivelazione incendi sarà costituito da:



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	45 di 58

- rivelatori di fumo
- centralina di gestione dell'impianto.

Il sistema antincendio, previsto dovrà disporre almeno delle caratteristiche di seguito specificate:

### **Rivelatori**

I rivelatori di fumo dovranno essere di tipo analogico ad effetto Tyndall e in grado di espletare le seguenti funzioni:

- capacità di adeguarsi in qualsiasi ambiente vengano installati;
- autodeterminazione nell'elaborare uno stato di preallarme o allarme, in grado di corrispondere al potere decisionale generato dalla valutazione analitica di qualsiasi evento rilevato;
- personalizzazione del tipo di protezione;
- gestione continua del proprio stato di funzionamento e capacità di riconoscere una degradazione anche solo parziale;
- capacità di modificare i parametri di lavoro senza alterare il funzionamento del sistema;
- capacità di fornire un numero di criteri e/o valori essenziali al suo buon funzionamento;
- capacità di eseguire un test;
- capacità di controllare il proprio stato;
- capacità di comunicazione bidirezionale con una centrale atta a gestire tutte le sue funzioni.

I rivelatori dovranno dialogare con la centrale di rivelazione e comando fornendo, oltre al proprio indirizzo, anche tutte le opportune informazioni direttamente proporzionali alla quantità di fumo presenti nella zona protetta.

Il segnale di allarme del rivelatore dovrà essere recepito solo in caso che l'incremento del fumo risulti compreso fra le curve algoritmiche previste nella memoria del software della centrale. Il sistema analogico dovrà utilizzare la tecnica di trasmissione ad impulsi di corrente nei due sensi, sia dei dati che dei comandi fra la centrale di controllo e le apparecchiature in campo.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	46 di 58

I rivelatori dovranno essere interrogati ciclicamente e durante questa fase dovranno essere autocompensati nel caso che le soglie di intervento siano state leggermente squilibrate da interferenze indotte. Detta compensazione dovrà essere possibile solo se compresa all'interno di una tolleranza predeterminata.

Il passaggio da condizione di stand-by a condizione di allarme dovrà determinare l'accensione con luce fissa di un led montato sullo zoccolo del rivelatore; nelle condizioni di riposo detto led dovrà lampeggiare ad ogni ciclo di interrogazione.

I rivelatori puntiformi dovranno essere collegati in loop ad anello con ritorno in centrale per consentire il dialogo nei due sensi relativo alle chiamate e alle trasmissioni dei dati.

#### **Requisiti minimi funzionali**

Campo corrente segnali analogici	4-20 mA
Ripetizione allarme ottico	con LED
Tempo di lettura	max. 3 secondi
Definizione indirizzo	dip switch a 7 posizioni
Temperatura operativa	-10°C ÷ +50°C
Umidità relativa operativa	95%
Sensibilità	max.10% di oscuramento per metro con fumo grigio
Rispondenza alle normative	EN 54 - Parte 7
Certificazione	da Ministero dell'Interno e da laboratori europei riconosciuti



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	47 di 58

### Centrale di rivelazione

Il sistema di acquisizione dei segnali dei rivelatori dovrà essere di tipo ad indirizzamento individuale e dovrà essere visualizzata l'indicazione e le condizioni del singolo elemento in campo.

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- possibilità di invio di allarmi ed anomalie verso unità di supervisione generale;
- possibilità di includere o escludere sensori e/o zone;
- gestire i sistemi di comando in fasce orarie e con temporizzazione;
- possibilità di leggere lo stato dei valori analogici dei singoli sensori.

### Requisiti della centrale

Dovrà essere possibilmente posizionata nel quadro controllo e diagnostica e composta da una serie di apparecchiature modulari a rack da 19", con i seguenti requisiti:

- bus di sistema con CPU installata su bus standardizzato;
- scheda CPU con:
  - microprocessore;
  - EPROM contenente i programmi;
- RAM per i dati temporanei avente le seguenti funzioni:
  - controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;
  - controllo e misurazione delle alimentazioni;
  - comando tramite scheda driver di relè;
  - gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
  - memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	48 di 58

- controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;
  - gestione operativa di tutte le schede della centrale;
  - elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
  - analisi dei dati in base agli algoritmi predefiniti.
- scheda servizi in grado di gestire il sistema di alimentazione della centrale e le ripetizioni comuni, con orologio a calendario programmatore e con servizi guasti;
  - scheda Driver-Relais, gestita dal bus della scheda CPU;
  - scheda display alfanumerico, a cristalli liquidi con illuminazione posteriore visibile in ogni condizione di illuminazione esterna;
  - scheda di Rivelazione a Loop atta al collegamento degli indirizzi.

