COMMITTENTE:

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE DI SSE, CABINA TE E PP

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IBL1	10	D	18	RO	SE0000	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva per CdS	P. Di Franco	032013	P. Ruggeri	03/2013	C. Mazzocchi	03/2013	Guido Guidi Buffarini 03/2013

File: IBE100D18ROSE0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1 GENERALITA' 4

2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 6

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI 6

2.2 RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO 10

3 CARATTERISTICHE COMUNI AGLI IMPIANTI 12

3.1.1 Sistema di diagnostica, comando e controllo 12

3.1.2 Impianto di terra 12

3.1.3 Limiti degli interventi 13

4 IMPIANTI 2X25 KV_{CA} 14

4.1 SSE DI FORTEZZA 14

4.1.1 Descrizione generale 14

4.1.2 Opere elettromeccaniche 16

4.1.3 Impianto di terra 17

4.1.4 Sistema di diagnostica, comando e controllo 18

4.1.5 Opere edili 18

4.2 SSE DI SOCCORSO/PPD DI PONTE GARDENA 18

4.2.1 Descrizione generale 18

4.2.2 Opere elettromeccaniche 19

4.2.3 Impianto di terra 22

4.2.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo 22

4.2.5 Opere edili 22

4.3 PPD DI ALBES 23

4.3.1 Descrizione generale 23

4.3.2 Opere elettromeccaniche 24

4.3.3 Impianto di terra 26

4.3.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo 26

4.3.5 Opere edili 26

5 IMPIANTI $3KV_{CC}$ 28

5.1 CABINA TE DI FORTEZZA 30

5.1.1 Descrizione generale 30

5.1.2 Opere elettromeccaniche 31

5.1.3 Impianto di terra 32

5.1.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo 33

5.1.5 Opere edili 33

5.2 CABINA TE DI PONTE GARDENA 34

5.2.1 Descrizione generale 34

5.2.2 Opere elettromeccaniche 35

5.2.3 Impianto di terra 36

5.2.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo 37

5.2.5 Opere edili 37

1 GENERALITA'

La presente relazione illustra le principali scelte tecniche effettuate nello sviluppo della Progettazione Definitiva degli impianti di alimentazione del sistema di trazione elettrica ferroviaria relativi agli impianti del lotto 1 della linea Fortezza – Verona.

Il progetto, nel suo complesso, riguarda il quadruplicamento della linea Fortezza-Verona, che funge da accesso sud alla Galleria di Base del Brennero, elemento cruciale dell'asse ferroviario Monaco-Verona. In particolare il lotto 1 comprende la realizzazione del nuovo collegamento AV, che si sviluppa prevalentemente in galleria, tra la galleria di base del Brennero e la stazione di Ponte Gardena.

Dei due tratti in galleria il primo è denominato "Galleria Scaleres" con una lunghezza complessiva circa 15 km, mentre il secondo, denominato "Galleria Gardena", ha un'estensione di circa 5 km.

Entrambi i lati della tratta saranno interconnessi, mediante altri due sistemi di gallerie a doppia canna – semplice binario, alle limitrofe stazioni di Fortezza (lato Monaco) e di Ponte Gardena (lato Verona).

Data la tipologia di traffico previsto, è stata adottata un'architettura con sistema di alimentazione 2x25 kV_{ca}. Per quanto riguarda invece le linee di interconnessione con la linea storica è stato previsto il sistema di alimentazione standard delle linee tradizionali con tensione di alimentazione $3kV_{cc}$.

Scopo del presente documento è la descrizione delle principali scelte tecniche effettuate relativamente alla Progettazione Definitiva degli impianti di Sottostazione Elettrica (SSE), Cabina TE e Posti di Parallelo $2x25kV_{ca}$ Doppi o Semplici (PPD/PPS) per l'alimentazione della nuova tratta.

Gli impianti a $25kV_{ca}$ previsti sono di seguito riportati:

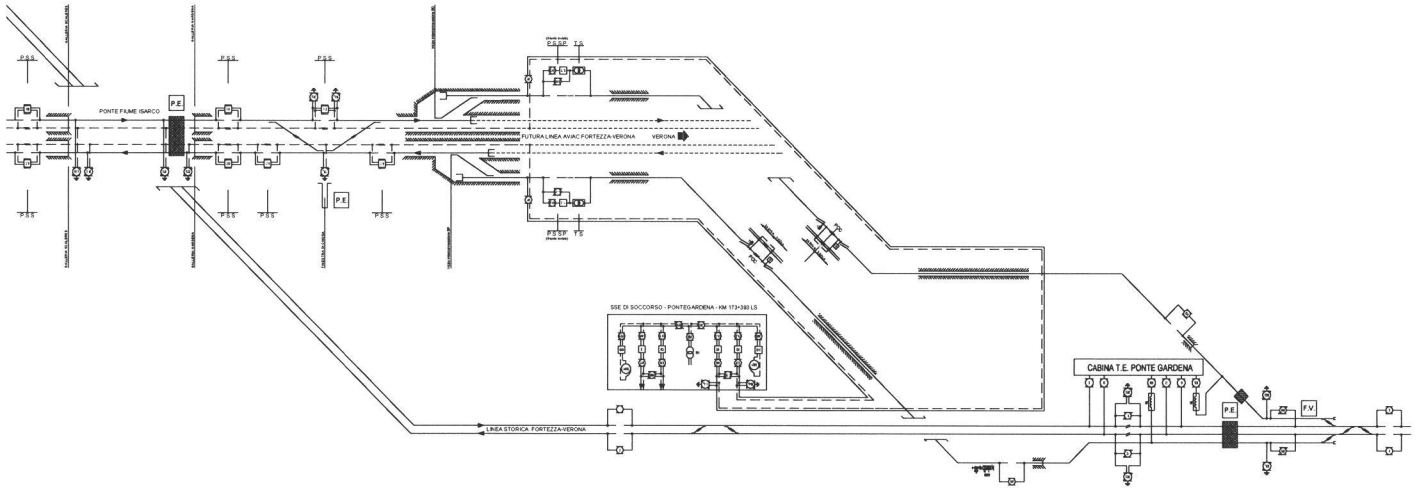
- Sottostazione elettrica (SSE) di Fortezza;
- Posto di parallelo doppio (PPD) di Albes;
- SSE di soccorso /PPD di Ponte Gardena.

Inoltre, data l'interconnessione della nuova linea ferroviaria con la linea storica Fortezza – Verona, sono stati previsti i seguenti interventi sulla tratta a 3 kV_{cc}:

- Rifacimento della cabina TE di Fortezza (POC lato Fortezza SUD);
- Nuova cabina TE di Ponte Gardena (POC lato Verona);

entrambe collocate in prossimità delle omonime stazioni.

Di seguito è riportato lo schematico rappresentativo dell'architettura del sistema di alimentazione della tratta in esame.



el sistema di alimentazione

2 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

2.1 Riferimenti Normativi

- ***Legge n°186 del 1968***: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- ***Decreto ministeriale n°37 del 2008***: "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- ***Legge n°123 del 2007***: "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia";
- ***Decreto legislativo n°81 del 9 Aprile 2008***: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- ***Legge n°339 del 28 giugno del 1986***: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e l'esercizio di linee elettriche aree esterne";
- ***Legge quadro n°36 del 22 Febbraio 2001***: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- ***Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008***: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnatica";
- ***Decreto ministeriale n°449 del 21 marzo 1988***: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- ***Decreto interministeriale 16 gennaio 1991***: " Aggiornamento delle norme tecniche per la disiplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (modifica il DM 449 del 1988);
- ***Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008***: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- ***Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003***: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- **CEI EN 60076-1** Class. CEI 14-4/1 1998 - Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-1/A12** Class. CEI 14-4/1;V1 2002 - Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-2** Class. CEI 14-4/2 1998 - Trasformatori di potenza Parte 2: Riscaldamento
- **CEI EN 60076-3** Class. CEI 14-4/3 2002 - Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- **CEI EN 60076-10** Class. CEI 14-4/10 2002 - Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- **CEI EN 60214-1** Cass. CEI 14-10 2006 - Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
- **CEI 14-11** Class. CEI 14-11 1997 - Guida di applicazione per commutatori sotto carico

