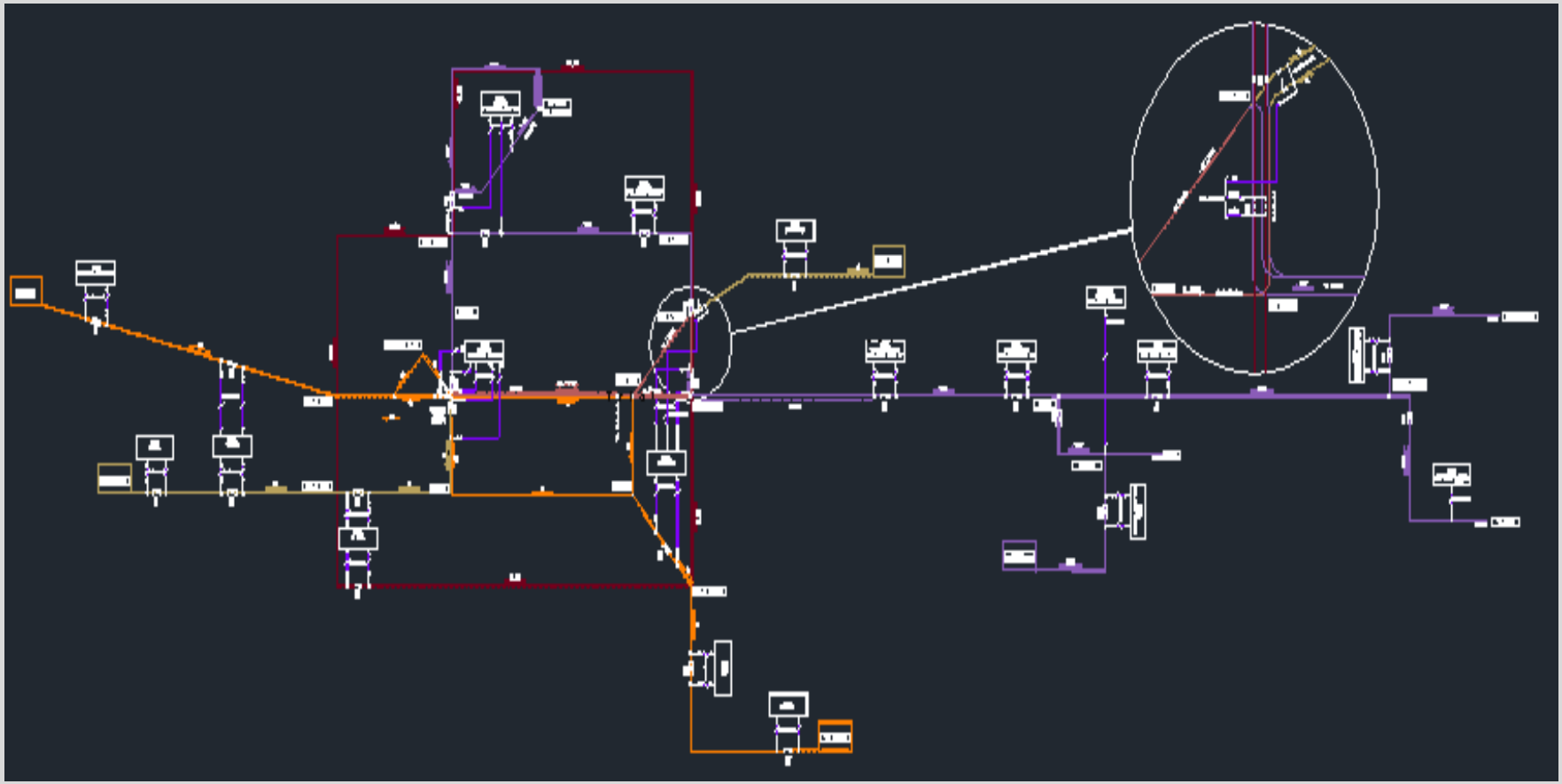
SOTTOSTAZIONI – PROGETTO CREALIS NEO

DATI PROGETTUALI

- **COSTRUZIONE 10 NUOVE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI CUI**
  - **7 INTERRATE NEL SOTTOSUOLO IN NUOVE STRUTTURE**
  - **2 INTERRATE NEL SOTTOSUOLO IMPIEGANDO STRUTTURE STORICHE ESISTENTI**
  - **1 IN SUPERFICIE IN STRUTTURA PREFABRICATA**
- **UPGRADE DI 7 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE ESISTENTI**