Il circuito della scheda dovrà segnalare il guasto, il corto circuito e l'interruzione di linea;

- scheda per gestione rivelatori e moduli in campo collegati su loop in grado di interrogare ciclicamente le apparecchiature allo scopo di controllare il loro funzionamento e segnalare sul display eventuali anomalie.

### **Alimentazione della centrale**

L'alimentazione dovrà essere assicurata da due diverse fonti di energia elettrica indipendenti dal quadro servizi ausiliari.

### **5.1.8.2 Impianto antintrusione**

Al fine di proteggere gli impianti da eventuali furti o atti vandalici è stata prevista l'installazione di un impianto antintrusione costituito da vari rivelatori che verranno attivati durante l'assenza di personale tecnico e contatti magnetici sulle porte di accesso ai locali.





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	49 di 58

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate nei vari locali protetti, prevedendo l'installazione dei seguenti componenti:

- installazione della centrale antintrusione compresa di alimentatore
  - installazione di una protezione antintrusione e controllo accessi con una tastiera e di un terminale di controllo del sistema
  - installazione di protezione antintrusione con sensori volumetrici a doppia tecnologia all'interno dei locali
  - installazione di protezione antintrusione con contatti magnetici nella parte interna di porte di accesso
- Per il collegamento con il sistema di supervisione, la centrale antintrusione dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari.

### Centrale di allarme

È il cuore dell'impianto, perché è l'unità alla quale arrivano i segnali provenienti dai rivelatori e da cui vengono attivati i dispositivi d'allarme quando si trova in presenza di una situazione di allarme.

Si tratta di un armadietto metallico, di piccole dimensioni che contiene l'elettronica, la batteria di riserva e, eventualmente, un dispositivo di comando. Quest'ultimo è una tastiera mediante la quale, con un codice di sicurezza personale e/o badge elettronico, s'impartiscono gli ordini alla centrale per attivare o disattivare l'impianto di allarme.

Le funzioni principali della centrale di allarme sono:

- gestire i circuiti in ingresso;
- gestire gli organi di comando operatore;
- elaborare i segnali ricevuti;
- attivare i circuiti di uscita di segnalazione;



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	50 di 58

- fornire le alimentazioni.

Le caratteristiche principali, della centrale, sono le seguenti:

- ogni rivelatore deve corrispondere un circuito della centralina. Ciò consente, in caso di guasto o di altre necessità, di escludere la singola zona, mantenendo attivo il resto dell'impianto;
- Le operazioni di inserimento e disinserimento dell'impianto devono essere semplici e le indicazioni chiare e di facile comprensione;
- La centralina deve essere provvista di una batteria ad accumulatori che consenta un'adeguata autonomia dell'impianto, anche in mancanza di energia elettrica;

### Rivelatori volumetrici

Sono previsti rivelatori a doppia tecnologia – infrarosso e microonde. L'infrarosso permette di rilevare il cambiamento dell'energia termica (misurata nella gamma dell'infrarosso) presente nella zona controllata. Cambiamento dovuto al passaggio di una persona la cui temperatura corporea è diversa da quella dell'ambiente ove questa transita.

I sensori ad infrarosso passivo contengono un complesso sistema ottico che consente di eseguire il rilevamento sotto angoli prestabiliti (da pochi gradi, fino a 90°), all'interno di un certo numero di zone, permettendo così di individuare la presenza di "corpi caldi" in movimento.

Il sistema a microonde impiega un trasmettitore e un ricevitore a microonde operanti a circa 10 GHz. Basano il loro funzionamento sull'effetto Doppler consistente nella variazione di frequenza subita dall'onda elettromagnetica riflessa da un corpo in movimento.

Il trasmettitore irradia energia elettromagnetica ad una certa frequenza mentre il ricevitore confronta la frequenza dei segnali riflessi con quella trasmessa, rivelando eventuali differenze; dopo adeguata elaborazione viene inviato un segnale alla centrale.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	51 di 58

Alle frequenze usate, le onde elettromagnetiche sono debolmente attenuate da ostacoli isolanti di modesto spessore (legno, vetro, sottili pareti di mattone) e pertanto il campo di protezione di questi sensori può estendersi oltre l'ambiente nel quale sono installati. Ciò, se da un lato può costituire un vantaggio, dall'altro può essere causa di falsi allarmi.