- **CEI EN 60076-11** Class. CEI 14-32 2006 - Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- **CEI EN 50119** Class. CEI 9-2 2010 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- **CEI EN 50162** Class. CEI 9-89 2005 - Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
- **CEI EN 50125-2** Class. CEI 9-77 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
- **CEI EN 50124-1** Class. CEI 9-65/1 2001 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura lettrica ed elettronica
- **CEI EN 50124-1/A1/A2** Class. CEI 9-65/1;V1 2005 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
- **CEI EN 50124-2** Class. CEI 9-65/2 2001 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- **CEI EN 50163** Class. CEI 9-31 2006 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50163/A1** Class. CEI 9-31;V1 2008 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50329** Class. CEI 9-23 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- **CEI EN 50123-1** Class. CEI 9-26/1 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50123-2** Class. CEI 9-26/2 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- **CEI EN 50123-3** Class. CEI 9-26/3 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente
- **CEI EN 50123-4** Class. CEI 9-26/4 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno
- **CEI EN 50123-5** Class. CEI 9-26/5 2003 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 5: Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua
- **CEI EN 62271-102/EC** Class. CEI 17-83;V1 2008 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 60947-1** Class. CEI 17-44 2008 - Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 62271-1** Class. CEI 17-112 2010 - Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- **CEI EN 60694/A1/A2** Class. CEI 17-21;V1 2002 - Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione

- **CEI EN 60439-1** Class. CEI 17-13/1 2000 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- **CEI EN 61439-1** Class. CEI 17-113 2010 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2** Class. CEI 17-114 2010 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- **CEI EN 62271-100** Class. CEI 17-1 2005 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 62271-100/A2** Class. CEI 17-1;V1 2007 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 60947-2** Class. CEI 17-5 2007 - Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- **CEI EN 62271-200** Class. CEI 17-6 2005 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV
- **CEI EN 60947-3** Class. CEI 17-11 2000 - Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 60947-3/A2** Class. CEI 17-11;V2 2006 -Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 50522** Class. CEI 99-3 2011 - Messa a terra degli impiant elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Class. CEI 11-1;V1 Anno 2000 Edizione Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- **CEI EN 60044-1** Class. CEI 38-1 2000 - Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente
- **CEI EN 60044-1/A1** Class. CEI 38-1;V1 2001 - Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente
- **CEI EN 60044-1/A2** Class. CEI 38-1;V2 2003 - Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente
- **CEI EN 60044-2** Class. CEI 38-2 2001 - Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi
- **CEI EN 60044-2/A2** Class. CEI 38-2;V1 2003 - Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi
- **CEI EN 60099-4** Class. CEI 37-2 2005 - Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- **CEI EN 60099-4/A1** Class. CEI 37-2;V1 2006 - Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- **CEI EN 50121-1** Class. CEI 9-35/1 2007 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50121-2** Class. CEI 9-35/2 2007 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
- **CEI EN 50121-5** Class. CEI 9-35/5 2007 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
- **CEI EN 50152-2** Class. CEI 9-43 2009 - Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV

- **CEI EN 61936-1** Class. CEI 99-2 2011 Fascicolo 373 - Impianti elettrici con tensioni superiori ad 1 kV
- **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** - Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA LG IFS 500 A** - Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione di energia elettrica Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA LG IFS 501 A** - Realizzazione di fabbricati ad uso degli impianti della SSE Edizione 2008 (Per quanto applicabile)
- **RFI DMA IM LA SP IFS 330 A** - Alimentatore stabilizzato caricabatterie per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA SP IFS 361 A** - Unità periferica di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3 Edizione 2009
- **RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** - Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** - Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio a protezione della linea di trazione a 3 kV cc Edizione 2009
- **RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** - Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabina TE Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA SP IFS 371 A** - Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc Edizione 2009
- **RFI DMA IM LA SP IFS 402 A** - Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Unità funzionale misure e negativi Edizione 2006
- **RFI DMA IM LA SSE 360** - Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale Edizione 2005
- **RFI DMA IM LA STC 400** - Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kV cc in corrente continua Generalità e caratteristiche costruttive generali Edizione 2009
- **RFI DMA IM LA STC 401** - Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 Kv cc in corrente continua Unità funzionale alimentatore Edizione 2009
- **RFI TC TE IT SSE 002** - Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc modalità di posa in opera e messa in esercizio Edizione 2006
- **RFI TC TE SSE 165** - Cavi elettrici per SSE Edizione 2002
- **RFI/DTC.EE.TE 159** - Cavi elettrici in media ed alta tensione Edizione 2005
- **DI/TC TE STF LP 001** - Amarri spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132-150 kV Edizione 2000
- **DI/TC TE IT LP 003** - Segnaletica per elettrodotti AT Edizione 2000
- **RFI/TC TE STF LP 015** - Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti AT di SSE alla tensione 132-150 kV Edizione 2001
- **RFI/TC.TE.IT.LP 016** - Reparto AT di SSE alla tensione di 132 – 150 kV Edizione 2001
- **RFI/TC.EE.IT.LP 021** - Strutture di sostegno in acciaio zincato di amarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV Edizione 2004
- **RFI/TC.TE.STF.LP 045** - Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temprato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie a 66, 132 e 150 kV Edizione 2001

- **RFI/TC.TE-SSE .POC1** - Posto di confine elettrico (POC) tra sistema di trazione elettrica a 2x25kV e a 3kV – Architettura di sistema e caratteristiche tecnico-funzionali Edizione 2007.

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

2.2 Riferimenti ad elaborati di progetto

Nel prosieguo delle descrizioni si farà riferimento implicito od esplicito agli elaborati di Progetto Definitivo, ed in particolare:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;
- **IBL110D18P7SE0100001** SSE di Fortezza
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IBL110D18PASE0100004** SSE di Fortezza
  Layout disposizione apparecchiature;
- **IBL110D18DXSE0100001** SSE di Fortezza
  Schema elettrico generale;
- **IBL110D18DXSE0100001** SSE di Fortezza
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;
- **IBL110D18WASE0100001** SSE di Fortezza
  Sezioni di piazzale;
- **IBL110D18P7SE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IBL110D18PASE0200004** Cabina TE di Fortezza
  Layout disposizione apparecchiature;
- **IBL110D18DXSE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Schema elettrico generale;
- **IBL110D18DXSE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;
- **IBL110D18WASE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Sezioni di piazzale;
- **IBL110D18P8SE0300001** PPD Albes
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

- **IBL110D18P9SE0300002** PPD Albes
  Planimetria andamento canalizzazioni;
- **IBL110D18P9SE0300004** PPD Albes
  Layout disposizione apparecchiature;
- **IBL110D18DXSE0300001** PPD Albes
  Schema elettrico generale;
- **IBL110D18DXSE0300001** PPD Albes
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;
- **IBL110D18WASE0300001** PPD Albes
  Sezioni di piazzale;
- **IBL110D18P7SE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IBL110D18PASE0400004** SSE di Ponte Gardena
  Layout disposizione apparecchiature;
- **IBL110D18DXSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Schema elettrico generale;
- **IBL110D18DXSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;
- **IBL110D18WASE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Sezioni di piazzale;
- **IBL110D18P7SE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IBL110D18PASE0500004** Cabina TE di Ponte Gardena
  Layout disposizione apparecchiature;
- **IBL110D18DXSE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Schema elettrico generale;
- **IBL110D18DXSE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;
- **IBL110D18WASE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Sezioni di piazzale;
- **IBL110D18DXLC0000001** Impianti T.E. – Linea di contatto 3 kVcc/2x25 kVca
  Schema elettrico di alimentazione

3 CARATTERISTICHE COMUNI AGLI IMPIANTI

Gli impianti di alimentazione, oggetto della presente relazione, pur essendo sostanzialmente differenti per funzione, tipologia degli impianti da alimentare e criteri di funzionamento, hanno alcune caratteristiche in comune.

Nel prosieguo del presente paragrafo verranno descritte in linea generale tali caratteristiche, specializzandone poi la configurazione e la consistenza nei capitoli successivi dedicati alla descrizione dei singoli impianti.

3.1.1 Sistema di diagnostica, comando e controllo

Il sistema di diagnostica, comando e controllo dell'impianto sarà realizzato in accordo a quanto indicato nella specifica di riferimento:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica

3.1.2 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato mediante corde di rame nudo interrate alla profondità di circa 0,6 m e posate in maniera tale da realizzare una magliatura di dimensione minima 5x5 m.

Al fine di limitare le tensioni di passo presso le aree perimetrali degli impianti, il conduttore più esterno sarà posato ad una profondità di circa 1,5m.

Completa la rete di terra un numero adeguato di dispersori verticali costituiti da picchetti in acciaio ramato infissi nel terreno in corrispondenza di alcuni nodi della maglia sopra descritta.