DISPOSIZIONE GENERALE DELLE SSE



INTERVENTO NELLE SOTTOSTAZIONI ESISTENTI

Scopo: incremento del livello di tensione per l'alimentazione della ldc da 600 Vdc a 750 Vdc

Operazioni eseguite:

1) **sostituzione dei trasformatori di alimentazione (a causa della maggiore richiesta di potenza dei gruppi RDZ)**
2) **sostituzione dei gruppi di raddrizzamento**
3) **interventi di adeguamento sulle blindosbarre e sui QGBT**

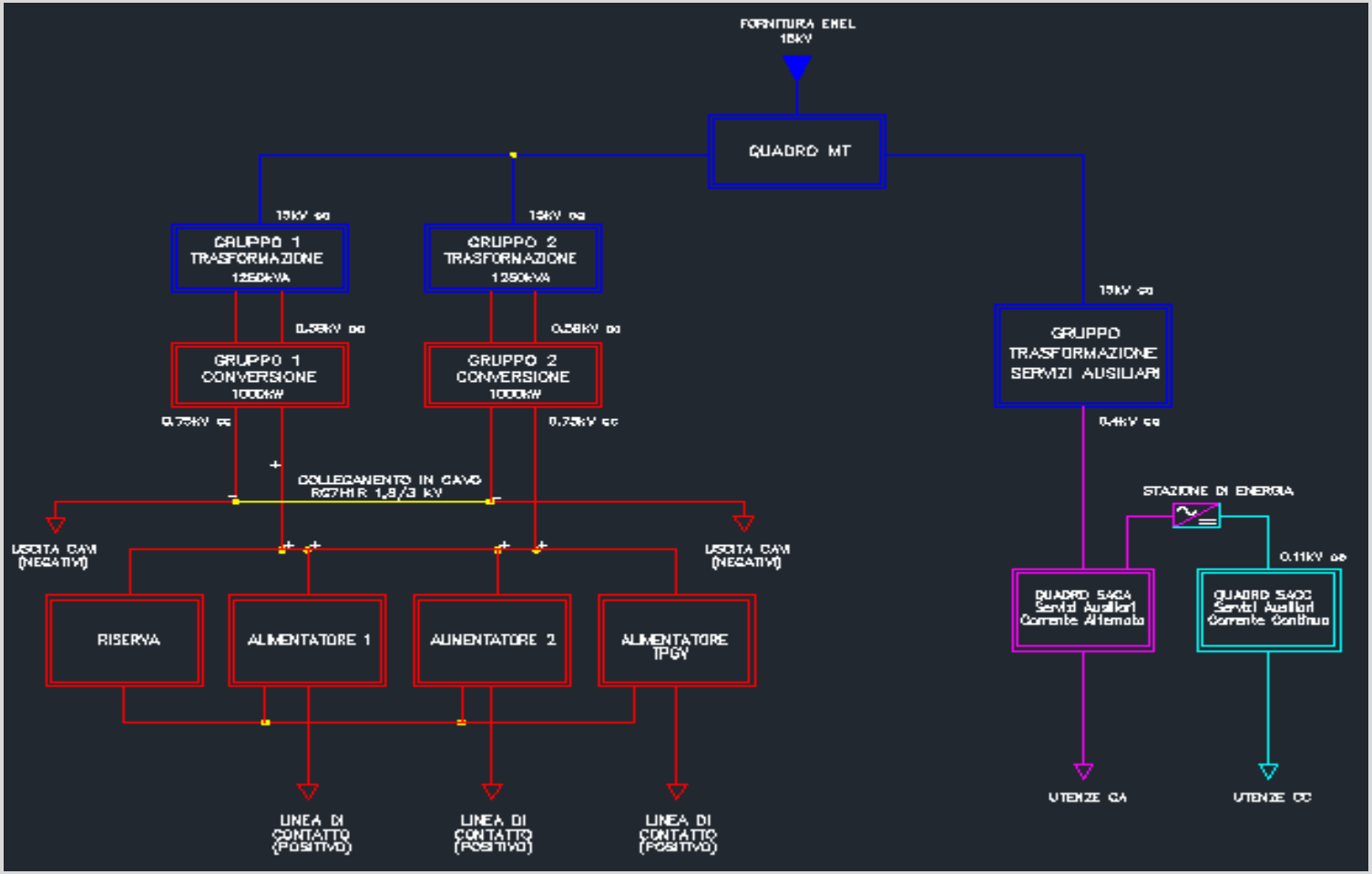
SOTTOSTAZIONI ESISTENTI

SITUAZIONE PRE - INTERVENTO			SITUAZIONE POST - INTERVENTO		
SSE	*Tensione erogata in uscita Vcc*	*Potenza gruppo raddrizzatore kW*	*Tensione erogata in uscita Vcc*	*Potenza gruppo raddrizzatore kW*	*Linee alimentate*
SSE Tofane	600	A)1 gruppo 750 kW, B)1 gruppo 930 kW	750	A)1 gruppo 930 kW B)1 gruppo 930 kW	A) 13+TPGV B) 14
SSE S. Isaia	600	A/B)2 gruppi 930 kW	750	A/B)2 gruppi 930 kW	A) 32/33 B) 14
