

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE L.O. N.443/01

**NUOVA LINEA TORINO LIONE
TRATTA NAZIONALE**

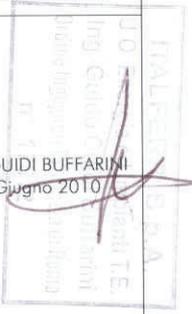
TELECOMANDO DOTE IMPIANTI 25kVca e 3kVcc

RELAZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

SCALA:

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

D040 00 R 18 RG TP0100 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	F. DI SANTO <i>F. Di Santo</i>	Giugno 2010	S. RIBICHINI <i>S. Ribichini</i>	Giugno 2010	M. DELLA VEDOVA <i>M. Della Vedova</i>	Giugno 2010	 G. GUIDI BUFFARINI Giugno 2010

File: D04000R18RGTP0100001A.doc

n. Elab.:



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

INDICE

1	IMPIANTI LINEA AC 25KVCA.....	3
1.1	GENERALITÀ	3
1.2	TELECOMANDO PERIFERICO ENTI TE	6
1.3	POSTO CENTRALE DOTE.....	8
2	IMPIANTI TE LINEA 3KVCC	21
2.1	GENERALITÀ E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	21
2.2	DESCRIZIONE IMPIANTI	23
2.2.1	<i>Stazione e Cabina TE di Avigliana.....</i>	23
2.2.2	<i>Scalo di Orbassano</i>	23
2.2.3	<i>SSE di Alimentazione dello Scalo di Orbassano</i>	23
2.2.4	<i>Cabina TE Bivio Pronda.....</i>	24

1 IMPIANTI LINEA AC 25kVca

1.1 Generalità

Il presente capitolo descrive la configurazione del sottosistema periferico del telecomando T.E. per il comando e controllo degli Enti di Elettrificazione della linea LN, nella Tratta Torino-Lione tratta Nazionale.

Nelle linee ad alta velocità, generalmente, il telecomando TE è dedicato alla supervisione e al comando di:

- Sottostazioni elettriche di trasformazione e alimentazione della linea di contatto (SSE)
- Posti di parallelo (PP);
- Organi di sezionamento e protezione disposti sulla linea di contatto (Posti di sezionamento e di sottosezionamento, tratti neutri, gruppi di protezione dei POC) genericamente indicati come enti di TE;
- Enti per la messa a terra (MAT) della linea di contatto in galleria.

Gli enti di TE e gli organi specifici di supervisione e comando di SSE, PP e TN, MAT sottoposti al DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica) verranno nel seguito indicati come “enti periferici di telecomando”.

La funzione di telecomando TE si avvale di un complesso di apparecchiature che consentono di eseguire, da un posto centrale di controllo, la supervisione di un area geografica comunque estesa, e di inviare i comandi ai relativi organi elettrici posti sotto la giurisdizione dell’operatore del Posto Centrale (DOTE).

Un modello, a blocchi, semplificato della struttura che realizza la funzione di telecomando TE è mostrato in fig. 1.1 dove a tratto più marcato sono evidenziate le apparecchiature dei posti periferici di telecomando (TP) come di seguito descritta.

Le informazioni sullo stato degli enti periferici di telecomando (compresi gli eventuali allarmi) sotto forma di segnali digitali, passano attraverso un’interfaccia che provvede alla separazione galvanica sia in ingresso che in uscita nell’unità “interfaccia comandi e

controlli” e sono acquisiti e condizionati nell’unità “elettronica di teleoperazioni”; allo stesso modo le misure analogiche presenti in campo sono acquisite dal terminale per mezzo di opportune schede di ingressi analogici ed inviate all’host di PPF, direttamente (collegamento seriale) , se si trova nello stesso edificio, via Modem dati se si trova in altro edificio, utilizzando coppie in rame del cavo telefonico, o via ottica.

Nelle SSE le misure di grandezze elettriche acquisite dal campo dal sistema di comando, controllo, protezione e diagnostica locale vengono da questo inviate tramite l’apposito collegamento seriale al terminale periferico di telecomando e da quest’ultimo inviate all’host di PPF. Nelle S.S.E. le informazioni provenienti dagli enti periferici di telecomando sono anche acquisite direttamente dal sistema di comando, controllo, protezione e diagnostica locale, per ridondanza di sistema.

Gli enti MAT sono controllati per mezzo di sistemi PLC dedicati ad ognuna delle gallerie di riferimento. I sistemi PLC sono collegati alla RTU di TP per mezzo di un collegamento Ethernet dedicato.

Nell’Host PPF i segnali sono convogliati attraverso la rete di telecomunicazioni a lunga distanza al Front-End Processor del PCS che provvede a mostrarli rispettivamente sui videoterminali dei posti operatore del PCS (DOTE e di Diagnostica e Manutenzione).

In locale i segnali, gli allarmi e le misure presenti in campo sono mostrati all’operatore direttamente nel:

- Sistema di comando, controllo protezione e diagnostica (nelle sottostazioni)
- Sistema di comando, controllo e diagnostica (nei PP)
- Sistema di comando e controllo e diagnostica (nei Posti Tecnologici)

Gli operatori del Sottosistema DOTE del PCS, inseriscono da tastiera i comandi da inviare agli enti periferici di telecomando, questi sono codificati dal sistema ed inviati attraverso la rete di telecomunicazioni a lunga distanza all’host PPF dal Front-End processor del PCS; L’host PPF provvederà all’invio del comando al rispettivo terminale remoto di telecomando (RTU).

Analogamente gli operatori dei sistemi di comando e controllo locali inseriranno da tastiera i comandi da inviare agli enti periferici di telecomando, il sistema locale stesso provvederà alla codifica degli stessi ed all’invio al terminale remoto di telecomando.

L’opportuna gestione del manipolatore TE / TI discriminerà, univocamente, da quale

centro di comando (locale o remoto) il terminale periferico di TP dovrà ricevere i comandi.