A tale rete saranno collegate tutte le masse metalliche presenti nei piazzali degli impianti mediante corde in rame di sezione minima pari a 120mm^2.

All'interno dei fabbricati saranno disposti collettori in piatto di rame, staffati alle pareti e distanziati da queste tramite supporti isolanti ed ai quali saranno collegate tutte le carpenterie metalliche presenti all'interno del fabbricato.

Nei documenti seguenti:

- **IBL110D18CLSE0100001** SSE di Fortezza
  Relazione di calcolo impianto di terra
- **IBL110D18CLSE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Relazione di calcolo impianto di terra
- **IBL110D18CLSE0300001** PPD Albes
  Relazione di calcolo impianto di terra
- **IBL110D18CLSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Relazione di calcolo impianto di terra

- **IBL110D18CLSE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Relazione di calcolo impianto di terra

È riportato il calcolo di dimensionamento e verifica degli impianti in oggetto.

3.1.3 Limiti degli interventi

Per la realizzazione dei nuovi impianti, le opere civili saranno escluse dal presente documento perché a carico di altra specialistica. Per quanto riguarda le aree di piazzale, destinate ad accogliere i fabbricati e le apparecchiature, le stesse saranno considerate disponibili, già sbancate e livellate, con quota di imposta 50cm al di sotto della quota di progetto del piazzale finito.

I fabbricati con le relative finiture e le pensiline di protezione delle aree destinate all'installazione delle apparecchiature AT (ove previste) saranno realizzati a cura di altra specialistica.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche lato AT, esulano dall'oggetto del presente documento la formazione dei cavidotti, la fornitura e posa in opera dei cavi AT e l'allaccio dei cavidotti con le SSE.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche lato MT, esulano dall'oggetto del presente documento i collegamenti tra i quadri MT 25kVca e la LdC delle linee AV ed i collegamenti tra i sezionatori di I Fila o filtri POC e la LdC delle linee 3kVcc.

Esulano inoltre dall'oggetto del presente documento tutte le forniture e lavorazioni relative agli impianti di distribuzione MT e trasformazione MT/bt dedicate all'alimentazione di utenze diverse da quelle di trazione elettrica ad esclusione dei trasformatori AT/MT e dei relativi stalli AT.

4 IMPIANTI 2X25 kV_{CA}

Le caratteristiche plano-altimetriche della linea e l'ingente potenzialità richiesta al sistema di trazione, impongono la necessità di elettrificare la tratta con sistema 2x25kV_{ca} (costituito da una Linea di Contatto alimentata a 25kV_{ca} e da un feeder anch'esso alimentato a 25kV_{ca} ma in opposizione di fase rispetto alla LdC), con posti di parallelo ed autotrasformazione intermedi.

La configurazione di alimentazione 2x25 kVca della tratta prevede la presenza dei seguenti impianti:

- SSE di Fortezza;
- PPD di Albes;
- SSE(di soccorso)/PPD di Pontegardena.

In condizioni di normale funzionamento la sola SSE di Fortezza sarà deputata ad alimentare l'intera tratta Italiana relativa al Lotto 1 e la tratta Austriaca fino al primo tratto neutro attivo.

La SSE di Ponte Gardena, invece, entrerà in funzione solo in condizioni di emergenza (fuori servizio della SSE di Fortezza) e sarà dimensionata per alimentare la sola tratta Italiana (Lotto 1). In condizioni di normale funzionamento, la SSE di Pontegardena, svolgerà la funzioni di PPS del tratto terminale.

Le Sottostazioni saranno entrambe alimentate in entra-esce da linee in cavo AT 132 kV. Per limitare le esigenze di spazio e mitigare l'impatto ambientale, entrambe le SSE saranno attrezzate con il reparto AT realizzato interamente con apparecchiature GIS (Gas Insulated System) e reparto 2x25 kVca in quadro blindato.

In entrambe le aree di SSE sarà realizzato anche il Posto di Alimentazione MT per l'alimentazione degli impianti non prettamente legati alla trazione elettrica.

4.1 SSE di Fortezza

4.1.1 Descrizione generale

La SSE di Fortezza sarà ubicata, nell'ambito delle pertinenze dell'omonima stazione ferroviaria, in un'area collocata in prossimità della radice nord-ovest della stazione.

L'area individuata è delimitata dalle pendici del monte "Croda Alta" e dalla linea ferroviaria storica, con asse alla prog. km 0+438 BD AV.

Come riscontrabile nell'elaborato:

- **IBL110D18P7SE0100001** – SSE di Fortezza – Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

il piazzale di SSE sarà raggiungibile, partendo dalla vicina SS12, attraverso una viabilità interna all'area ferroviaria.

Il piazzale di SSE occuperà un'area di forma rettangolare, di superficie di circa 2000 m².

Tale area, come mostra il documento:

- **IBL110D18PASE0100004** – SSE di Fortezza – Layout disposizione apparecchiature;

sarà destinata ad ospitare l'insieme delle apparecchiature AT, dei trasformatori AT/MT ed il complesso dei fabbricati con:

- Sala quadri MT 25kV;
- Sala di comando, controllo e protezione della SSE;
- Sala MT 20 kV per le utenze non ferroviarie;
- Sala batterie;
- Locale misure;

Per la connessione del nuovo impianto di Sottostazione elettrica (SSE)/Posto di Alimentazione (PdA) alla rete elettrica nazionale sarà realizzato, a cura di altra specialistica, un breve tratto di linea AT in cavo 132 kV.

Tale cavidotto collegherà, con un doppio entra – esce, la nuova SSE ai due elettrodotti aerei 132 kV limitrofi.

Il reparto AT prevede pertanto l'arrivo delle linee primarie su due sistemi a semplice sbarre 132 kV (2 stalli per ogni semplice sbarra):

- Una sbarra dedicata alla Trazione elettrica;
- Una sbarra dedicata alla rete MT 20 kV;

al fine di aumentare l'affidabilità del sistema, tra i due sistemi a semplice sbarra sarà previsto un congiuntore, normalmente aperto in condizioni normali di servizio, che garantisce, in caso di degrado sulla rete in alta tensione, la possibilità di mutuo soccorso tra i due sistemi di alimentazione.

Ogni semi-sbarra sarà destinata all'alimentazione di due gruppi di trasformazione AT/MT come mostrato nel documento:

- **IBL110D18DXSE0100001** SSE di Fortezza
  Schema elettrico generale;

Il reparto AT è previsto in blindato con apparecchiature isolate in SF6, al fine di ridurre gli ingombri dello stallo.

Come si evince dallo schema elettrico generale sopra citato, al fine di gestire in maniera indipendente i due lati del tunnel di base (lato Austria e lato Italia), le due macchine da 60 MVA, destinate agli impianti di trazione, saranno esercite in modo tale che una risulti dedicata all'alimentazione della tratta italiana e l'altra destinata all'alimentazione della tratta austriaca fino al tratto neutro attivo. È prevista inoltre una sezione del quadro 25 kV destinata alla contabilizzazione dell'energia fornita alla tratta austriaca ed è comunque garantita la possibilità di mutuo soccorso, attraverso un congiuntore di sbarra, su lato 25 kV.

4.1.2 Opere elettromeccaniche

L'architettura generale d'impianto della SSE di Fortezza riprende quanto già previsto in sede di Progetto Preliminare.

I dettagli di tale architettura sono indicati nell'elaborato:

- **IBL110D18DXSE0100001** SSE di Fortezza
  Schema elettrico generale;

Complessivamente l'impianto è costituito da quattro arrivi linea (dei quali una coppia normalmente dedicata agli impianti di trazione e l'altra all'alimentazione degli impianti non ferroviari), un sistema di sbarre diviso in due sezioni da un doppio congiuntore di sbarra e quattro stalli di trasformazione (due dedicati alle macchine 132/2x25kV per la trazione elettrica e due dedicati ai trasformatori 132/20kV trifase che alimentano i quadri MT della distribuzione a 20 kV).

Il secondario dei trasformatori 132/2x25 kV sarà collegato al quadro blindato 2x25 kV dedicato alla alimentazione/disalimentazione ed alla protezione della linea di contatto.

L'architettura dell'impianto consente un livello di ridondanza tale da garantire l'esercizio in qualsiasi condizione di guasto.

Infatti, nel caso di fuori servizio di uno dei due trasformatori di trazione, è sufficiente chiudere il congiuntore di sbarra lato 25kV per ridare tensione ai feeder disalimentati. L'operazione può essere eseguita senza alcun impatto né sui feeder in funzione, né sulla sezione dei servizi ausiliari.