SSE Barca	600	1 gruppo 930 kW	750	1 gruppo 930 kW	14
SSE Massarenti	600	2 gruppi 450 kW	750	2 gruppi 450 kW	14
SSE Carducci	600	A/B)2 gruppi 930 kW C) 1 gruppo 1.000 kW	750	A/B)2 gruppi 930 kW C) 1 gruppo 1.000 kW	A) 14 B) 32/33 C) 13
SSE Murri	600	1 gruppo 475 kW	750	1 gruppo 475 kW	13
SSE B. Panigale	600	2 gruppo 475 kW	750	2 gruppo 475 kW	13

SOTTOSTAZIONI DI NUOVA REALIZZAZIONE

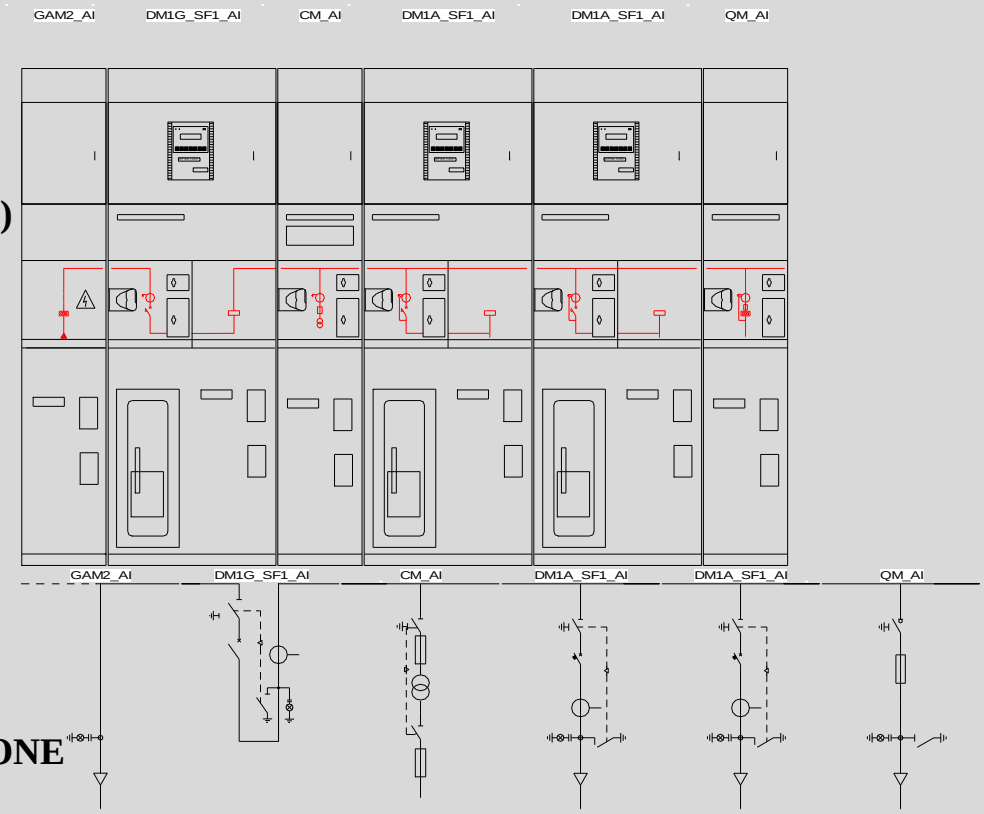
DATI POTENZA INSTALLATA NELLE SOTTOSTAZIONI			
SSE	P. TRAFO 1	P. TRAFO 2	PSSE. TOT
MARCONI	1750 KVA	1750 KVA	3500 KVA
GRAMSCI	1250 KVA	1250 KVA	2500 KVA
IRNERIO	1250 KVA	-	1250 KVA
TRENTO E TRIESTE	1450 KVA	1450 KVA	2900 KVA
PONTEVECCHIO	1750 KVA	1750 KVA	3500 KVA
DEPOSITO DUE MADONNE	1250 KVA	1250 KVA	2500 KVA
LONGO	1250 KVA	-	1250 KVA
LAMBRAKIS	1750 KVA	-	1750 KVA
PARCHEGGIO CASELLE	1250 KVA	1250 KVA	2500 KVA
PARCHEGGIO PIAVE	750 KVA	750 KVA	1500 KVA