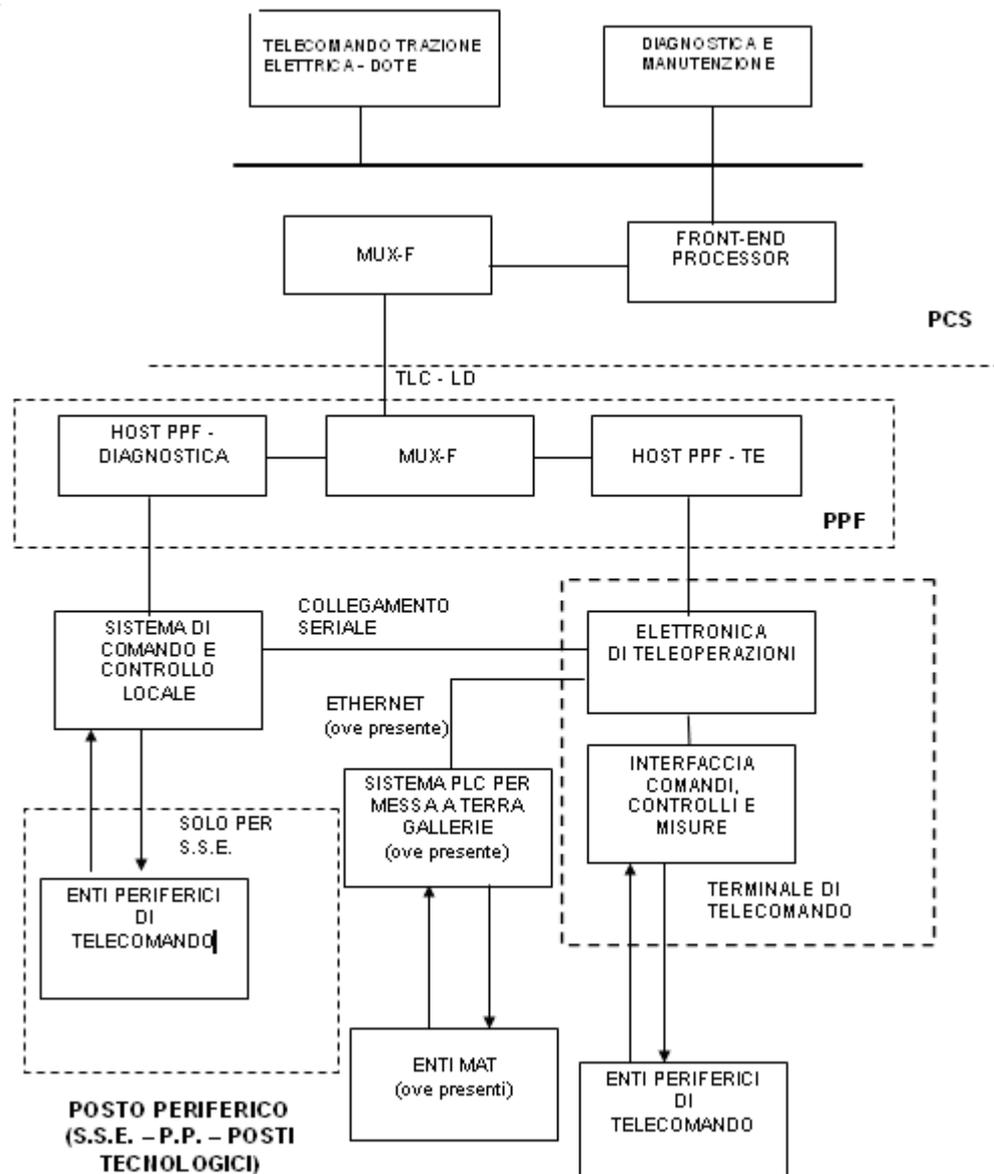


Figura 1.1

1.2 Telecomando periferico Enti TE

Con riferimento allo schema elettrico di alimentazione

Nella linea LN Torino-Lione Tratta Nazionale saranno presenti i seguenti enti periferici di telecomando:

- *N°1 Terminale di SSE (SSE Grugliasco);*
- *N°9 Terminali Posti di Parallelo e Posti di Autotrasformazione (PAT);*
- *N°3 Terminali Posti di Confine e Tratti Neutri (PJ1 Avigliana, PJ2 Orbassano Ovest; PJ1 Orbassano Est);*
- *N°2 Terminali MAT e PSS;*
- *N°1 Terminale per Sezionatori di PSS (PJ Settimo).*

Tutte le tipologie di terminali elencati, qualora fosse richiesto, potranno, opportunamente ampliati, controllare, oppure comandare e controllare ulteriori organi, in particolare i terminali dedicati al comando e controllo degli enti di linea di contatto potranno controllare, oppure comandare e controllare gli organi di sezionamento di LFM derivati dalla Linea di Contatto oppure attraverso i sistemi PLC dedicati comandare e controllare gli enti MAT.

Terminale per Impianto di SSE

L'impianto di SSE sarà realizzato con terminali RTU installato nei locali delle SSE e consistenti di due armadi standard per rack da 19" montati in affiancamento e destinati all'alloggiamento:

- Delle apparecchiature di teleoperazioni
- Del complesso di alimentazione con batterie in tampone
- Degli organi intermedi.

Il terminale RTU sarà collegato al PCS attraverso un collegamento con modem dati, ovvero fibra ottica che si attesta sugli Host dei rispettivi PPF. Un ulteriore collegamento seriale sarà previsto per la connessione del terminale RTU al Sistema di Comando,

Controllo, Protezione e Diagnostica Locale di SSE, attraverso il quale oltre alle informazioni diagnostiche relative al terminale periferico di telecomando ed agli enti periferici di telecomando di S.S.E. avverrà anche lo scambio di informazioni relative alla situazione dell'impianto controllato.

Terminali per impianti di Posti di Parallelo

I nove impianti dei posti di parallelo prevedono altrettanti terminali installati nei locali di cabina. Il terminale di telecomando si interfacerà con le morsettiere degli Enti di posto di parallelo previste nei quadri di comando locale disposti nello stesso edificio.