Nel caso di fuori servizio di una delle terne che alimentano la sottostazione elettrica, è sufficiente chiudere i sezionatori di sbarra AT per rialimentare la sezione di sbarra disalimentata.

Dovrà inoltre essere previsto lungo linea, a valle dei sezionatori di fine cavo, un sezionatore di parallelo sugli stalli 2x25kV. Tale sezionatore, da esercire normalmente aperto, permetterà, in caso di fuori servizio di uno stallo alimentatore, di rialimentare la linea di contatto attraverso lo stallo di protezione della linea adiacente.

Come già evidenziato, la SSE di Fortezza sarà dedicata anche all'alimentazione degli impianti TE lato Austria e per tale motivo il quadro 25kV sarà diviso in due distinte sezioni tra le quali sarà interposto stallo dedicato alla contabilizzazione della sola energia fornita agli impianti Austriaci.

Identica architettura sarà impiegata per il quadro 20kV dedicato all'alimentazione degli impianti non ferroviari.

Nel complesso la SSE sarà dotata delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°4 stalli GIS di Arrivo Linea AT 132kV;
- n°2 stalli GIS di Gruppo per gli impianti TE;
- n°2 stalli GIS di Gruppo per gli impianti non ferroviari;
- N°2 sistemi di sbarre GIS 2F per il collegamento AT con i trasformatori di Gruppo TE;

- N°2 sistemi di sbarre GIS 3F per il collegamento AT con i trasformatori di Gruppo LFM;
- n°2 trasformatori di Gruppo AT/MT 132/2x25kV 60MVA isolati in olio, destinati ad alimentare gli impianti TE;
- n°2 trasformatori di Gruppo AT/MT 132/20kV 15MVA isolati in olio, destinati ad alimentare gli impianti non ferroviari;
- n°2 bobine di Petersen per il collegamento a terra del centro stella dei trasformatori 132/20kV;
- n°1 quadro MT 2x25kV$_{ca}$ per l'alimentazione delle linee TE;
- Quadri servizi ausiliari CA e CC di SSE;
- Sistema di batteria tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali di SSE;
- Quadri di protezione linee e gruppi AT;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE;
- Impianto di illuminazione e forza motrice nei fabbricati;
- Impianto d'illuminazione di piazzale, costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W da esterno;
- Impianti antintrusione ed antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di SSE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature in precedenza elencate (complete di tutta la carpenteria metallica di montaggio) e di tutti gli accessori necessari al funzionamento.

Per quanto riguarda gli impianti di alimentazione dei Servizi Ausiliari, alimentati da due trasformatori MT/bt, non rientrano nell'oggetto del presente documento e saranno curati da altra specialistica con elaborati dedicati ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti. Si precisa che, dal Quadro Generale di bassa tensione della cabina MT/bt dovranno essere derivate due alimentazioni indipendenti destinate agli impianti bt di SSE.

4.1.3 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato come descritto al capitolo 3.

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato.

Tali ultime strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con

efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

- **IBL110D18CLSE0100001** SSE di Fortezza
  Relazione di calcolo impianto di terra

4.1.4 Sistema di diagnostica, comando e controllo

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL110D18DXSE0100001** SSE di Forte
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

4.1.5 Opere edili

La progettazione delle opere edili necessarie per la realizzazione della SSE esulano dal presente documento (di competenza BBT).

4.2 SSE di soccorso/PPD di Ponte Gardena

4.2.1 Descrizione generale

La SSE/PPD di Ponte Gardena sarà ubicata nell'ambito delle pertinenze dell'omonima stazione ferroviaria, in un'area collocata in prossimità futuro sbocco della galleria del binario pari dell'Interconnessione Gardena, con asse fabbricato alla prog. (circa) km 173+393 LS.

Come mostrato nel documento:

- **IBL110D18P7SE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

Il piazzale di SSE sarà raggiungibile, partendo dalla vicina SP82, tramite una viabilità in parte esistente ed in parte da realizzare.

Il piazzale di SSE occuperà un'area di forma rettangolare allungata, di superficie di circa 3400mq.

Tale area, come visibile dall'elaborato:

- **IBL110D18PASE0400004** SSE di Ponte Gardena
  Layout disposizione apparecchiature;

sarà destinata ad ospitare l'insieme delle apparecchiature AT, dei trasformatori AT/MT ed un corpo di fabbrica contenente i locali MT 25kV, la sala comando e controllo di SSE ed i locali impegnati dalla cabina di trasformazione MT/bt.

Nell'ambito degli stessi locali troveranno posto quattro box dei quali due serviranno per l'alloggiamento di altrettanti autotrasformatori a servizio degli impianti TE ed i rimanenti due alloggeranno i trasformatori a servizio degli impianti MT/bt.

Un ulteriore corpo di fabbricato sarà destinato ad alloggiare l'intero gruppo di apparecchiature AT del tipo GIS.

Per la connessione del nuovo impianto di Sottostazione elettrica (SSE) / Posto di Alimentazione (PdA) alla rete elettrica nazionale sarà realizzato, a cura di altra specialistica, un breve tratto di linea AT in cavo 132 kV.

Tale cavidotto collegherà, con un doppio entra – esce, la nuova SSE ai due elettrodotti aerei 132 kV limitrofi.

Il reparto AT prevede pertanto l'arrivo delle linee primarie su due sistemi a semplice sbarre 132 kV (2 stalli per ogni semplice sbarra):

- Una sbarra dedicata alla Trazione elettrica;
- Una sbarra dedicata alla rete MT 20 kV;

al fine di aumentare l'affidabilità del sistema, tra i due sistemi a semplice sbarra sarà previsto un congiuntore, normalmente aperto in condizioni normali di servizio, che garantisce, in caso di degrado sulla rete in alta tensione, la possibilità di mutuo soccorso tra i due sistemi di alimentazione.

Ogni semi-sbarra sarà destinata all'alimentazione di un solo gruppo di trasformazione AT/MT come mostrato nel documento:

- **IBL110D18DXSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Schema elettrico generale;

Il reparto AT è previsto in blindato con apparecchiature isolate in SF6, al fine di ridurre gli ingombri dello stallo.

Come si evince dallo schema elettrico generale sopra citato, i due sistemi di entra-esce alimenteranno rispettivamente un gruppo AT/MT da 60MVA dedicato all'alimentazione in emergenza degli impianti TE ed un gruppo AT/MT da 15MVA dedicato all'alimentazione degli impianti LFM e sicurezza in galleria.

Un congiuntore di sbarra garantirà la possibilità di mutuo soccorso lato AT tra i due sistemi di alimentazione.

4.2.2 Opere elettromeccaniche

Come detto, la SSE di soccorso /PPD di Ponte Gardena avrà fondamentalmente la funzione di posto di parallelo semplice per la tratta terminale. In condizioni di fuori servizio della SSE di Fortezza, tale impianto sarà delegato all'alimentazione della sola tratta Italiana relativa al Lotto 1.

Al fine di realizzare la funzione di PPD, l'impianto sarà dotato, di due autotrasformatori in resina, di un quadro 2x25kV in configurazione finale e di un'area di piazzale dedicata a contenere le apparecchiature aeree di sezionamento e collegamento alla LdC.

In attesa della prosecuzione della tratta AV fino a Verona, con il completamento dei diversi lotti funzionali, il secondo autotrasformatore sarà utilizzato in riserva calda andando ad incrementare l'affidabilità del sistema.

La scelta di una fornitura del quadro 2x25kV in configurazione finale permette inoltre di evitare qualunque problematica relativa all'eventuale reperimento futuro di stalli compatibili con quelli che andranno forniti in questo lotto.

La parte di piazzale dedicata al sezionamento e collegamento alla LdC sarà costituita da un sistema di sbarre aeree 2F, da sezionatori aerei sotto carico 25kVca, da scaricatori di sovratensione e da TV, in quantità tale da assolvere la funzione di PPS, ma verranno fin d'ora predisposti gli spazi ed i blocchi di fondazione necessari per installare il secondo gruppo di apparecchiature necessario per la trasformazione del PPS in PPD.

Nella stessa area troverà collocazione:

- un trasformatore da 160 kVA destinato all'alimentazione dei servizi ausiliari di SSE/PP;
- i quadri per il sistema di messa a terra di sicurezza della LdC in galleria (MATS) che saranno realizzati a carico di altra specialistica.