SCHEMA A BLOCCHI SSE (2 TRASFORMATORI)



COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QUADRO DI MEDIA TENSIONE

- TENSIONE NOMINALE: 24 KV
- TENSIONE DI ESERCIZIO: 15 KV
- INTERRUTTORI IN SF6 (ESAFLUORURO DI ZOLFO)
- VERSIONE COMPATTA



COSTITUITO DA:

- CELLA DI ARRIVO LINEA
- CELLA DISPOSITIVO GENERALE DI PROTEZIONE
- CELLA DI MISURA
- CELLE DI PROTEZIONE TRASFORMATORI DI POTENZA
- CELLA PROTEZIONE TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI

COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QUADRO DI MEDIA TENSIONE

COMPONENTI PRINCIPALI SSE: TRASFORMATORI

TRASFORMATORI DI POTENZA

- ADATTI ALL'ALIMENTAZIONE DI RADDRIZZATORI AL SILICIO CON DOPPIO PONTE DI GRAETZ
- PRIMARIO INGLOBATO IN RESINA EPOSSIDICA CON TENSIONE DI 15 KV
- PRIMARIO CON COLLEGAMENTO A TRIANGOLO
- DOPPIO SECONDARIO IMPREGNATO SOTTOVUOTO IN RESINA CON TENSIONE USCITA 590Vac
  1) CON AVVOLGIMENTO STELLA
  2) CON AVVOLGIMENTO TRIANGOLO

TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI

- PRIMARIO INGLOBATO IN RESINA EPOSSIDICA CON TENSIONE DI 15 KV
- PRIMARIO CON COLLEGAMENTO A TRIANGOLO
- SECONDARIO IMPREGNATO SOTTOVUOTO IN RESINA CON TENSIONE USCITA 400Vac
  1) CON AVVOLGIMENTO STELLA CON NEUTRO ACCESSIBILE

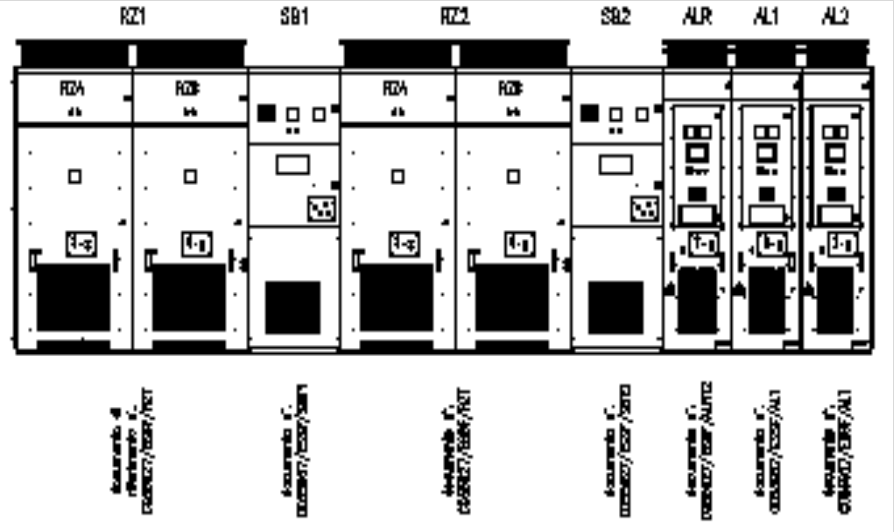
COMPONENTI PRINCIPALI SSE: TRASFORMATORI

BOX CONTENIMENTO TRASFORMATORI

FASI DI ALLESTIMENTO TRASFORMATORI

COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QUADRO CORRENTE CONTINUA

-QUADRO IN ESECUZIONE COMPATTA, BLINDATA ED ESTRAIBILE
- INGRESSO ALIMENTAZIONE 590 Vca
- USCITA ALIMENTAZIONE 750 Vcc



IL QUADRO IN OGGETTO E' COSTITUITO DA:

1) **SCOMPARTO RADDRIZZATORE RZ1**
   DIVISO IN DUE RAMI, CIASCUNO CON UN PONTE DI GRAETZ ESAFASE COLLEGATI IN PARALLELO SUL LATO IN C.C. MEDIANTE BOBINA INTERFASICA CHE REALIZZA UN SISTEMA DODECAFASE

2) **SCOMPARTO SEZIONATORE BIPOLARE SB1**
   SEZ. A VUOTO 750 Vcc IN PARALLELO COL
3) **SCOMPARTO RADDRIZZATORE RZ2** (IDENTICO AL RZ1)
4) **SCOMPARTO SEZIONATORE BIPOLARE SB2** (IN PARALLELO COL SEZ. SB1)
5) **SCOMPARTI ALIMENTATORI (POLO +)**
   INTERRUTTORE EXTRARAPIDO A 750 Vdc CON PROVA LINEA PER CONSENSO A CHIUSURA
6) **SCOMPARTO ALIMENTATORE DI RISERVA**
   IDENTICO AI PRECEDENTI – COSTITUISCE UNA RISERVA INSERIBILE PREVIA CHIUSURA SU SBARRA DI RISERVA

COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QUADRO CORRENTE CONTINUA

1) QUADRO CORRENTE CONTINUA

2) CARRELLI ESTRATTI

3) DETTAGLI INTERRUTTORI EXTRARAPIDI

COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QGBT

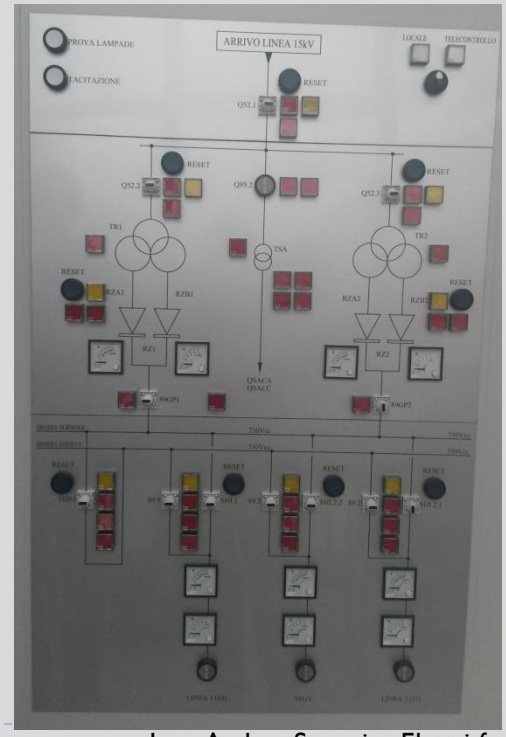
IL QGBT HA IL COMPITO:

-DI EFFETTUARE IL COMANDO ED IL CONTROLLO DELLA SSE

-DI ESEGUIRE LA DISTRIBUZIONE DELLE ALIMENTAZIONI IN C.A. E C.C.

E' COSTITUITO DA:

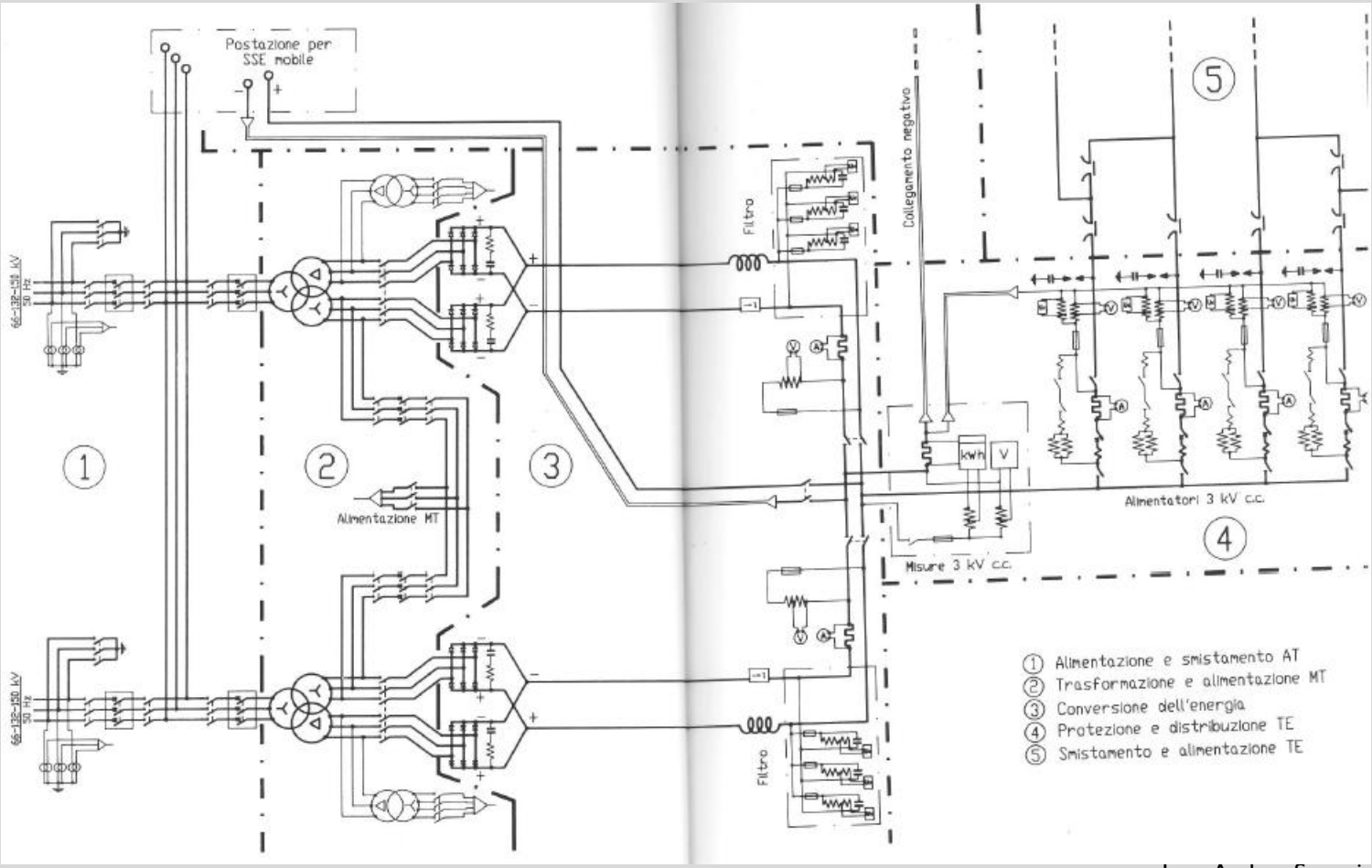
- **SEZIONE "QUADRO SINOTTICO" PER IL COMANDO IN LOCALE DELLA SSE**
- **SEZIONE DISTRIBUZIONE C.A. PER LE VARIE UTENZE PRESENTI**
- **SEZIONE DITRIBUZIONE C.C. PER I SERVIZI AUSILIARI A 110 Vcc**
- **SEZIONE DISTACCATA – CARICA BATTERIA/INVERTER**
  CARICA GLI ACCUMULATORI
  IN FASE DI GUASTO FORNISCE ALIMENTAZIONE A
  110 Vcc
  24 Vcc
  230 Vac



COMPONENTI PRINCIPALI SSE: QGBT

SOTTOSTAZIONI FERROVIARIE

SCHEMA TIPICO



PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI

REPARTO ALIMENTAZIONE E SMISTAMENTO AT

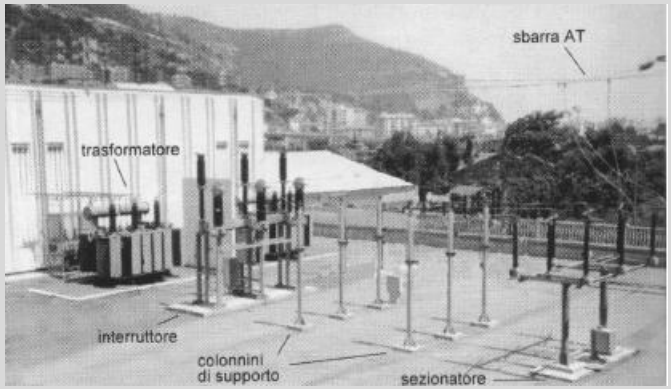
SSE FERROVIARIA

- DOTATE DI REPARTO DI ALIMENTAZIONE IN ALTA TENSIONE (132 KV-150 KV)
- DOTATE DEL REPARTO DI TRASFORMAZIONE IN MT
- DOTATE DELLO STALLO PER ALLACCIO DI SSE MOBILE IN CASO DI GUASTO