Il collegamento verso il centro PCS sarà eseguito tramite Host di PPF con modem dati e coppia telefonica in cavo in quanto gli edifici dei PP non sono coincidenti con i PT sede degli Host, ovvero saranno collegati all'host di PPF con opportuno collegamento seriale quando i due edifici sono coincidenti. Un ulteriore collegamento seriale è previsto per la connessione del terminale RTU al Sistema di Comando, Controllo e Diagnostica Locale di PP, attraverso il quale, il sistema locale stesso, sarà aggiornato sulla situazione dell'impianto.

Il Sistema di Comando, Controllo e Diagnostica Locale di posto di parallelo provvederà a diagnosticare sia il terminale periferico di telecomando che gli enti periferici di telecomando di posto di parallelo e linea di contatto.

Terminali per Impianti di telecomando dei POC e TN

Gli enti TE dei filtri POC delle interconnessioni e del TN della SSE di Grugliasco, prevederà l'installazione di n°3 terminali di telecomando posti nei PJ di Avigliana, Orbassano Ovest ed Orbassano Est. I terminali di telecomando si interfaccieranno con le morsettiere degli Enti periferici di telecomando, previste nei quadri in cabina disposti nello stesso edificio.

I terminali RTU saranno collegati al PCS attraverso un opportuno collegamento seriale che si attesta sugli Host dei rispettivi PPF. Un ulteriore collegamento seriale è previsto per la connessione del terminale RTU al Sistema di Comando, Controllo e Diagnostica Locale di Posto tecnologico, attraverso il quale, il sistema locale stesso, sarà aggiornato sulla situazione dell'impianto. Il Sistema di Comando, Controllo e Diagnostica Locale di Posto tecnologico provvederà a diagnosticare sia il terminale periferico di telecomando

che gli enti periferici di telecomando facenti capo al Posto tecnologico.

Terminali MAT e Sezionatori di PSS

I due sistemi PLC (per la descrizione di dettaglio vedi documento di riferimento DO4000R18RGLC0000001A) ognuno per la propria galleria di riferimento sono composti di:

Un armadio principale (QGPLC) posizionato nelle vicinanze della relativa RTU di TP contenente oltre al proprio sistema di alimentazione il sistema di interfacciamento all'anello ottico di galleria (switch) la CPU del sistema stesso.

Alcuni armadi(QPLC) a seconda della configurazione della galleria, posizionato in campo nei pressi dei QMAT e contenente il proprio sistema di alimentazione, il sistema di interfacciamento all'anello ottico di galleria (switch) un numero variabile a seconda delle informazioni da controllare di moduli di ingresso ed uscita PLC, i relè di esecuzione comandi e separazione galvanica della stessa tipologia di quanto previsto per le RTU di TP.

I sistemi previsti e gli enti da essi controllati sono:

- PGEP di Chiusa San Michele che riceverà i dati dei QPLC relativi ai sezionatori MAT e dei PSS del Sistema Galleria S.Antonio;
- PGEP di Orbassano che riceverà i dati dei QPLC relativi ai sezionatori MAT e dei PSS del Sistema Galleria Dora.

Terminale sezionatori di PSS

Il PSS sito alla pk 43+800, diversamente dagli altri PSS che rientrano nel sistema a PLC MAT, sarà gestito da un proprio terminale periferico sito presso il PJ di Settimo.

1.3 Posto Centrale DOTE

I paragrafi che seguono descrivono la configurazione del Sottosistema DOTE-AC al Posto Centrale Satellite sia in termini di architettura generale, sia in termini di apparecchiature utilizzate; inoltre, per questo sottosistema è fornita l'architettura di dettaglio.

Il sistema di elaborazione di Posto Centrale si baserà su un'architettura di tipo Client-Server, costituita da una serie di calcolatori (Workstation, Server, ecc.) con le seguenti caratteristiche:

- piattaforma software di tipo aperto e hardware di tipo commerciale;
- utilizzo di HW proveniente da fornitori altamente qualificati a livello internazionale;
- utilizzo di architetture modulari e ridondate all'occorrenza;
- utilizzo di macchine che garantiscono l'upgrade nel tempo e la scalabilità.
- Data Base server dotati di particolari accorgimenti hardware e software tali da garantire una serie di funzionalità studiate per ambienti "mission critical" (sistemi cluster).

Il Posto Centrale sarà caratterizzato dalla presenza di sottosistemi di elaborazione distinti, dedicati a:

- Circolazione
- Trazione Elettrica
- Informazione al Pubblico automatica
- Diagnostica e Manutenzione
- Telesorveglianza e Sicurezza

Ogni sottosistema è costituito da una serie di elaboratori connessi in rete locale ad alta velocità; le varie sottoreti dei sottosistemi dialogano fra loro secondo protocolli di comunicazione standard di comprovata compatibilità, garantendo lo scambio corretto di informazioni fra i sottosistemi stessi.

L'architettura di ogni sottosistema, ed in particolare quella del Sottosistema DOTE-AC, si basa, in termini generali, sui seguenti componenti:

- unità di elaborazione di tipo server (DATA BASE SERVER) in configurazione cluster e con disco condiviso, per gestire le funzioni di processo (server applicativo) ed il data base del sottosistema. Le due unità di elaborazione del server sono collegate con un link ad alte prestazioni per la gestione delle comunicazioni cluster. Un software dedicato semplifica inoltre i meccanismi di disponibilità delle applicazioni, di manutenzione e di gestione del cluster stesso.

- unità di elaborazione di tipo server (COMMUNICATION SERVER) in configurazione ridondata (Master/Slave) per gestire funzioni di processo e dialogo con la periferia sulle rispettive direttrici di trasmissione dati;
- unità di elaborazione di tipo workstation per gestire le postazioni di lavoro, compresa l'interfaccia operatore (HMI) e i monitor del quadro sinottico;
- rete locale (LAN) ridondata con architettura a stella e cablaggio strutturato;
- funzionalità di LAN virtuale, realizzata con le apparecchiature di rete di tipo "switch" che consentono la realizzazione di "sottoreti" dedicate;
- unità linee seriali (terminal server) per l'interfacciamento, a livello di PCS, con le apparecchiature e con i sistemi collegati con interfaccia seriale;
- unità ROUTER per l'interfacciamento con la rete geografica di trasmissione dati con la periferia AC e con i sistemi esterni;
- terminali di vario genere quali terminali video con tastiera (con funzioni di console), monitor a colori sulle postazioni operatore, stampanti, plotter, personal computer, videoregistratori, ecc.