Al contrario, le microonde sono riflesse dalle superfici metalliche e quindi le vibrazioni di queste ultime possono a loro volta essere causa di falsi allarmi.

Questa tecnologia permette quindi di selezionare la rivelazione e comandare l'allarme solo quando ambedue i dispositivi rilevano una reale intrusione entro un arco di tempo stabilito (sistema AND).

- Copertura: 12x17 m.
- Alimentazione: 9,0 - 15 VCC; 9mA tipico, 14mA max, 12 VCC.
- Frequenze microonde: 10.525 GHz.
- Immunità alla luce bianca PIR: 6.500 lux
- Certificazione: EN50131-2-4 Grado 2 Classe II

### **Contatti magnetici**

Nelle porte di accesso e nelle finestre saranno installati contatti magnetici per superficie. Adatti per l'installazione su qualsiasi serramento (fissaggio esterno). Morsetti di collegamento interno protetti contro la manomissione. Contatto NC con anta chiusa. Distanza tra reed e magnete da 12 a 25mm.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

Relazione generale degli interventi di SSE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	52 di 58

## 6 ADEGUAMENTO SSE DI TRENTO

In previsione della nuova linea elettrificata Trento-Bassano del Grappa si rende necessario realizzare un nuovo alimentatore da inserire nella SSE di Trento, con un sezionatore di I e II fila posto in prossimità ai pali sezionatori di piazzale esistenti.

Gli interventi relativi al presente appalto si limitano alle opere di piazzale, ovvero fornitura e posa in opera di sezionatori di I e II fila composti da:

- blocco di fondazione
- palo LSU
- sezionatore a corna
- relè voltmetrico
- scaricatore
- collegamento in cavo tra sezionatore di II e i due alimentatori previsti dallo schema TE
- connessioni elettriche ausiliarie (quadro di comando di piazzale)

Gli ulteriori interventi di adeguamento alla SSE di Trento (cella extrarapido, canalizzazioni, adeguamento SCADA) non saranno oggetto del presente appalto.

## 7 ALLEGATO A – SPECIFICHE TECNICHE RFI

Il presente paragrafo raccoglie una serie di documenti (norme tecniche, specifiche tecniche, ecc.) emanati dalle strutture competenti di RFI alla base della seguente progettazione.

- E 50015 - Linee di trazione a 3kV c.c. Allegati alla Specifica Tecnica di Fornitura Apparati per l'asservimento a disseccitazione nelle linee di trazione a 3 kVcc RFI DTC ST E SP IFS SS 111 A. 5/8/2021
- RFI DTC ST E SP IFS SS 111 A - Apparati in fibra ottica per l'asservimento a disseccitazione nelle linee di trazione a 3 kVcc. 5/8/2021



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	53 di 58

- RFI DTC P SL 03 1 0 - ESERCIZIO E LAVORI SUGLI IMPIANTI DI ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA – Documento di III livello
- RFI-DTC.ST\A0011\P\2021\0000124 - Contattori unipolari in aria per la prova di isolamento delle linee di contatto per trazione elettrica a 3 kVcc - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 608 Ed. Dicembre 1995. 17/2/2021
- RFI-DTC.ST\A0011\P\2020\0000951 Trasformatori monofasi di tensione induttivi per reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV e 150 kV - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 169 Ed. 1983. 17/12/2020
- RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc. 11.2.2019
- RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011. Data emissione 30.10.2018
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B Sistema di governo per Sottostazioni Elettriche e Cabine TE a 3kVcc. Data emissione 22.12.2021
- RFI DTC ST E SP IFS SS 018 A Condensatore da 360 µF per il filtro del gruppo di conversione per gli impianti di SSE a 3 kVcc. Data emissione 30.3.2017;
- RFI-DTC .ST IA0011\P 1201610000759 Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabine TE - Integrazione della specifica tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 370 A del 18/07/2006. Data emissione 23.12.2016
- RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3 kVcc. Data emissione 16.12.2016. inc. disegno RFI E70013 (carpenteria di montaggio).
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 182 A Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo. Data emissione 9.6.2015
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A Raddrizzatore 5,4 MW - 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata. Data emissione 11.12.2014
- RFI DPRIM STF IFS SS 022 Sper Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3 kVcc. Data emissione 3.5.2012
- RFI DPRIM STF IFS SS 020 Sper Dispositivi portatili di messa a terra e in corto circuito per impianti di SSE e Cabine TE a 3 kVcc. Data emissione 13.4.2012