SSE FILOVIARIA

- NON E' PREVISTA ALIMENTAZIONE DA LINEE IN AT
- ALLACCIO DIRETTO ALLA LINEA DI MT DELL'ENTE FORNITORE

LA FILOVIA RISENTE DELLA MAGGIORE ANTROPIZZAZIONE DEL TERRITORIO IN CUI OPERA.
- NON HA AMPI SPAZI A DISPOSIZIONE
- NECESSITA DI POTENZE INFERIORI



PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI

POTENZE IN GIOCO E DISTANZIAMENTI

IL DIMENSIONAMENTO DELLA POTENZA DELLE SSE VIENE FATTO SULLA BASE DELL'ASSORBIMENTO DEI CARICHI

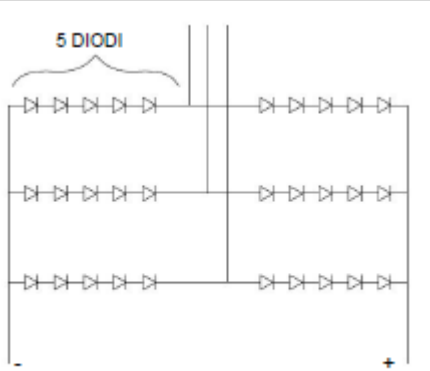
- **NEL CASO DELLE SSE FERROVIARIE L'ASSORBIMENTO DEI MEZZI E' ESTREMAMENTE SUPERIORE, IN FUNZIONE DEL TRACCIATO, DELLA VELOCITA' E DEL TIPO DI MEZZO, SI POSSONO AVERE ASSORBIMENTI ANCHE DI 7-8 MW**

- **POTENZE EROGATE DALLE SSE FERROVIARIE SONO DELL'ORDINE DI 5.400 KW**
- **POTENZE EROGATE DALLE SSE FILOVIARIE SONO MOLTO INFERIORI: MAX 3.000 KW**

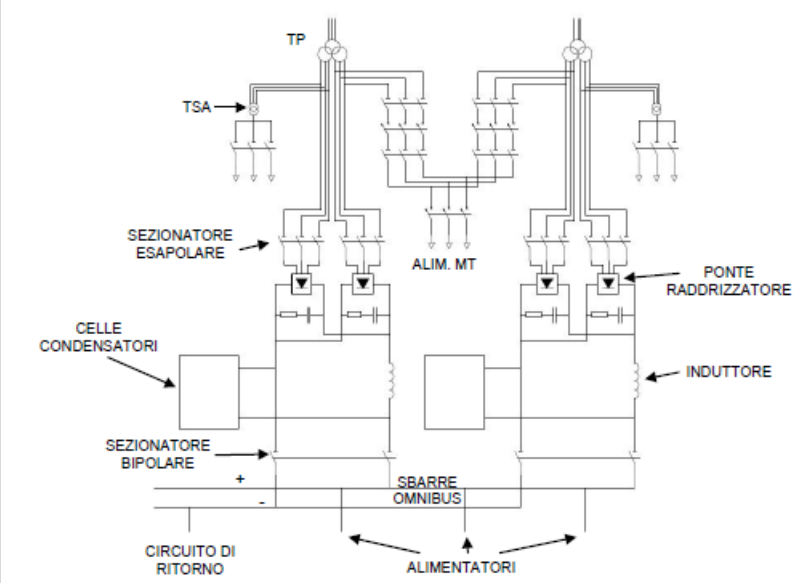
- **IL DISTANZIAMENTO DELLE SSE FERROVIARIE E' STATO NEL TEMPO RIDOTTO A 12 KM PROPRI PER I MAGGIORI ASSORBIMENTI.**
- **QUELLO DEL SISTEMA FILOVIARIO E' ESTREMAMENTE INFERIORE, IN MEDIA 2/3 KM E FORTEMENTE INFLUNZATO DAL TESSUTO URBANO IN CUI EFFETTUA IL SERVIZIO**

PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI
REPARTO DI CONVERSIONE

IN FERROVIA SONO IMPIEGATI RADDRIZZATORI A PONTI DI GRAETZ CHE USANO 5 DIODI IN SERIE.



b) Formazione 6×5×1 (30 diodi)