Saranno anche presenti:

- apparecchiature della Rete di Telecomunicazioni per il collegamento in area geografica (WAN) del PCS con la periferia;
- apparecchiature per l'alimentazione del sistema, quali UPS, gruppo elettrogeno, quadri di distribuzione, ecc.

1.3.1 DOTE Impianti TE

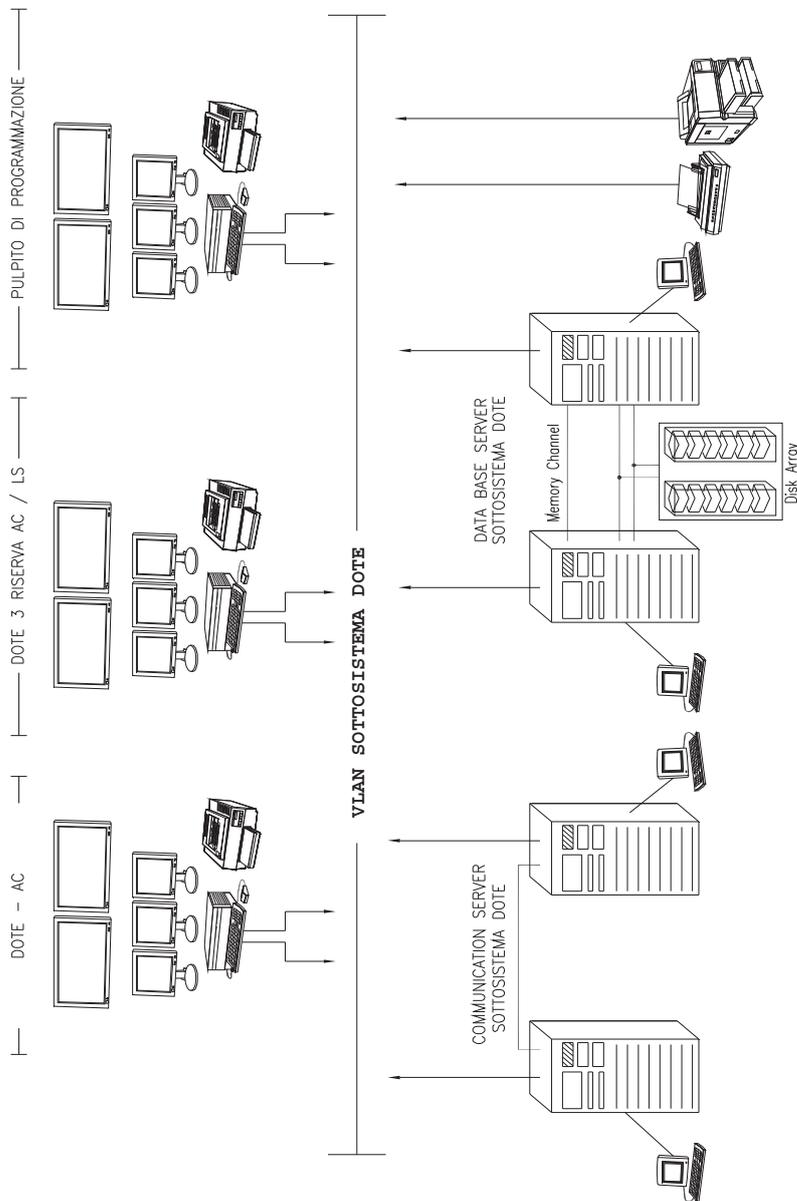
Il sottosistema si occuperà del controllo e del comando degli impianti di Trazione Elettrica, oltre che dello scambio di moduli di toltà tensione. Nella configurazione per la gestione della linea AC sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- *postazioni DOTE-AC*: sarà prevista una postazione operativa gestita da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse; disporrà inoltre di una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB e di una stampante a impatto per la funzione scambio moduli. L'accesso a questa postazione sarà protetto da badge.

- *Postazione riserva DOTE-AC/LS*: sarà prevista una postazione operativa gestita da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse; disporrà inoltre di una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB, e di una stampante a impatto per la funzione scambio moduli. L'accesso a questa postazione sarà protetto da badge. Questa postazione potrà essere usata come riserva della postazione DOTE-AC
- *Postazione di programmazione*: collocata in uno specifico locale, tale postazione sarà gestita da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse; disporrà inoltre di una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB, e di una stampante a impatto per la funzione scambio moduli. L'accesso a questa postazione sarà protetta da badge. La postazione svolgerà la funzione di Pulpito di Programmazione
- *QUADRO SINOTTICO*: integrato in ciascuna postazione operatore del DOTE-AC e del DOTE-LS e di programmazione, Sarà realizzato con 2 schermi a tecnologia TFT LCD da 46.
- *DATA BASE SERVER*: sarà una coppia di elaboratori in configurazione cluster utilizzato per la gestione dei dati di entrambe le linee TE a 25kVca, collegati tra loro attraverso un canale ad alta velocità ridondato. Un Disk Array esterno e completamente ridondato sarà collegato ad entrambi gli elaboratori tramite doppia connessione in fibra ottica, consentendo così ai due server di potersi connettere contemporaneamente lo stesso volume su disco. Ogni elaboratore è equipaggiato con una console 17" (monitor con tastiera e mouse);
- *COMMUNICATION SERVER AC*: sarà una coppia di elaboratori (in ridondanza Master/Slave); ogni elaboratore sarà equipaggiato con una console 17" (terminale video con tastiera). I communication server saranno anche equipaggiati con 5 interfacce telefoniche per la gestione del collegamento GSM con i computer portatile preposti alla funzione di scambio moduli portatili (SMA portatili).
- *Rete Locale*: sarà costituita da tutte le apparecchiature necessarie all'implementazione della sottorete dedicata al sottosistema DOTE-AC e della sottorete del Quadro Sinottico DOTE-AC. Saranno anche comprese nella rete:
- porte Router per il dialogo con i sistemi esterni, sia a livello di LAN, sia a livello di WAN;

- porte Router per il dialogo, a livello di WAN, con i sistemi di elaborazione di Circolazione nei PPF, che integrano anche le funzioni periferiche degli enti di Trazione Elettrica;
- porte su terminal server per il dialogo con sistemi esterni ed apparati collegati in seriale.
- terminali di sistema, quali:
 - Stampante ad Impatto modulo continuo 132 colonne per la stampa del libro giornale.

Il sistema di elaborazione di Posto Centrale Satellite che implementerà le funzioni del sottosistema DOTE-AC è rappresentato nella Figura:



Architettura sottosistema T.E.

Il sottosistema DOTE-AC controlla e comanda gli impianti a 25kV dedicati alla Trazione Elettrica della linea A.C. 25kV, attraverso hardware dedicato.

A questo sottosistema appartengono gli operatori DOTE-AC operanti attraverso postazioni dedicate denominate “Pulpiti di servizio” con ulteriore ausilio del quadro

sinottico, integrato nella postazione.

Oltre alle informazioni sullo stato delle alimentazioni di T.E. gestite dal sottosistema in oggetto, sarà richiesta l'acquisizione di informazioni di diagnostica degli enti TE e degli elaboratori che compongono il sottosistema DOTE-AC.

Si riportano di seguito le caratteristiche funzionali e le funzioni previste che sono riassumibili in:

- comando e controllo degli impianti di alimentazione e degli enti lungo linea,
- messaggistica (scambio moduli) per le operazioni di toltensione da tratte di linea,
- ricerca guasti automatizzata,
- registrazione cronologica di tutti gli eventi significativi,
- messaggistica tra operatori.

Il sottosistema DOTE-AC dovrà consentire agli operatori di PCS di:

- gestire, mediante il telecomando, le SottoStazioni Elettriche (SSE), i Posti di Parallelo Doppi (PPD) e Semplici (PPS), i Posti di Sezionamento (PS) e i filtri POC lato 25KVca;
- controllare lo stato degli enti di Trazione Elettrica e Linea Primaria connessi agli Host di PPF, individuando le condizioni di allarme da sottoporre all'operatore per il riconoscimento;
- elaborare ed attuare le regolazioni adeguate per ridurre al minimo gli impatti sulla circolazione di eventuali anomalie sugli enti di T.E.;
- espletare tutte le procedure connesse alla gestione degli enti di Trazione Elettrica e Linea Primaria quali scambio moduli e messaggistica verso gli operatori di altri sottosistemi, di PMZ o di PPF (nel caso di Presenziamento del Posto Periferico).

Le funzioni del sottosistema in oggetto, di seguito riportate, saranno complementari all'esercizio e alla gestione del sistema nel suo insieme:

- Configurazione delle postazioni di lavoro. E' un'operazione che permetterà di:
 - assegnare zone di competenza;
 - personalizzare le postazioni, cioè assegnare a ciascun monitor della postazione la rappresentazione o la funzione tra quelle ammesse per il ruolo dell'operatore stesso;
- Gestione degli allarmi. La funzione elaborerà le informazioni di malfunzionamento degli impianti TE e li presenterà all'operatore in forma ottico-acustica, con modalità adeguate alla tipologia di allarme pervenuta. Le tipologie di allarmi gestiti sono:
 - allarmi di stato di enti TE, acquisiti e gestiti dal sottosistema DOTE-AC,
 - allarmi di diagnostica di enti TE e degli elaboratori del sottosistema, acquisiti e gestiti dal sottosistema di D&M-AC.

- Gestione degli archivi e delle statistiche di sistema. Avrà come obiettivo la raccolta di informazioni relative agli enti di SSE, PPD, PPS e PS a fini statistici e di programmazione della manutenzione. Quest'ultima sarà qui citata per memoria, ma non è specifica di questo sottosistema, bensì del sottosistema Diagnostica e Manutenzione;
- Registrazione cronologica degli eventi (RCE) e delle anomalie. Scopo di questa funzione sarà fornire nel PCS una registrazione cronologica degli eventi TE 25KV, degli eventi derivanti da azioni dell'operatore e da eventi che descrivono il funzionamento del sottosistema stesso; tali eventi verranno archiviati per poter essere successivamente consultati e stampati tramite delle funzioni di ricerca. Tutti gli eventi archiviati saranno anche stampati sul "Giornale di Servizio".
- Gestione dello Scambio Moduli. La funzione permetterà ad un operatore periferico abilitato, attraverso la postazione di gestione TE, di richiedere all'operatore DOTE-AC in PCS la disalimentazione e la conseguente rialimentazione di tratte di linea di contatto e di feeder;
- Ricerca guasti automatizzata della tratta guasta. Avrà lo scopo di individuare ed isolare, in caso di corto circuito sulla linea di contatto o sul feeder, una tratta interessata dal corto circuito per consentire la rialimentazione delle altre tratte all'esterno dell'asta.

La funzione di comando e controllo permetterà all'operatore DOTE-AC di controllare remotamente lo stato degli enti degli impianti TE e di comandarli, modificando di conseguenza la configurazione degli impianti stessi, ad esempio in caso di guasto o malfunzionamento.

L'operatore disporrà delle seguenti funzioni:

- Gestione dei telecomandi e dei telecontrolli. E' la funzione tipica del sistema.
- Gestione delle telemisure. Questa funzione presenta all'operatore le misure delle grandezze monitorate e degli eventuali allarmi sulle stesse, per superamento dei valori di soglia impostati.
- Contrassegno dell'ente. Il sistema assegna all'ente selezionato un contrassegno costituito da un numero codificato che lo rende non telecomandabile, fino alla rimozione del contrassegno stesso. La procedura può essere avviata manualmente dall'operatore oppure automaticamente dal sistema nel corso delle funzioni di Scambio Moduli o Ricerca Guasti.
- Simulazione della posizione di un ente. Questa funzione consente all'operatore di impostare lo stato di un ente diverso da quello riconosciuto attraverso i controlli ricevuti.
- Esclusione di un terminale TE. E' prevista la possibilità di escludere dalla scansione ciclica un terminale TE (ad esempio Host di SSE), oppure un ente specifico, su specifico comando dell'operatore.

Le funzioni di controllo centralizzato prevedono altre funzioni che si possono ricondurre nei seguenti insiemi omogenei:

- Gestione delle teleoperazioni. Fanno capo le attività relative a:
 - acquisizione dei controlli sullo stato degli enti di SSE, PPD, PPS e PdS;
 - acquisizione dai processi di interfaccia uomo-macchina dei comandi impostati;
 - attivazione del processo di ricerca guasti automatizzata, su comando dell'operatore DOTE-AC: in seguito all'insorgenza di un allarme di apertura spontanea degli interruttori primari;
 - codifica e trasmissione dei comandi verso i PPF e da questo verso gli enti TE.
- Gestione dei dati reali di esercizio. Fanno capo le attività relative a:
 - aggiornamento e manutenzione del database relativo allo stato dell'impianto, ottenuto partendo dai controlli acquisiti dal campo;
 - elaborazione dei dati relativi allo stato degli impianti di TE;
 - attivazione degli allarmi atti ad evidenziare anomalie nel sistema TE;
 - invio dei dati diagnostici al sottosistema D&M.

La visualizzazione di maggior dettaglio sullo stato degli impianti TE sarà possibile attraverso i monitor grafici dei pulpiti di comando.

Le funzioni d'interfaccia del sistema consentiranno all'operatore di gestire:

- le visualizzazioni nei monitor: sarà possibile riconfigurare gli schemi sinottici visualizzati su ciascun terminale grafico a colori;
- la modalità di invio dei comandi;
- la digitazione dei comandi per il successivo invio verso i PPF.

Il quadro sinottico, realizzato con due schermi da 46", sarà disposto frontalmente a ciascuna postazione operatore e dovrà consentire la visualizzazione dei seguenti schemi di rete:

- Sistema AC
- Sistema MT

Ciascuno schema sarà rappresentato mediante le parti sezionabili delle linee elettriche, il cui colore varierà in funzione del rispettivo stato di alimentazione.

In particolare, la generica sezione di linea dovrà essere rappresentata con colore Rosso per indicare lo stato di alimentata, stato normale, e di colore Verde per indicare lo stato di disalimentata con tratta sezionata.

In particolare lo stato di mancanza di tensione dovrà essere riportato nel seguente

modo:

- Verde Fisso quando la sezione è disalimentata e sezionata da tutte le possibili provenienze dell'alimentazione elettrica
- Verde Lampeggiante quando la sezione è disalimentata ma non completamente sezionata

Agli elaboratori del Posto Centrale Satellite Sottosistema DOTE-AC verranno assegnati i seguenti compiti:

- server di comunicazione:
 - gestione dei protocolli PCS - PPF;
 - gestione delle riconfigurazioni dei canali trasmissivi;
 - diagnostica sui collegamenti;
 - elaborazioni che interessano l'intero sistema;
- server di elaborazione:
 - gestione dello stato del sistema;
 - gestione del data base di sistema;
 - elaborazioni interessanti l'intero sistema;
- workstation: postazioni operatore e quadro sinottico
 - gestione della HMI dell'operatore e del quadro sinottico della postazione

1.3.2 DOTE impianti MT

Le cabine MT saranno inserite nel DOTE 25 kVca interfacciando, al PCS, un server; tale interfacciamento avverrà sulla rete LAN di PCS AV, interponendo un adeguato sistema di protezione (firewall o equivalente), utilizzando il protocollo CEI EN 60870-5-104. Il sistema interfacciato apparirà al sistema SCC-AC come un'unica RTU attraverso la quale sono inviati i comandi ed acquisiti sia i controlli che gli allarmi; tale RTU fornirà anche il controllo di esclusione telecomando per inibire la possibilità che il DOTE invii comandi. A sua volta il DOTE invierà l'informazione di inserimento/cancellazione di un contrassegno per inibire al Sottosistema Esterno l'invio di comandi in periferia.

1.4 D&M linea AC 25kVca

Il sistema di elaborazione di Posto Centrale che implementa le funzioni del sottosistema DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE sarà costituito dalle seguenti postazioni:

- *postazione Responsabile Infrastrutture AC e Emergenza in Galleria (RI+ IEG):* sarà composta da una workstation con cinque monitor 19" TFT/LCD, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB. Dei cinque monitor, tre sono dedicati all'interfaccia di Diagnostica degli impianti monitorati (SCADA) e per rappresentare una sintesi degli allarmi raccolti dal sistema SGRT; gli altri monitor saranno utilizzati per la gestione delle emergenze in galleria e per la visualizzazione delle anomalie del sistema Sicurezza in Galleria (postazione IEG). Completeranno la postazione due schermi LCD da 46" (pilotati da un'altra workstation del SS Circolazione) ed una postazione PIC, di fornitura RFI, con monitor da 19", tastiera e mouse.
- *postazione Responsabile della Diagnostica e Manutenzione (RD&M):* sarà composta da una workstation con 2 monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse ed equipaggiata con una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB. Questa postazione comprenderà anche un Personal Computer con monitor 19" TFT/LCD e stampante Ink-jet dedicata, per lavori di office automation.
- *postazione Operatore Manutenzione Hardware (OMH):* sarà composta da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse, equipaggiata con una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB. Uno dei tre monitor è adibito alla remotizzazione di tutti gli allarmi di sintesi raccolti dal sistema SGRT (TLC+ segnalazioni relativi all'antintrusione/antincendio negli shelter BTS) Questa postazione sarà anche dotata di due Personal Computer con monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse ciascuno. Viene anche fornito uno scanner a colori formato A4, collegato ad uno dei due personal computer. Tali PC sono dedicati alla gestione del sistema documentale, all'archiviazione dei dati e come client dei server TNG e CISCO.
- *postazione Operatore Manutenzione Software (OMS):* è composta da una workstation con 2 monitor 19" TFT/LCD, tastiera e mouse, equipaggiata con una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia USB.
- *Postazioni operatore Diagnostica Impianti Segnalamento (DIS):* è composta da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD ciascuna, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4 di postazione, collegata tramite interfaccia USB.
- *Postazioni operatore Diagnostica Altri Impianti (DAI):* è composta da una workstation con tre monitor 19" TFT/LCD ciascuna, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4 di postazione, collegata tramite interfaccia USB.

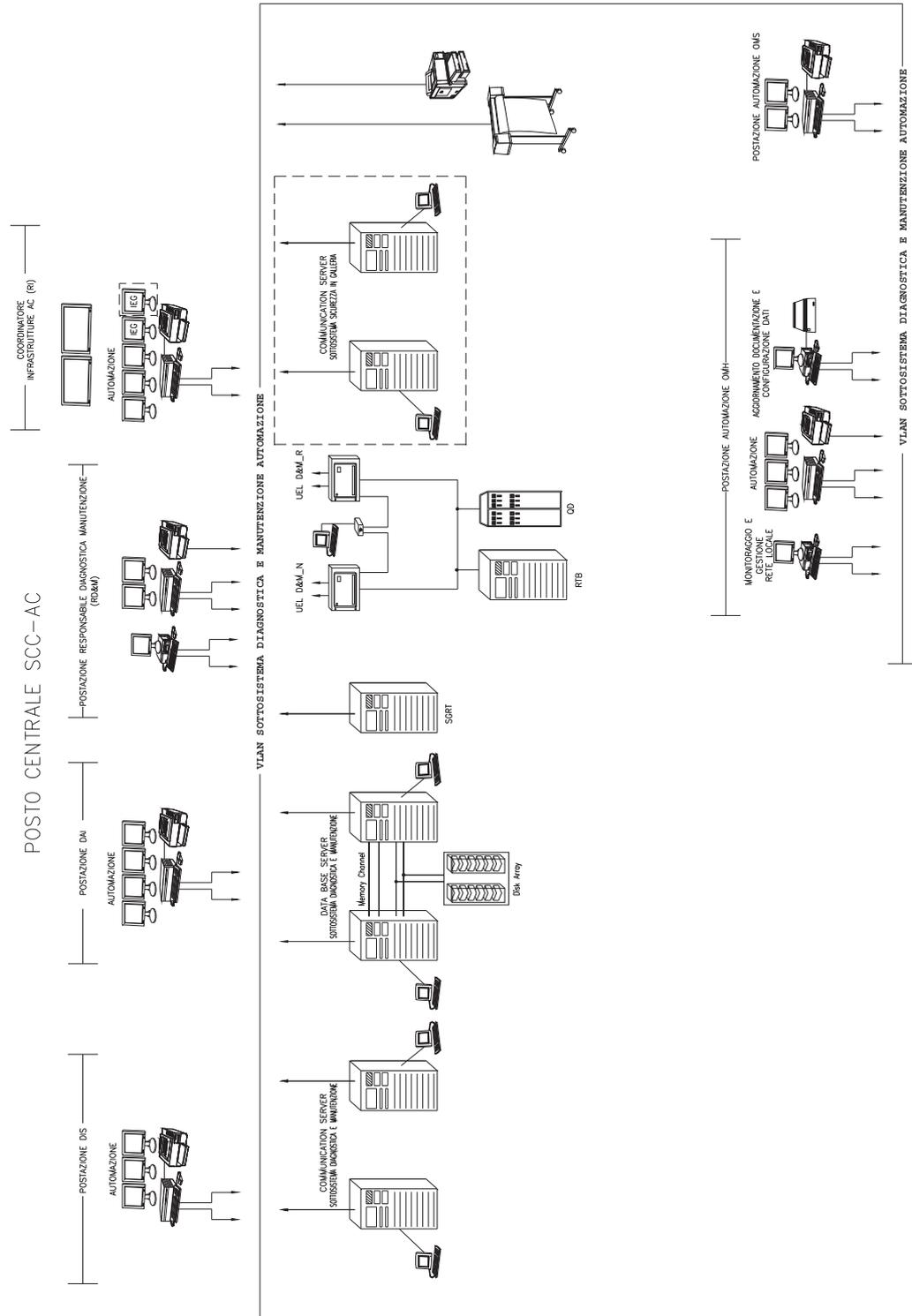
Completeranno l'architettura del sottosistema le seguenti apparecchiature:

- *DATA BASE SERVER:* è una coppia di elaboratori in configurazione cluster, collegati tra loro attraverso un canale ad alta velocità ridondato. Un Disk Array esterno e completamente ridondato è collegato ad entrambi gli elaboratori tramite doppia connessione in fibra ottica, consentendo così ai due server di potersi connettere contemporaneamente lo stesso volume su disco. Ogni elaboratore è equipaggiato con una console a 19" (monitor con tastiera e mouse);
- *COMMUNICATION SERVER di D&M:* è una coppia di elaboratori (in ridondanza Master/Slave); ogni elaboratore è equipaggiato con una console a 19" (terminale video con tastiera).
- *COMMUNICATION SERVER di SICUREZZA IN GALLERIA (IEG):* è una coppia di elaboratori, dedicata all'impianto di Sicurezza in Galleria, equipaggiati con una console (monitor con tastiera e mouse) ciascuno. Gli elaboratori sono dotati della porte seriali per la connessione tramite TLC/LD ai dispositivi di comando e controllo preposti alla sicurezza in galleria. Utilizzato per la gestione dell'emergenza nelle gallerie della tratta Bologna-Firenze, viene qui citato per completezza descrittiva, ma non è incluso nella variante (vedere parti tratteggiate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

- *UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI PER LA D&M LOCALE (UEL-D&M)*: in configurazione ridondata, acquisisce i dati diagnostici dei sottoimpianti presenti nel fabbricato del PCS, quali, ad esempio, UPS, QGBT, ecc. Ciascuna unità di elaborazione è composta da:
 - chassis per PC industriale a rack 19”;
 - bus PCI e segnalazioni luminose indicanti lo stato di alimentazione dell’unità e la presenza delle tensioni fornite dall’alimentatore;
 - scheda CPU con processore della famiglia Pentium Intel e circuiteria di Watch-Dog;
 - schede per la gestione linee seriali in standard RS232/RS485, per il collegamento con le apparecchiature dei Servizi Ausiliari.
- TERMINALI DI SISTEMA quali:
 - *Plotter* a supporto del *Sistema Documentale* di Diagnostica e Manutenzione per la stampa di disegni;
 - *Stampante Laser di rete* **condivisa fra tutti i sottosistemi**.

I Communication Server di Sicurezza in Galleria (IEG) saranno montati in uno specifico nuovo armadio che sarà collocato all’interno della sala calcolatori .

Il sistema di elaborazione di Posto Centrale che implementa le funzioni del sottosistema DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE per il sistema di automazione è rappresentato in Figura:



2 IMPIANTI TE LINEA 3kVcc

2.1 Generalità e documenti di riferimento

Gli impianti della Trazione Elettrica 3kVcc della tratta Torino-Lione Tratta Nazionale saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Torino in analogia con tutti gli altri impianti TE del Compartimento di Torino.

Sulla predetta, saranno presenti i seguenti impianti TE:

- Stazione di Avigliania
- Cabina TE di Avigliana
- Scalo Orbassano
- SSE di Alimentazione Scalo Orbassano
- Cabina TE Bivio Pronda

Attualmente il Posto Centrale DOTE di Torino già telecomanda gli impianti TE della tratta Torino-Modane Linea Storica con centralini periferici di teleoperazioni che utilizzano il protocollo CEI EN 60870-5-101, pertanto si può ipotizzare di utilizzare la stessa direttrice fisica di telecomunicazione prevedendo di installare centralini periferici dello stesso tipo oggi installati.

La SSE sarà dotata di un sistema di automazione e diagnostica SAD costituito da unità centrali di elaborazione UCA, con funzione di SCADA, e unità periferiche poste sulle apparecchiature, denominate URG.

Gli elaboratori UCA, con il telecomando incluso, esplicano la funzione di centralino periferico di teleoperazione del DOTE configurandosi quali “slave” delle Unità di Elaborazione del Posto Centrale DOTE di Torino.

Anche in questo caso il protocollo previsto è il IEC 60870-5-101.

Nelle specifiche di tale appalto si prevede che il sistema adotterà il protocollo IEC 60870-5-104 e si prevede di sostituire tutti i centralini periferici con altri che supportino

detto protocollo.

Pertanto, nelle successive fasi progettuali, in relazione alla congruità dei tempi di realizzazione dei nuovi impianti per la tratta Ivrea Aosta con gli interventi di rinnovo di tutto il sistema DOTE, si faranno le ulteriori valutazioni tecniche circa la tipologia degli impianti da prevedere, in relazione ai protocolli al momento disponibili e alle eventuali predisposizioni che dovranno essere previste per gestire il transitorio.

Per la SSE non ci sono criticità poiché il sistema SAD della SSE sarà già predisposto per colloquiare con il protocollo IEC 60870-5-104 con il Posto Centrale.

Per quanto riguarda invece i sistemi di messa a terra per la sicurezza delle gallerie MAT che verranno successivamente installati, il relativo telecomando da DOTE potrà essere realizzato con l'impiego di terminali periferici simili a quelli previsti per gli enti TE di stazione.

Tali terminali saranno collegati per via seriali e protocollo IEC 60870-5-104 ai quadri QGPLC di supervisione locale del sistema MAT di ciascuna galleria.

Tutti i protocolli sopramenzionati possono utilizzare anche i doppiini telefonici in rame e quindi dal punto di vista trasmissivo non occorrerà prevedere la posa di fibre ottiche, che al momento non sono incluse nell'oggetto dell'intervento di elettrificazione.

Congiuntamente all'impiego del doppiino telefonico in rame potrà essere necessario l'installazione di amplificatori/rigeneratori di segnale con un passo da stabilire in relazione alle misture di attenuazione dei cavi telefonici in opera.

Tuttavia normalmente si può ipotizzare di mettere gli amplificatori presso ogni SSE, ottenendo un passo molto favorevole che permette di avere la possibilità di continuare l'esercizio anche con un amplificatore fuori servizio.

Di seguito vengono riportati i documenti di riferimento della Tratta 3kVcc:

- Schema generale di alimentazione 3kVcc Avigliana - D04000R18DXTE0000 021 A
- Schema generale di alimentazione 3kVcc Orbassano - D04000R18DXTE0000 022A
- Schema generale di alimentazione 3kVcc Bivio Pronda - D04000R18DXTE0000 023A

2.2 Descrizione impianti

2.2.1 Stazione e Cabina TE di Avigliana

Per la gestione del telecomando degli enti TE di Stazione e della Cabina TE di Avigliana, sarà prevista l'installazione di due centralini periferici di Telecomando (RTU di Stazione e di Cabina TE), della stessa tipologia utilizzata sulla tratta Torino-Modane Linea storica.

2.2.2 Scalo di Orbassano

Data la complessità e la vastità del sistema dello Scalo di Orbassano, in tale sito sarà prevista una suddivisione in aree geografiche; pertanto, la gestione del telecomando degli enti TE dello Scalo sarà effettuata tramite n° 3 centralini periferici diversi (RTU geografiche).

Oltre ai semplici sezionatori di linea TE, una di queste tre RTU accoglierà anche il sezionatore di messa a terra T501 che sarà installato sul binario di soccorso dello scalo stesso.

In previsione di sviluppi progettuali futuri, si potrà valutare l'opzione di realizzare per il telecomando degli enti TE un sistema PLC Master/Slave della stessa tipologia di quello utilizzato per il Sistema di messa a terra per la Sicurezza in Galleria. Ciò al fine di avere una più semplice gestione dallo SCADA Locale dello scalo in caso di avaria dell'alimentazione dalla SSE.

2.2.3 SSE di Alimentazione dello Scalo di Orbassano

Proprio a causa della complessità sopra descritta dello Scalo di Orbassano, la SSE di Alimentazione in oggetto, dotata di sistema SAD, avrà una propria unità periferica (RTU) che gestirà il telecomando dei sezionatori di SSE fino ai sezionatori di I° fila.

2.2.4 Cabina TE Bivio Pronda

Per la gestione del telecomando degli enti TE della Cabina TE di Bivio Pronda, sarà prevista l'installazione di un centralino periferico di Telecomando (RTU di Cabina TE), della stessa tipologia utilizzata sulla tratta Torino-Modane Linea storica.