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	54 di 58

- RFI DMA IM LA SP IFS 364 A Interruttore Extraparado 3 kV c.c. Data emissione 13.6.2011
- RFI DPRIM STC IFS SS402 A Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte IV: Misure e Negativi. Data emissione 4.4.2011
- RFI DPRIM STC IFS SS403 A Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte V: Sezionamento di Gruppo e Filtro. Data emissione 4.4.2011
- RFI DPRIM STF IFS SS361 A Unità periferiche di protezione ed automazione - Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3. Data emissione 18.3.2011
- RFI-DPR-IMA .TE IA0011\P 1201010000015 Intervento su circuito di comando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc. Data emissione 18.1.2010
- RFI-DPR-IMA .TE IA0011\P 1200910000050 GPN DGQ1 9749 del 22.07.2009. Fornitura interruttori tripolari AT. Data emissione 25.9.2009
- RFI DMA IM LA STC SSE 400 Ed.2009 Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte I: Generalità. Parte II: Caratteristiche costruttive generali. Data emissione 1.7.2009
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 Ed.2009 Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte Iii: Alimentatore. Data emissione 1.7.2009
- RFI DMA IM LA SP IFS 371 A Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc. Data emissione 1.7.2009
- RFI-DMA-IM.ETE IA0011\P 1200810000033 Istruzione tecnica TE 7/ 1984. Quesito su modalità di verifica circuito di protezione e messa a terra - (art. 25 "Collaudi" Accordo Quadro TE). Data emissione 4.3.2008
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato. Data emissione 26.7.2006
- 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. Data emissione 26.7.2006
- RFI DMA IM LA LG IFS 501 A Realizzazione di fabbricati ad uso degli impianti delle SSE. Data emissione 18.7.2006 per quanto applicabile.



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	55 di 58

- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE. Data emissione 18.7.2006
- RFI DMA IM LA SP IFS 370 A Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabine TE. Data emissione 18.7.2006
- RFI TC TE IT SSE 002 Ed. 2006 Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV c.c. modalità di posa in opera e messa in esercizio. Data emissione 30.5.2006
- RFI.DMA/IM.LA/S SE 360 Ed.2005 Unità periferiche di protezione ed automazione - specifica generale. Data emissione 15.6.2005
- RFI/ DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004 Specifiche tecniche di fornitura sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800 A - 3400 V da montarsi all'aperto. Data emissione 27.7.2004
- RFI/TC.EE.IT. TE 2001 Ed. 03/2003 Schemi di inserzione e tabelle di taratura per protezioni amperometriche dei gruppi di conversione su linee elettriche con neutro a terra con tensione nominale di 66, 132, 150 kV. Data emissione 15.4.2003
- RFITC TE SSE 120 ed.2002 Stazione di continuità a 24, 132 Vcc e 220 Vca. Data emissione 19.12.2002
- RFITC TE SSE 160 ed.2002 Sezionatore unipolare per partitore voltmetrico esterno a 3 kVcc. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 175 ed.2002 Sistema di rilevamento fumi per SSE. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 105 ed.2002 Box trafo servizi ausiliari per SSE in MT. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 110 ed.2002 Quadro in bt per servizi ausiliari. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 115 ed.2002 Quadro elettrico in bt servizi comuni. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE DOTE 1 Ed. 2001 Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc. Data emissione 21 .12.2001
- RFITC TE STF SSE 001 Ed. 2002 Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kVcc . Data emissione 21 .12.2001
- RFI/TC.TE. STF. LP 017 Specifica Tecnica per la fornitura di Corde in alluminio, alluminio- acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150 kV. Data emissione 21.09.2001
- RE/ST.IE/ IE/3/98 - 605 Istruzione tecnica per l'installazione e manutenzione del trasformatore monofase di corrente MT da esterno per dispositivo di protezione trasformatori Servizi ausiliari. Data emissione 30.3.1998