I dettagli dell'architettura descritta sono visibili nell'elaborato:

- **IBL110D18DXSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Schema elettrico generale;

Complessivamente l'impianto è costituito da quattro arrivi linea dei quali una coppia normalmente dedicata agli impianti di trazione elettrica e l'altra dedicata all'alimentazione degli impianti non ferroviari. Il sistema di sbarre, diviso in due sezioni da un doppio congiunture di sbarra, sarà destinato all'alimentazione di due stalli di trasformazione AT/MT:

- uno dedicato alla macchina 132/2x25kV per la trazione elettrica;
- uno dedicato al trasformatore 132/20kV trifase che alimenta i quadri MT della distribuzione a 20 kV.

Il secondario del trasformatore 132/2x25kV sarà collegato al quadro blindato 2x25kV dedicato alla alimentazione/disalimentazione ed alla protezione della linea di contatto, mentre il secondario del trasformatore di gruppo 132/20kV sarà collegato al quadro MT 20kV dedicato all'alimentazione degli impianti non ferroviari che, come già per la SSE di Fortezza, esula dall'oggetto del presente documento.

Nel complesso la SSE sarà dotata delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°4 stalli GIS di Arrivo Linea AT 132kV;
- n°1 stallo GIS di Gruppo per gli impianti TE;
- n°1 stallo GIS di Gruppo per gli impianti non ferroviari;
- n°1 sistema di sbarre GIS 2F per il collegamento AT con il trasformatore di Gruppo TE;
- n°1 sistemi di sbarre GIS 3F per il collegamento AT con il trasformatore di Gruppo LFM;

- n°1 trasformatore di Gruppo AT/MT 132/2x25kV 60MVA isolato in olio, destinato ad alimentare, in emergenza, gli impianti TE;
- n°1 trasformatore di Gruppo AT/MT 132/20kV 15MVA isolato in olio, destinato ad alimentare, in emergenza, gli impianti non ferroviari;
- n°1 bobina di Petersen per il collegamento a terra del centro stella del trasformatore 132/20kV;
- n°1 quadro MT 2x25kV$_{ca}$ per l'alimentazione delle linee TE;
- n°2 autotrasformatori 55/27,5 kV;
- n°1 sistema di sbarre aeree 25 kV sostenuto da appositi cavalletti in carpenteria metallica ed isolatori portanti;
- n°1 sezionatore aereo 2x25kVca con possibilità di apertura sotto carico;
- n°4 trasformatori di tensione (TV) con relativo supporto;
- n°2 castelletti di attestazione e sostegno cavi per le uscite 2x25kV verso la LdC;
- n°1 trasformatore 27,5/0,24kV 160kVA per servizi ausiliari di SSE;
- n°4 scaricatori di sovratensione
- Quadri servizi ausiliari CA e CC di SSE;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali di SSE;
- Quadri di protezione linee e gruppi AT;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice nei fabbricati;
- Impianto d'illuminazione di piazzale;
- Impianti antintrusione ed antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di SSE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature in precedenza elencate (complete di tutta la carpenteria metallica di montaggio) e di tutti gli accessori necessari al funzionamento.

Per quanto riguarda gli impianti di alimentazione dei Servizi Ausiliari, alimentati da due trasformatori MT/bt, non rientrano nell'oggetto del presente documento e saranno curati da altra specialistica con elaborati dedicati ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti. Si precisa che, dal Quadro Generale di bassa tensione della cabina MT/bt dovranno essere derivate due alimentazioni indipendenti destinate agli impianti bt di SSE.

4.2.3 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato come descritto al capitolo 3.

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato.

Tali ultime strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

- **IBL110D18CLSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Relazione di calcolo impianto di terra

4.2.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE/PPD è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL110D18DXSE0400001** SSE di Ponte Gardena
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica

4.2.5 Opere edili

Per quanto riguarda le opere edili, necessarie per la realizzazione della SSE, l'area di piazzale è stata considerata come completamente spianata e formata, con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto.

Nel complesso le opere edili saranno individuabili in:

- Realizzazione della recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni per i trasformatori AT/MT;
- Realizzazione delle fondazioni per le Torri Faro d'illuminazione piazzale;
- Realizzazione della vasca per la raccolta olio dei trasformatori AT/MT;

- Realizzazione delle fondazioni per la bobina di Petersen con relativo dispositivo di sezionamento;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrate, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno dei fabbricati;
- Realizzazione della rete di messa a terra (costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto d'ispezione) e rinterro del piazzale fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto.

4.3 PPD di Albes

4.3.1 Descrizione generale

Il Posto di Parallelo Doppio di Albes sarà realizzato in un piazzale all'aperto, ubicato in corrispondenza dell'omonima finestra per l'evacuazione di emergenza della galleria AV, alla prog. km 12+229 BD AV.

Scopo dei posti di parallelo è quello di equilibrare le correnti tra il feeder a +25 kV e quello a -25 kV e di richiudere il sistema 2x25 kV.

Come mostrato in Figura, nella sezione dove è presente un treno, la corrente di carico è ripartita al 75% sul feeder del +25 kV e al 25% sul feeder del -25 kV. Nelle altre sezioni di linea il carico è invece equilibrato al 50% tra i due feeder. Questa soluzione tecnica consente quindi di trasportare una maggior potenza rispetto alla soluzione a 25 kV o per la soluzione in corrente continua.

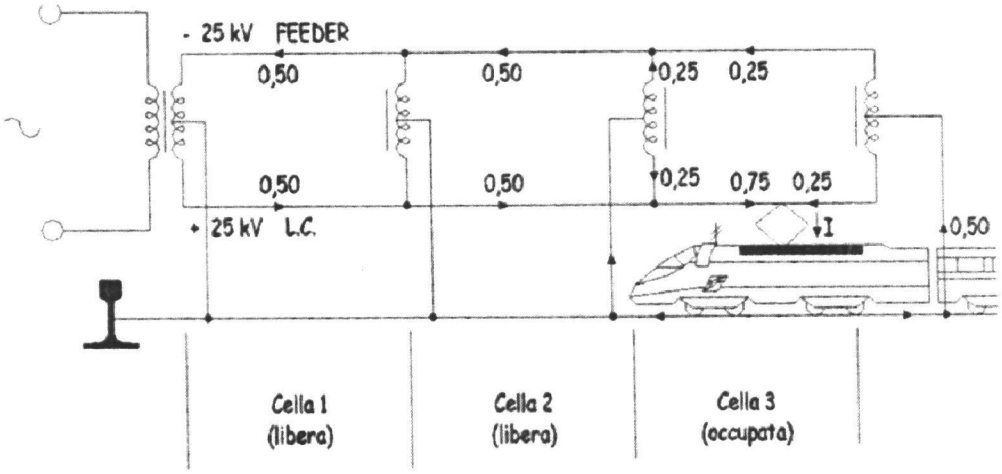


Figura 2 - Principio di funzionamento degli autotrasformatori

Come si evince dal documento:

- **IBL110D18P7SE0300001** PPD di Albes
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità

Il piazzale di PPD, di forma rettangolare e superficie di circa 1350 m², sarà raggiungibile tramite una nuova viabilità di raccordo con l'esistente SS12.

Tale area, come mostrano i documenti:

- **IBL110D18P9SE0300004** PPD di Albes
  Layout disposizione apparecchiature;

sarà destinata ad ospitare l'insieme delle apparecchiature MT, degli autotrasformatori 55/27,5 kV ed un piccolo fabbricato contenente:

- il quadro linee MT;
- il quadro di comando e controllo;
- il quadro SA;

4.3.2 Opere elettromeccaniche

Il Posto di autotrasformazione e di Parallelo pari/dispari sarà costituito da due moduli identici composti da un autotrasformatore della potenza nominale di 15 MVA, sezionatore motorizzato e interruttore di protezione e da due sezionatori 2x25 kV, che collegano le uscite dell'autotrasformatore alle LdC ed ai Feeder dei binari, con capacità di interruzione sotto carico.

I due sistemi di sbarre saranno collegati tra loro da un sezionatore bipolare motorizzato avente la funzione di congiuntore.

Dal feeder di ciascuno dei due autotrasformatori sarà derivata l'alimentazione per i trasformatori monofase 25/0,24kV da 50kVA ciascuno, destinati all'alimentazione dei servizi ausiliari del PPD (uno in riserva all'altro).

Le apparecchiature MT saranno del tipo isolato in aria per installazione all'aperto, mentre i collegamenti alla LdC saranno effettuati in cavo.