LA CONFIGURAZIONE IN TOTALE PREVEDE 30 DIODI AL SILICIO

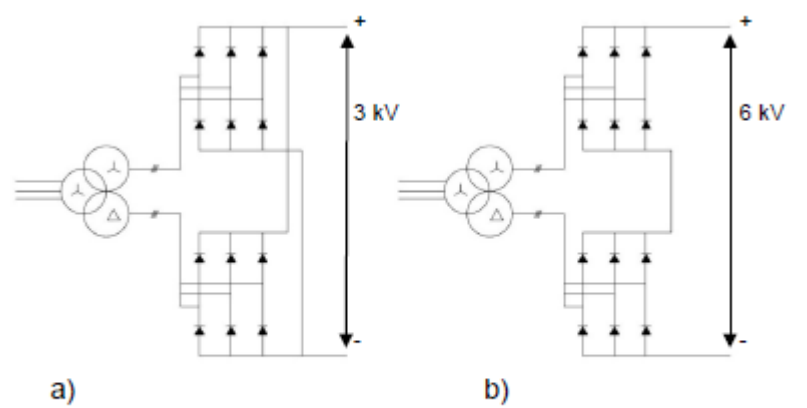
- LA TENSIONE IN USCITA NEL FERROVIARIO E' DI 3KVcc
- LA TENSIONE IN USCITA NEL FILOVIARIO E' DI 750 Vcc

PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI
REPARTO DI CONVERSIONE

IL SISTEMA FERROVIARIO PUO' PREVEDERE SIA IL COLLEGAMENTO DEI PONTI DI GRAETZ IN SERIE O IN PARALLELO

IL SISTEMA FILOVIARIO LO PREVEDE SOLO IN PARALLELO MEDIANTE BOBINA INTERFASICA

NEL SISTEMA FERROVIARIO LA BOBINA ITERFASICA NON E' PRESENTE PERCHE' SONO GLI AVVOLGIMENTI SECONDARI DEI TRASFORMATORI A SVOLGERE TALE FUNZIONE



Collegamento di due ponti trifase a) in parallelo b) in serie

SSE FERROVIARIE PREVEDONO:
- FILTRI RCR (2 RESISTENZE E UN CONDENSATORE) PER SMORZARE LE EVENTUALI SOVRATENSIONI ESTERNE
- FILTRI PER LO SMORZAMENTO DELLE ARMONICHE GENERATE IN FASE DI CONVERSIONE, A PROTEZIONE DELLE TLC E DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA

SSE FILOVIARIE NON HANNO FILTRI

PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI

REPARTO DI PROTEZIONE E DISTRIBUZIONE

IN QUESTO REPARTO LE DIFFERENZE SONO CONCETTUALMENTE MINIME

- A VALLE DEL RADDRIZZAMENTO ESISTE PER ENTRAMBE IL SISTEMA DI MISURAZIONE

- SUCCESSIVAMENTE E' PRESENTE L'INTERRUTTORE EXTRARAPIDO PER LA PROTEZIONE DELLE LINEE USCENTI

- IL SISTEMA FILOVIARIO IMPIEGA UN EXTRARAPIDO DI RISERVA COLLEGATO A SBARRE DI RISERVA, NON PREVISTE NEL SISTEMA RFI

PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI

ALIMENTAZIONE SISTEMI AUSILIARI

SSE FERROVIARIE PREVEDONO ALIMENTAZIONE IN:

- **380/230 Vca DA TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI IN REPARTO A.T.**
- **RISERVA DEI SERVIZI AUX IN C.A. TRAMITE ALLACCIO ALLA RETE DISTRIBUZIONE NAZIONALE**

- **130 Vdc OTTENUTA CON CONVERTITORE DALLA ALIMENTAZIONE AUSILIARIA IN C.A.**
- **ALIMENTAZIONE DI BANCHI DI ACCUMULATORI**

SSE FILOVIARIE PREVEDONO ALIMENTAZIONE IN:

- **230 Vca/ 110 Vdc/ 24 Vcc MEDIANTE STAZIONE DI CARICA BATTERIA/INVERTER**
- **PREVISTA UNA UNICA FONTE DI ALIMENTAZIONE IN C.A. (RETE NAZIONALE)**

PARALLELO TRA DUE DIFFERENTI CONCEZIONI

SEZIONATORI

SSE FERROVIARIE

- **SEZIONATORI AEREI A CORNA INSTALLATI SUI PALIFICATE (SEZIONATORI DI PRIMA FILA)**
- **SEZIONATORI DI SECONDA FILA IN CAMPO PER CONSENTIRE MODIFICA DI ALIMENTAZIONI IN CASO DI NECESSITA'**

SSE FILOVIARIE

- **SEZIONATORE E' IN ARMADIO STRADALE**
- **ESISTE SOLAMENTE UN "PRIMA FILA"**

GRAZIE DELL'ATTENZIONE

riferimenti
ING. SAPONI ANDREA
MAIL: andrea@elettri-fer.it
CELL. 345/8698850