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	56 di 58

- TE 158 Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3kV cc. Data emissione 22.9.1997
- TE 157 Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3kV cc. + variante del 5 luglio 1999. Data emissione 22.9.1997
- TE 155 Specifica tecnica di fornitura dei relè di minima-massima tensione 3kV cc. Data emissione 22.9.1997
- TE 29 Specifica tecnica di fornitura di trasformatori monofase di corrente M.T. da esterno per dispositivo di protezione trasformatori per Servizi Ausiliari. Data emissione 26.6.1997
- RE/ST.IE/ 1/97 - 605 Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc. Data emissione 11.2.1997
- TE608 Specifica tecnica di fornitura per contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto T.E. a 3kV c.c. Data emissione 1.12.1995
- TE607 Specifica tecnica di fornitura per scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a 132 - 150 kV. Data emissione 1.9.1995
- R/ST.IE./1/95/642 Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili. Data emissione 1.6.1995
- TE 4 Norme tecniche per la fornitura di trasformatori di potenza trifasi a due o più avvolgimenti per reti a tensione nominale 150 kV, 132 kV, 66 kV e 10,8 kV. Data emissione 22.12.1992
- TE60 Norme tecniche per la fornitura di resistori da 20 ohm del dispositivo "per la prova di terra" degli alimentatori autorichiedenti delle SSE di conversione. Data emissione 21 .12.1992
- TE 110 Norme tecniche per l'omologazione e la fornitura degli argani a motore per la manovra dei sezionatori aerei a corna 3kVc.c. Data emissione 21 .12.1992
- TE 148 ed. 1992 Norme tecniche per la fornitura di sezionatori tripolari a sezionamento verticale per tensioni nominali 66-132-150kV. Data emissione 1.9.1992
- TE 108 Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli argani a mano per la manovra dei sezionatori a corna e commutatori di messa a terra. Data emissione 5.11.1991





Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

<b>Relazione generale degli interventi di SSE</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	57 di 58

- TE 48 Ed. 1990 Istruzione per il funzionamento del comando unificato per la regolazione automatica della tensione nelle SSE con due gruppi di conversione. Emissione 29.9.1990
- E.006.Ed.1989 Reattori elettrici in lastra di Alluminio per i filtri delle SSE di conversione, con induttanza nominale 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500 A per tensione nominale di esercizio di 3,6 kVcc. Data emissione 1.6.1989
- T.E.13 ed.87 Norme tecniche per la fornitura di apparecchiature per il trattamento sottovuoto e il filtraggio olio: Sez. A dei trasformatori di gruppo sez.B degli interruttori. Data emissione 1.6.1987
- TE 2/ Ed. 1986 Norme tecniche del servizio IE per la fornitura di isolatori I 1075 e I 1076 per sezionatori aerei 3,4kV cc. Data emissione 1.6.1986
- IE.3.2/27848 Adeguamento delle dimensioni di alcuni componenti dei circuiti di: potenza , messa a terra , ritorno TE, nelle SSE con gruppi da 5400 kW. Data emissione 28.10.1985
- IE.TE/12 Ed. 1985 Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura di sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti, corrente nominale 3000 A, per SSE a c.c.. Data emissione 1.6.1985
- TE/6 Ed. 1983 Norme tecniche per la fornitura di teleruttori tipo RL 16. Data 1.6.1983
- TE. 50 Ed.1983 Norme tecniche per la fornitura di apparecchiature di misura per il rilievo della tensione di passo e di contatto negli impianti di messa a terra. Data emissione 1.6.1983
- TE. 189 Ed.1976 Norme tecniche per la fornitura di cassette stagne per derivazioni da trasformatori di misura. Data emissione 1.6.1976
- R/ST.IE/2/95/648 Istruzione Tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati. Data emissione 18.12.1995.
- RFI/DTC.EE.TE 159 Edizione 2005 Cavi elettrici in media ed alta tensione
- RFI/DTC.EE.TE 160 Ed. Novembre 2005 Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT
- DM 15/7/2014 "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>"



Infrarail S.r.l.  
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Via Marsala 41 - 00161 Roma

ELETTRIFICAZIONE TRENTO - BASSANO DEL GRAPPA  
LOTTO 1:  
TRATTA TRENTO-BORGO VALSUGANA EST

**Relazione generale degli interventi di SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
I007	00	EZZRG	SE0000 001	A	58 di 58

- DPR MO SL 13 1 1 del 1/08/2018 "Verifica degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche".
- Capitolato Tecnico RFI TE 2014 e disegni ad esso allegati
- E65005 tabella di impiego sostegni LSU per linee di alimentazione con condutture in rame