Come mostrato sull'elaborato:

- **IBL110D18P9SE0300002** PPD Albes
  Planimetria canalizzazioni, cavidotti e particolari di posa collegamento rotaia-autotrasformatore

Il cavidotto si svilupperà prevalentemente all'interno della limitrofa finestra di emergenza di Albes, e sarà costituito da n°4 canalette d'acciaio 500x100 mm staffate al ritto della galleria ad una quota minima di 3,00 m dal piano di calpestio.

Nel breve tratto all'aperto, tra il piazzale di PPD e l'imbocco della galleria, il cavidotto sarà costituito da tubazioni in PVC interrate e pozzetti rompitratta.

I dettagli dell'architettura del piazzale MT sono visibili nell'elaborato:

- **IBL110D18DXSE0300001** PPD di Albes
  Schema elettrico generale

L'impianto sarà costituito da due stalli di autotrasformazione MT/MT, un sistema di sbarre 2F diviso in due sezioni da un congiunture di sbarra e quattro stalli di partenza linea 2x25kV.

Nel complesso il PPD sarà dotato delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°2 autotrasformatori MT/MT da 15MVA;
- n°2 interruttori MT;
- n°4 scaricatori di sovratensioni;
- n°2 sezionatori MT di gruppo motorizzati;
- n°1 sistema di sbarre aeree in tubo in lega di Alluminio (Ø 60 mm) completo di carpenteria di supporto ed isolatori portanti;
- n°1 sezionatore MT di sbarra con comando motorizzato;
- n°4 sezionatori sotto carico MT 2x25kV motorizzati per il collegamento alle LdC;
- n°4 trasformatori di tensione 27,5/0,1kV con relativo supporto;
- n°4 castelletti di attestazione e sostegno cavi per le uscite 2x25kV verso la LdC;
- n°1 quadro protezione linee MT;
- n°2 trasformatori 27,5/0,24kV 50kVA per servizi ausiliari di SSE;
- Quadro servizi ausiliari CA e CC;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice nel fabbricato;
- Impianto d'illuminazione di piazzale, costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W;
- Impianti antintrusione ed antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici consisteranno nella fornitura e posa di tutte le apparecchiature precedentemente elencate complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza tra le apparecchiature e tra queste ed i quadri di distribuzione, realizzazione dei cablaggi di relazione e di comando e nelle operazioni di collaudo e test di funzionamento delle apparecchiature.

4.3.3 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato come descritto al capitolo 3.

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato.

Tali ultime strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

- **IBL110D18CLSE0300001** PPD di Albes
  Relazione di calcolo impianto di terra

4.3.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL110D18DXSE0300001** PPD di Albes
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

4.3.5 Opere edili

Come già accennato al cap. 3, le opere di realizzazione del PPD partiranno da un'area di piazzale già completamente spianata, formata e con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto.

Nel complesso le opere edili e di movimento terra necessarie alla realizzazione del PPD saranno individuabili in:

- Realizzazione della recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per gli autotrasformatori;

- Realizzazione delle fondazioni in CA per i trasformatori SA;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per le paline d'illuminazione piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrate, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno del fabbricato;
- Realizzazione della canalizzazione MT per il collegamento alle LdC in galleria, composta da tubazioni in PVC interrate, pozzetti in CA, canalette in acciaio complete di accessori di fissaggio alla parete della galleria e carter di protezione per le salite/discese cavi;
- Realizzazione della rete di messa a terra costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto di ispezione;
- Rinterro del piazzale fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto.

5 IMPIANTI 3KV$_{CC}$

La realizzazione delle due nuove interconnessioni di Fortezza e Ponte Gardena rende necessaria la realizzazione di una nuova cabina TE a Ponte Gardena ed il rifacimento della cabina esistente di Fortezza. La funzione di tali impianti sarà la seguente:

- Gestione dei nuovi bivi (costituiti dai binari di interconnessione che si immettono sulla linea storica) e protezione dei POC. In particolare, in caso di mancato abbassamento del pantografo del treno in prossimità del POC, è prevista l'apertura degli interruttori dedicati ai binari d'interconnessione, lasciando in servizio i binari di corretto tracciato;

- Alloggiare i filtri che costituiscono un'elevata impedenza per le armoniche a 50 Hz provenienti dal sistema di trazione 2x25 kVca. Infatti, in assenza di tali filtri, le correnti a 50 Hz potrebbero generare problemi di interferenza con i circuiti di segnalamento ferroviario.

Le due cabine TE di Fortezza e di Ponte Gardena saranno realizzate in prossimità delle omonime stazioni.

In particolare la Cabina TE di Fortezza sarà realizzata nell'area attualmente già occupata dalla cabina esistente, mentre quella di Ponte Gardena sarà realizzata ex-novo nel fabbricato esistente dell'attuale rimessa dei carrelli ferroviari.

Per entrambi gli impianti il nuovo quadro 3kVcc sarà costituito da Unità funzionali alimentatore di tipo blindato e conformi alle citate specifiche **RFI DMA IM LA STC 400 / 401**.

Tali apparecchiature saranno in esecuzione blindata e a tenuta ad arco interno, di tipo modulari, prefabbricate e precollaudate in fabbrica.

Oltre alle suddette unità, sarà installato, in un quadro separato, il dispositivo cortocircuitatore per il collegamento con il negativo TE.

Lo scopo del suddetto cortocircuitatore è di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di Cabina TE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra. In caso di perdita d'isolamento su qualsiasi massa di Cabina, esso interverrà realizzando anche un collegamento tra la rete di terra ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

Tale collegamento sarà attivato solo in presenza di differenze di potenziale tra dispersore e binario, e sarà 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.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alle LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI.

I suddetti sezionatori, definiti di 1a fila, saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali di tipo LSF, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1a fila saranno realizzati ciascuno con con n°3 (tre) cavi da 500 mm^2 del tipo RG7H1R 8,7/15kV con schermo conduttore in rame di sezione minima di 95 mm^2.

Complessivamente ogni alimentatore 3 kVcc sarà costituito con i sottoelencati materiali e apparecchiature:

- n. 1palo tralicciato tipo LSF22Gb;
- n. 1 sezionatore unipolare a corna (1a fila);
- n. 1 cassa di manovra per sezionatori a corna;
- n. 1 scaricatore di sovratensione 3 kVcc del tipo a spinterometro e condensatore;
- n. 1 Rilevatore voltmetrico, autoalimentato con uscita in fibra ottica, da esterno;

Dai predetti pali dovranno essere realizzate, a cura di altra specialistica, le linee di alimentazione aeree o in cavo.

Oltre a quanto detto, entrambe le cabine saranno equipaggiate con coppie di filtri per la soppressione delle armoniche a 50 Hz provenienti dal sistema di trazione 2x25, che potrebbero propagarsi agli impianti 3 kVcc con conseguenti problemi di incompatibilità ai circuiti di segnalamento ferroviario.

Il complesso di apparecchiature componenti i filtri saranno alloggiate in "shelter" prefabbricati da installare sul piazzale.

Ogni shelter sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature di filtraggio per un binario d'interconnessione:

- Filtro di binario, costituito da un banco capacitivo e una induttanza collegati in parallelo e risonanti a 50Hz;
- Filtro di linea, analogo al filtro di binario ma collegato in parallelo al sezionamento della catenaria anziché al giunto di binario;
- Quadri 3 kVcc per il sezionamento e l'inserzione delle suddette apparecchiature;
- Quadri bt per l'alimentazione dei servizi ausiliari dello shelter.

Tutte le suddette apparecchiature saranno prefabbricate e pre-collaudate in fabbrica.

5.1 Cabina TE di Fortezza

5.1.1 Descrizione generale

Come già accennato la Cabina TE di Fortezza sarà realizzata modificando e potenziando la esistente cabina TE omonima che, vista l'entità delle modifiche, verrà praticamente ricostruita ex-novo.

In pratica sarà riutilizzato il fabbricato esistente, previa modifica alle separazioni interne, ed il piazzale che sarà però modificato, per ricavare lo spazio necessario al posizionamento dei filtri POC, aumentandone l'area.

Il piazzale si trova in prossimità della stazione di Fortezza, adiacente all'autostrada Modena-Brennero ed ai binari della Linea Storica Verona-Fortezza; l'asse del fabbricato ricade alla progressiva (circa) km 196+922.

Come visibile dall'elaborato:

- **IBL110D18P7SE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

Il piazzale di Cabina è raggiungibile, partendo dalla vicina SS12, tramite una viabilità esistente di recente realizzazione che sottopassa sia l'autostrada che la ferrovia. Tale viabilità, con un percorso piuttosto tortuoso e vista la tipologia di attrezzaggio da installare nel piazzale, consente l'accesso all'area di cabina senza introdurre particolari problemi di accesso ai mezzi d'opera.

Il piazzale, allo stato attuale, è occupato da un fabbricato a due livelli di superficie in pianta di circa 120 m^2 e da n°5 pali tubolati Mannesmann recanti i sezionatori di I e II Fila per l'alimentazione della linea di contatto.

All'interno del fabbricato trovano posto le celle in muratura, contenenti gli interruttori extrarapidi di protezione e i dispositivi per il collegamento del negativo al circuito di ritorno TE.

Oltre tali apparecchiature, in appositi locali dedicati, trovano posto i quadri di comando e controllo di Cabina, i quadri di interfaccia con il sistema di Telecomando, la sala batterie con relativo alimentatore 132Vcc di ricarica e due locali servizi. Inoltre, tramite una scala esterna è possibile accedere ad un locale interrato.

I lavori di ristrutturazione del fabbricato comporteranno la demolizione delle celle in muratura esistenti e la demolizione della parete di separazione tra la sala quadri e la sala TLC, mentre quelli di piazzale comporteranno la demolizione dei pali con gli esistenti sezionatori di I fila e lo sbancamento e pulizia dell'area di piazzale destinata ad accogliere i filtri.

Per evitare eccessive soggezioni all'esercizio tali lavori, come meglio descritto in seguito, dovranno essere eseguiti per fasi successive, in modo da attrezzare e mettere in funzione le nuove apparecchiature di alimentazione TE prima di rimuovere quelle esistenti.

Il piazzale di Cabina, in assetto finale, occuperà un'area di forma trapezoidale, di superficie di circa 1600 m^2.

Tale area, come visibile dall'elaborato:

- **IBL110D18PASE0200004** Cabina TE di Fortezza
  Layout disposizione apparecchiature;

sarà destinata ad ospitare le nuove apparecchiature di piazzale 3 kV, il complesso di apparecchiature costituenti i filtri POC ed un sistema di illuminazione costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W.

5.1.2 Opere elettromeccaniche

Il nuovo assetto delle linee TE e l'inserimento in stazione delle due nuove linee d'interconnessione pari e dispari richiedono la realizzazione di una cabina di protezione dotata di n. 8 sezionatori di I fila che, come visibile nella Figura 3, alimenteranno il doppio binario della LS, il semplice binario della linea per S.Candido e i due nuovi binari dell'interconnessione con la linea AV.

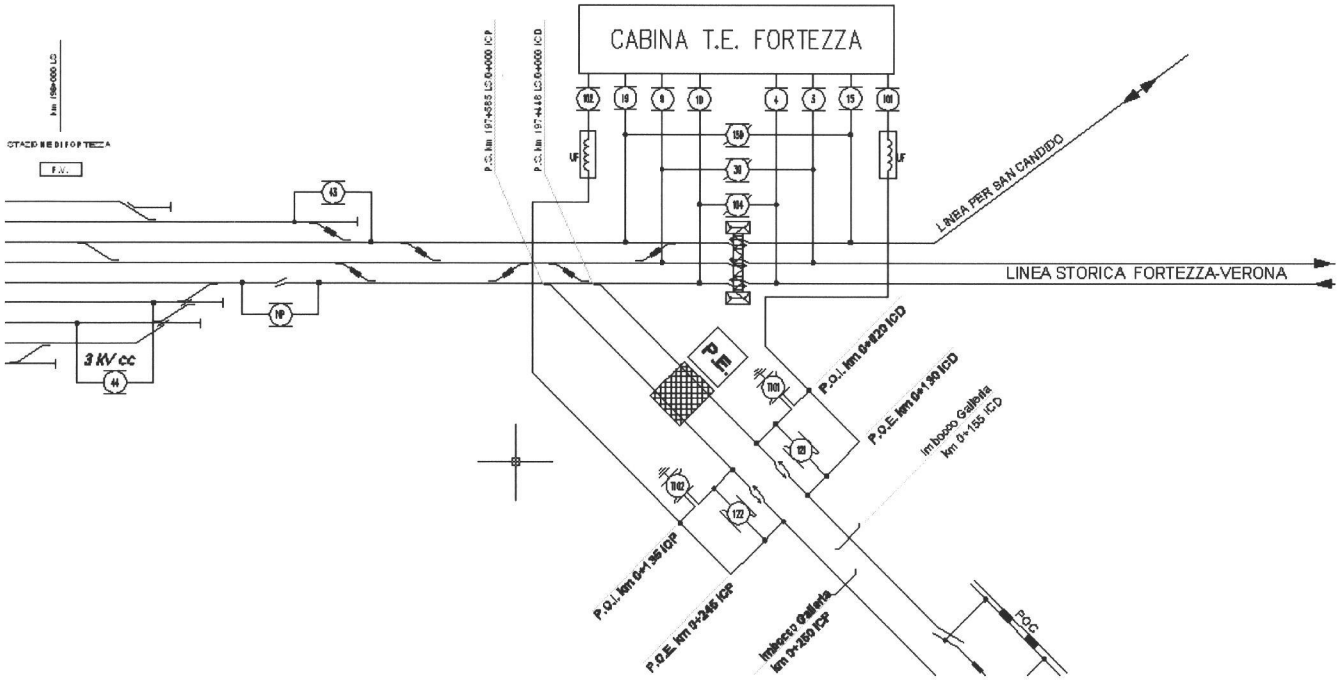


Figura 3 - Stralcio schema TE stazione di Fortezza

Il piazzale di Cabina ospiterà i soli sezionatori di I Fila ed i filtri POC, mentre i sezionatori di II Fila saranno disposti ai portali di stazione; il quadro di comando e controllo sezionatori di II Fila verrà installato nella sala quadri di cabina.

L'architettura generale d'impianto della Cabina TE di Fortezza è visibile nell'elaborato:

- **IBL110D18DXSE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Schema elettrico generale;

Come già accennato, per minimizzare le soggezioni all'esercizio, le lavorazioni dovranno essere eseguite per fasi.

A tale scopo in prima fase dovranno essere installati tutti i nuovi pali sezionatori di I Fila e predisposte le canalizzazioni per i collegamenti MT e bt di questi con i quadri nel fabbricato.

In seconda fase potranno essere installate ed attivate, nello spazio disponibile accanto all'attuale cella negativo, le due nuove unità funzionali alimentatori. Completata tale operazione sarà possibile la rimozione in sequenza delle celle esistenti e la sostituzione di queste con i nuovi quadri 3kVcc.

Al fine di mettere in servizio le nuove unità funzionali, man mano che vengono sostituite alle esistenti ed allacciate ai sezionatori di I Fila, dovranno preventivamente essere predisposti i quadri di comando e controllo ed il sistema di alimentazione 132Vcc.

Nel complesso la Cabina TE di Fortezza sarà dotata delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°8 Unità Funzionali Alimentatore in carpenteria metallica prefabbricata;
- n°1 Quadro cortocircuitatore per il collegamento al negativo TE;
- n°8 Pali LSF22Gb da installare nel piazzale all'aperto;
- n°8 Sezionatori aerei 3kVcc del tipo "a corna";
- n°8 Scaricatori a spinterometro e condensatore;
- n°8 argani di manovra del tipo a diseccitazione per la manovra dei sezionatori;
- n°2 complessi di filtri con apposito shelter di protezione;
- Quadri servizi ausiliari CA e CC di Cabina TE;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali di SSE;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di Cabina TE;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice nel fabbricato;
- Impianto d'illuminazione di piazzale, costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W da esterno;
- Impianti antintrusione e antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di Cabina TE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature in precedenza elencate, complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, la fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza e di relazione tra le apparecchiature e tra queste e i quadri di distribuzione.

5.1.3 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato come descritto al capitolo 3.

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato.

Tali ultime strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

- **IBL110D18CLSE0200001** Cabina TE Fortezza
  Relazione di calcolo impianto di terra

5.1.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL110D18DXSE0200001** Cabina TE di Fortezza
  Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **IBL110D18SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

5.1.5 Opere edili

Come già accennato, le opere di realizzazione del Cabina TE partiranno da un'area di piazzale esistente che, a cura di altra specialistica, sarà stata spianata e ripulita nella zona destinata ad alloggiare i Filtri, attualmente non disponibile.

Nel complesso le opere edili e di movimento terra necessarie alla realizzazione della Cabina saranno individuabili in:

- Demolizione degli attuali sostegni con i sezionatori di I Fila e delle relative fondazioni;
- Realizzazione della nuova recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per i pali di sostegno dei sezionatori di I Fila;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per l'appoggio degli shelter contenenti i filtri;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per le paline di illuminazione piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrate, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno del fabbricato;

- Realizzazione della rete di messa a terra nelle aree di nuova acquisizione, costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto di ispezione
- Rifacimento (o adeguamento ove possibile) della rete di messa a terra esistente;
- Rinterro delle aree di intervento fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto;
- Demolizione delle celle in muratura all'interno del fabbricato;
- Demolizione della parete divisoria tra la sala Quadri e la sala Telecomando.

5.2 Cabina TE di Ponte Gardena

5.2.1 Descrizione generale

La Cabina TE di Ponte Gardena sarà realizzata in un'area dell'omonima stazione attualmente destinata alla rimessa carrelli.

La suddetta area sarà liberata dagli impianti e dall'armamento esistente, sarà mantenuto il fabbricato esistente dell'attuale rimessa carrelli e sarà allestito per renderlo disponibile e idoneo ad accogliere gli impianti di Cabina TE.

Nel piazzale saranno ubicate le sole apparecchiature 3 kV di cabina, mentre all'interno del fabbricato saranno ricavati sia i locali di Cabina TE che i locali per altri impianti tecnologici, quali una cabina di trasformazione MT/bt ed una Postazione Gestione Emergenza Periferica (PGEP) facente parte del sistema di sicurezza in galleria.

Oltre ai suddetti locali, all'interno del fabbricato ed in particolare al piano terra, sarà ricavata un'adeguata area coperta idonea all'installazione dei due shelter con i filtri POC previsti per gli alimentatori dei nuovi binari dell'interconnessione Gardena.

L'area di installazione si trova all'interno delle pertinenze di stazione, in prossimità dello sbocco della galleria di interconnessione binario dispari; l'asse del fabbricato ricade alla progressiva (circa) km 172+690 LS.

Come si evince dall'elaborato:

- **IBL110D18P7SE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

la Cabina TE sarà raggiungibile tramite una viabilità di nuova realizzazione che si raccorderà alla vicina SP82.

Il piazzale di Cabina, in assetto finale, occuperà un'area di forma trapezoidale, con una superficie di circa 1600 m^2.

5.2.2 Opere elettromeccaniche

Il nuovo assetto delle linee TE e l'inserimento in stazione delle due nuove linee d'interconnessione pari e dispari richiedono la realizzazione di una cabina di protezione dotata di n. 6 sezionatori di I fila che, come visibile nella Figura 4, alimenteranno il doppio binario della LS ed i due nuovi binari dell'interconnessione con la linea AV.

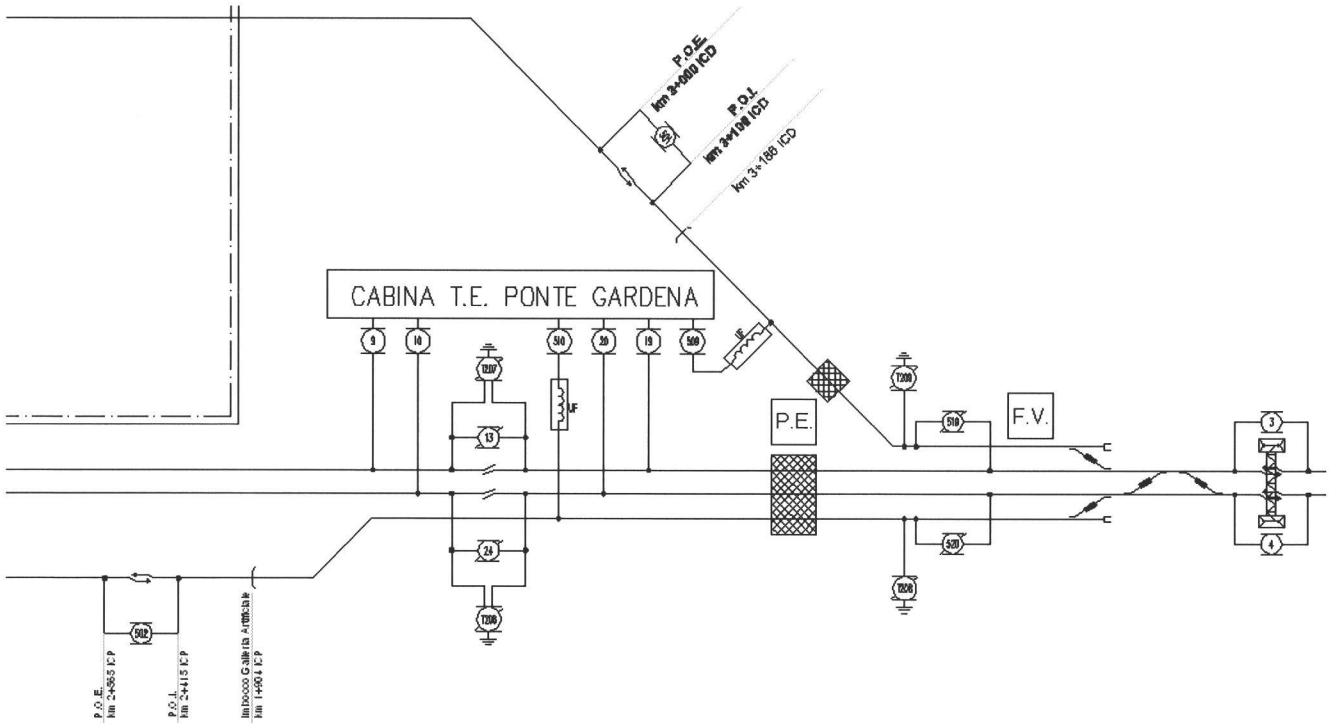


Figura 4 - Stralcio schema TE stazione di Ponte Gardena

Il piazzale di Cabina ospiterà i soli sezionatori di I Fila, mentre i sezionatori di II Fila saranno disposti nel piazzale di stazione.

L'architettura generale d'impianto della Cabina TE di Ponte Gardena è visibile nell'elaborato:

- **IBL110D18DXSE0500001** Cabina TE di Ponte Gardena
  Schema elettrico generale;

Nel complesso la Cabina TE sarà dotata delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°6 Unità Funzionali Alimentatore in carpenteria metallica prefabbricata;
- n°1 Quadro cortocircuitatore per il collegamento al negativo TE;
- n°6 Pali LSF22Gb da installare nel piazzale all'aperto;
- n°6 Sezionatori aerei 3kVcc del tipo "a corna";
- n° 6 Scaricatori a spinterometro e condensatore;

- n°6 argani di manovra del tipo a diseccitazione per la manovra dei sezionatori;
- n°2 complessi di filtri con apposito shelter di protezione;
- Quadri servizi ausiliari CA e CC di Cabina TE;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali di SSE;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di Cabina TE;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice nel fabbricato;
- Impianto d'illuminazione di piazzale, costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W da esterno;
- Impianti antintrusione e antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di Cabina TE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature in precedenza elencate, complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, la fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza e di relazione tra le apparecchiature e tra queste e i quadri di distribuzione.

5.2.3 Impianto di terra

L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato come descritto al capitolo 3.

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato.

Tali ultime strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

- **IBL110D18CLSE0500001** Cabina TE Ponte Gardena
  Relazione di calcolo impianto di terra.

5.2.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL110D18DXSE0500001** – Cabina TE di Ponte Gardena – Schema a blocchi del sistema di supervisione e comando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **IBL110D18SPSE0000001** – Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

5.2.5 Opere edili

Come già accennato al cap. 3, le opere di realizzazione della Cabina TE partiranno da un'area di piazzale già completamente spianata e formata, con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto.

Nel complesso le opere edili e di movimento terra necessarie alla realizzazione della Cabina saranno individuabili in:

- Realizzazione della nuova recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per i pali di sostegno dei sezionatori di I Fila;
- Realizzazione delle rotaie di traslazione per il posizionamento degli shelter contenenti i filtri;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per le paline d'illuminazione piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrate, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno del fabbricato;
- Realizzazione della rete di messa a terra, costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto di ispezione
- Rinterro delle aree di intervento fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto;