

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



### 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

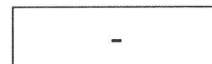
### ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

### LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

### TELECOMANDO

### ARCHITETTURA DEL SISTEMA - CARATTERISTICHE GENERALI

SCALA:



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

IBL1    01    D    18    RG    TP0000    001    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	M. Laurini	Marzo 2013	P. Ruggeri	Marzo 2013	C. Mazzocchi			

Autorizzato  
 G. C. C. di Buffarini  
 U.O. Energia ed Impianti Trazione  
 Ing. Guido Cacciari  
 Ordine Ingegneri Provinciali Roma  
 n° 17812

## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	LEGISLAZIONE E NORMATIVA.....	4
3.	RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO.....	5
4.	ACRONIMI.....	6
5.	ARCHITETTURA DI SISTEMA.....	7
5.1	<i>Comando e controllo impianti 3kVcc</i> .....	7
5.2	<i>Comando e controllo impianti 2x25kVca</i> .....	7
6.	COMANDO E CONTROLLO SSE / CABINA TE / POSTO DI PARALLELO .....	12
7.	COMANDO E CONTROLLO RETE MT.....	14
8.	COMANDO E CONTROLLO SISTEMA MATS .....	15
9.	POSTI PERIFERICI DI TELECOMANDO.....	16
9.1	<i>Descrizione degli interventi sui singoli siti</i> .....	17
9.2	<i>Riepilogo delle attività dei Posti Periferici</i> .....	18
10.	POSTO CENTRALE DI TELECOMANDO .....	19
10.1	<i>Ubicazione Posto Centrale</i> .....	19
10.2	<i>Implementazioni Logiche Sistema 2x25kVca</i> .....	22
10.3	<i>Warning sulle fasi</i> .....	22
10.4	<i>Conflitti di fase</i> .....	22
10.5	<i>Telemisure</i> .....	22
10.6	<i>Riepilogo delle attività del Posto Centrale</i> .....	23



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Architettura del sistema - Caratteristiche generali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	3 di 23

## 1. Premessa

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  $2 \times 25 \text{ kV}_{ca}$ . 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  $3 \text{ kV}_{cc}$ .

La presente relazione illustra la progettazione degli impianti di telecomando inseriti nello sviluppo della Progettazione Definitiva del sistema di trazione elettrica ferroviaria relativi agli impianti del lotto 1 della linea Fortezza – Verona.

Nel seguito saranno illustrate le differenti configurazioni tecniche relative agli impianti  $3 \text{ kV}_{cc}$ ,  $2 \times 25 \text{ kV}_{ca}$ , sistema MATS, Rete MT e sistemi SAD per SSE e Cabine TE, allo scopo di meglio inquadrare le diverse soluzioni.

Per tanto si fa presente che tutti gli impianti necessari per l'alimentazione, il comando e controllo degli enti di impianti fissi di trazione elettrica (cavi, Quadri elettromeccanici, ecc.), sono contenuti all'interno della progettazione della specialistica Linea di Contatto.

## 2. Legislazione e normativa

<b>RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001</b>	<i>Sistema per il telecontrollo degli impianti di Trazione Elettrica a 3 kVcc.</i>
<b>RE/ST.IE/1/97/605</b>	<i>Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kV cc.</i>
<b>CEI EN 50123-Serie</b>	<i>Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane - Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua</i>
<b>CEI EN 50123-1 – ed. 9/2003</b>	<i>Parte 1: Generalità</i>
<b>CEI EN 50123-4 – ed. 10/2003</b>	<i>Interruttori di manovra sezionatori e sezionatori in corrente continua per esterno.</i>
<b>CEI EN 50123-7-1 – ed. 11/2003</b>	<i>Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse – Apparecchiature a corrente continua - Parte 7 Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Sezione 1: Guida applicativa</i>
<b>CEI EN 50163 ed. 2/2006</b>	<i>Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione</i>
<b>CEI EN 50163/A1 – ed. 2008</b>	<i>CEI EN 50163/A1 – ed. 2008 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione</i>
<b>CEI EN 60439 serie</b>	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)</i>
<b>CEI EN 60529- ed. 6/1997</b>	<i>Grado di protezione degli involucri (Codice IP)</i>
<b>CEI EN 60664-1 ed. 4/2008</b>	<i>Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione - Parte 1: Principi, prescrizioni e prove</i>
<b>CEI EN 60870-2-1 ed. 10/1997</b>	<i>Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 2: condizioni di funzionamento - Sezione 1: condizioni ambientali e di alimentazione</i>
<b>CEI EN 60870-2-2 ed. 9/1997</b>	<i>Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 2: condizioni di funzionamento - Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche)</i>
<b>CEI EN 61000-4 serie</b>	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4: Tecniche di prova e di misura</i>





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Architettura del sistema - Caratteristiche generali


COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	5 di 23

### 3. Riferimenti ad elaborati di progetto

<b>IBL110D18ROSE0000001A</b>	<i>RELAZIONE GENERALE DI SSE, CABINA TE E PP</i>
<b>IBL110D18RGLC0000001A</b>	<i>Relazione generale di sistema di messa a terra di sicurezza MATS</i>
<b>IBL110D18DXLC0000001A</b>	<i>Schema elettrico di alimentazione TE</i>
<b>IBL110D18DXLF0000002A</b>	<i>Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione MT</i>
<b>IBL110D18ROLC0000001A</b>	<i>Impianti TE - Linea di Contatto 3kVcc/25kVca - Relazione Tecnica</i>
<b>IBL110D18DXLF0000004A</b>	<i>Schema a blocchi carichi elettrici BT</i>

#### 4. Acronimi

- DOTE – sottosistema per il Dirigente Operativo Trazione Elettrica presso il PCS;
- PCS – Posto di Centrale di Supervisione;
- D&M – sottosistema Diagnostica e Manutenzione;
- TP - complesso di quadri elettromeccanici e digitali che permettono in comando ed il controllo delle apparecchiature di campo da parte del sottosistema DOTE e del sottosistema D&M.
- RTU – Remote Terminal Unit: apparato di interfaccia tra il Telecomando Periferico TP ed il sottosistema DOTE;
- QGBT – Quadro Generale di Bassa Tensione;
- Q-Cab – Quadro di Cabina;
- Q-Cam – Quadro di Campo;
- PT – Posto Tecnologico;
- PGEP – Posto Gestione Emergenze Periferico;
- PJ – Posto di interconnessione;
- SCADA – Supervisory control and data acquisition: Sistema di supervisione/controllo e acquisizione dati;
- PSS – Posto di sottosezionamento;
- BBT – Tunnel di Base del Brennero;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	7 di 23

## 5. Architettura di Sistema

Come già riportato in premessa, i nuovi impianti fissi per la trazione elettrica che sono oggetto di telecomando, si dividono tre quelli del sistema di trazione 3kVcc (interconnessioni della Linea storica) e quelli appartenenti al sistema di trazione 2x25kVca.

### 5.1 Comando e controllo impianti 3kVcc

Per quanto riguarda gli impianti 3kVcc, gli schemi di alimentazione comando e controllo periferico sono quelli riportati nella circolare RE/ST.IE/1/97/605 “Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc”.

Con riferimento allo schema di alimentazione TE, i sezionatori 3kVcc da comandare nel presente progetto, sono quelli della Stazione di Ponte Gardena (n° 1, 2, 3, 4, 13, 24, 501, 502, 519, 520) mentre i sezionatori di seconda fila della Stazione di Fortezza n° 159, 39, 104 non sono oggetto del presente Progetto e saranno installati e telecomandati a cura degli interventi di Stazione.

I sezionatori n°121 e 122 saranno installati a cura degli interventi del presente Progetto, mentre il loro telecomandato dovrà essere previsto negli interventi di Stazione di Fortezza avendo la funzione di sezionatori di portale di Stazione.

### 5.2 Comando e controllo impianti 2x25kVca

#### 5.2.1 Principio di funzionamento

L’architettura del sistema di telecomando degli impianti 2x25kVca è riportata in maniera tipologica nella figura 1 “Schema di alimentazione” e in Figura 2 “Schema di Telecomando Periferico”.

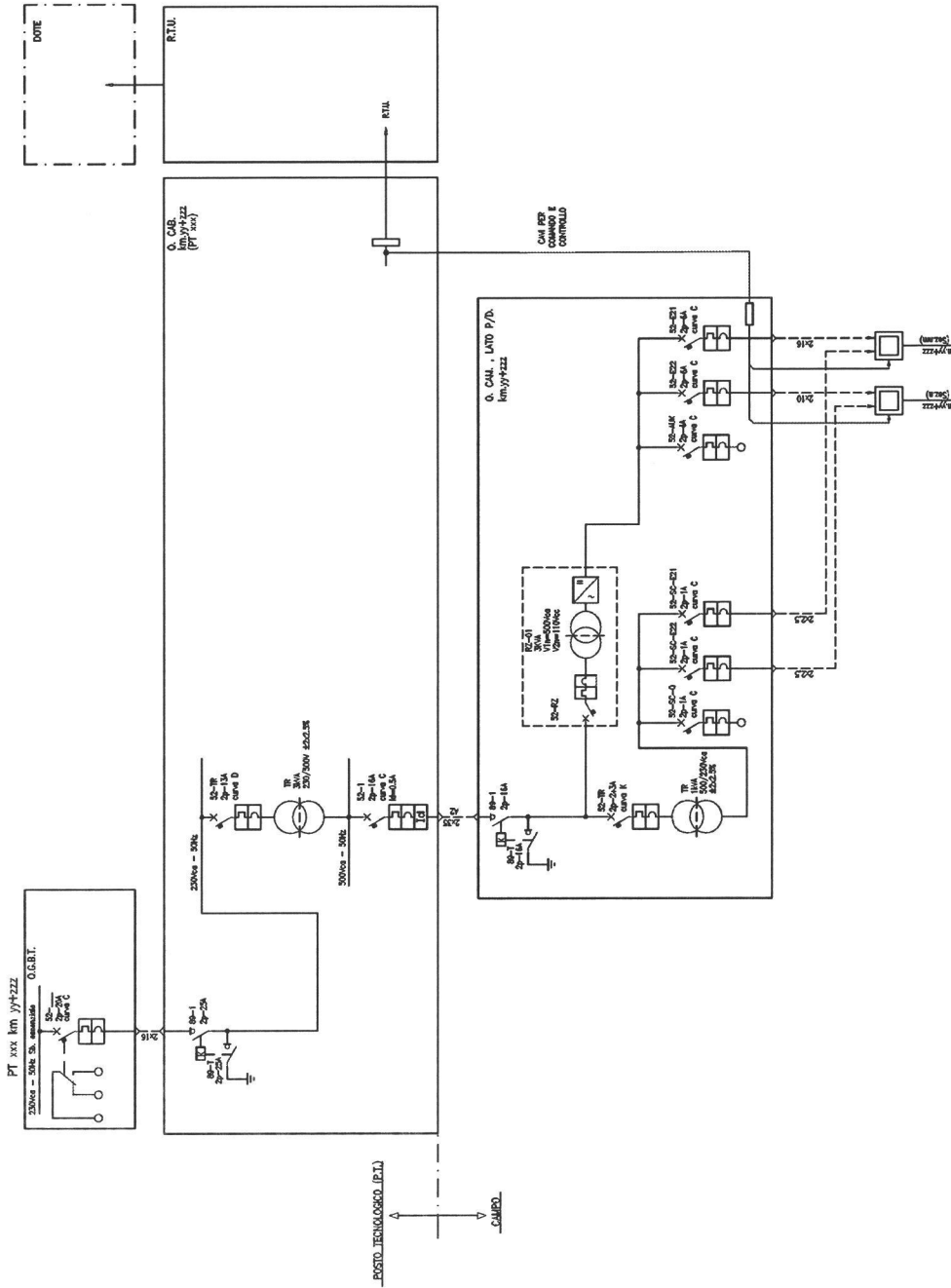


Figura 1. Schema di alimentazione

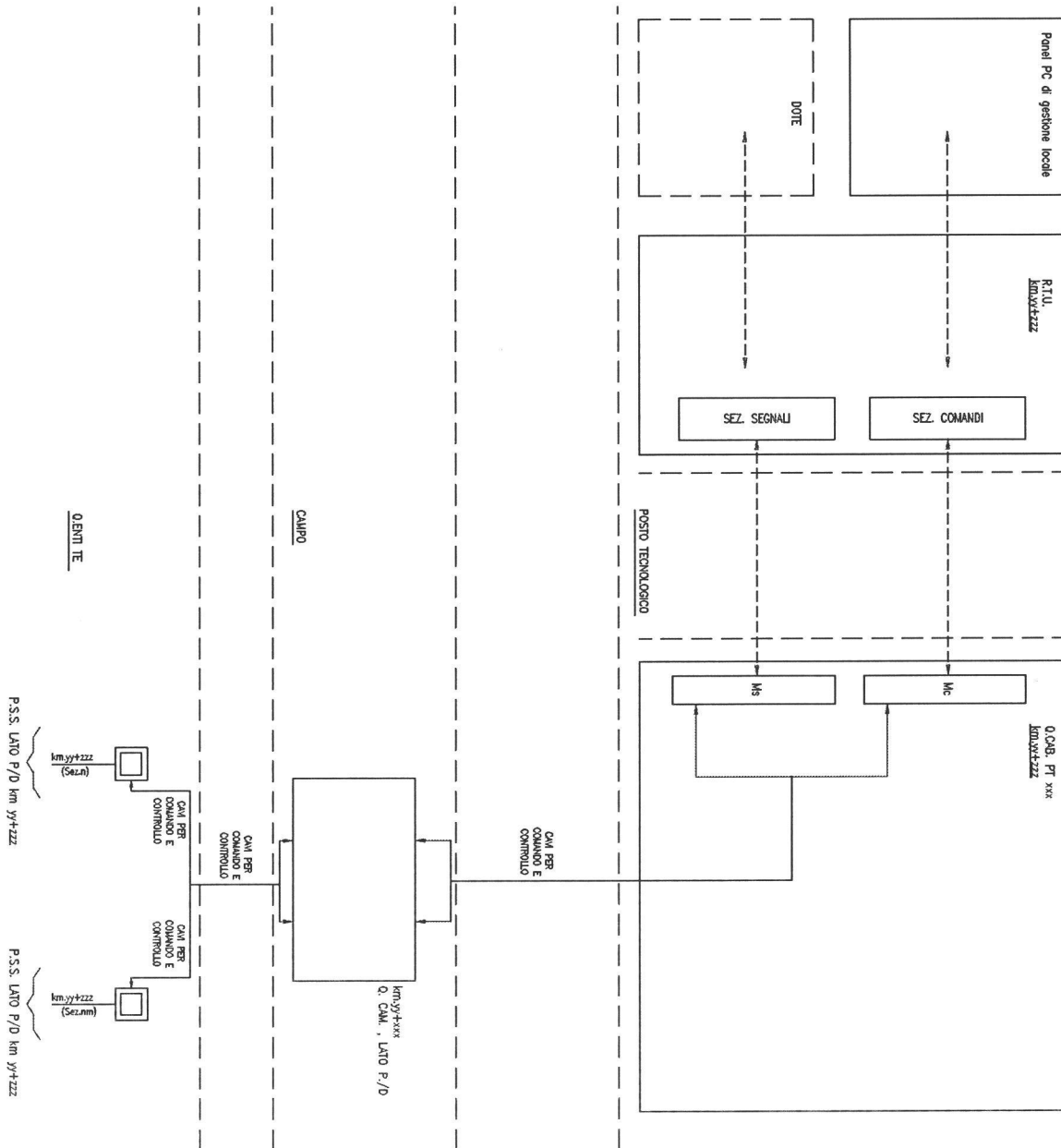


Figura. 2 Schema di Telecomando Periferico

	<b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</b>					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	10 di 23

Con riferimento al sistema di Alimentazione (figura 1), in ciascun Posto Tecnologico ( P.T. ) verrà installato un Quadro di Cabina Q-Cab alimentato dal Quadro Generale di Bassa Tensione (sbarra essenziale) alimentato dal Posto Tecnologico stesso.

Tale Q-Cab provvederà ad elevate la tensione da 230Vca a 500Vca ai fini della distribuzione dell'energia ai quadri di Campo Q-Cam.

I Q-Cam sono quadri posti in prossimità degli Enti TE dotati di Trasformatore abbassatore 500Vca – 230Vca per alimentare le utenze in corrente alternata (scaldiglie) e gruppo raddrizzatore per la produzione della corrente continua 110Vcc necessaria per l'alimentazione dei motori di manovra degli enti TE.

Il comando e controllo (figura 2) viene effettuato attraverso cavi multipolari si segnale che collegano le casse di manovra dei vari Enti con l'apparato di telecomando periferico RTU. Tale apparato ha la funzione di interfaccia con il Posto Centrale DOTE.

Le manovre di apertura/chiusura possono essere effettuate localmente sulle casse di manovra degli Enti in comando locale, oppure dal Panel PC di supervisione locale associato alla corrispondente RTU in condizione di telecomando escluso.

Tale sistema di supervisione sarà costituito da un Personal Computer industriale (Panel PC) installato sul fronte del quadro RTU.

Esso dovrà essere basato su prodotti industriali di mercato commercializzati da primarie case fornitrici, ad elevato standard di qualità ed affidabilità e idonei al funzionamento in ambienti polverosi, in presenza di vibrazioni e comunque in condizioni ambientali dettagliate nella presente specifica.

Dovranno essere inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti minimi:

- Processore con velocità di elaborazione di almeno 2,5 GHz;
- Memoria RAM di almeno 4 Gbyte;
- Almeno n° 1 unità di memoria di massa a disco rigido con una capacità di almeno 80 Gbyte, tempo d'accesso inferiore o uguale a 10 millisecondi e velocità di trasferimento dei dati superiore a 6 MB/secondo.
- Interfacce ingresso/uscite:
  - 4x RS232
  - 1xRS232/422/485
  - 6xUSB 2.0 di cui una sul fronte del pannello;
  - Ethernet 2xRJ45(Gigabit LAN)
  - Ethernet 2xRJ45 10/100 Base TX (Fast Ethernet)
  - 1xPS/2
  - 1xVGA
- Monitor grafico LCD in tecnologia TFT con diagonale maggiore o uguale a 19 pollici; frequenza di scansione verticale maggiore o uguale a 75 Hz, risoluzione video minima 1280 x 1024 pixel, 16M di colori, touch screen, contrasto > 700:1, luminanza maggiore di 300cd/m<sup>2</sup>, MTBF retroilluminazione > 50000h, angolo di visione >160/160;



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA  
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

Architettura del sistema - Caratteristiche generali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	11 di 23

- Temperatura di esercizio: -10°C +50°C
- Umidità di esercizio: da 5% a 95% (senza condensa)
- Protezione del pannello frontale: IP65
- Protezione alle vibrazioni: 5-500Hz/1Grms sui tre assi
- Frontale in alluminio
- Contenitore in metallo resistente alla corrosione.

Tale PC Panel avrà anche la funzione di elaborare i dati diagnostici di campo, sia per la rappresentazione in locale che da inviare al sottosistema di Diagnostica e Manutenzione D&M presso il PCS di Verona.

### 5.2.2 Interblocchi

Gli interblocchi sulle sequenze di manovra dei vari apparecchi (sezionatori, interruttori, lame terra, etc.) oltre essere cablati fisicamente tra le varie casse di manovra dovranno essere implementati nel software del RTU di giurisdizione.

### 5.2.3 Gestione segnalazioni

Tutte le segnalazioni provenienti dal “campo”, dovranno essere rese disponibili alla morsettiera del quadro Q-Cam che poi attraverso il quadro Q-Cab saranno inviate alla postazione periferica di telecomando RTU e quindi al sottosistema DOTE del PCS.

Di seguito l’elenco non esaustivo per il caso di sito generico con 1 sezionatore/ interruttore:

- Sezionatore XX - APERTO
- Sezionatore XX - CHIUSO
- Sezionatore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Motore
- Sezionatore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Comando
- Sezionatore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Scaldiglia
- Sezionatore XX – Mancanza tensione 110 Vcc per i circuiti di comando
- Sezionatore XX – Selettore in posizione LOCALE
- Sezionatore XX – Selettore in posizione “O”
- Sezionatore XX – Portella aperta
- Interruttore XX - APERTO
- Interruttore XX - CHIUSO
- Interruttore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Motore
- Interruttore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Comando
- Interruttore XX - Scatto Interruttore automatico – Circuito Scaldiglia
- Interruttore XX – Mancanza tensione 110 Vcc per i circuiti di comando
- Interruttore XX – Selettore in posizione LOCALE
- Interruttore XX – Selettore in posizione “O”

Architettura del sistema - Caratteristiche generali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	12 di 23

- Interruttore XX – Portella aperta
- Interruttore XX – Scatto protezioni
- Interruttore XX – Allarme Gas
- Interruttore XX – Molle scariche
- Quadro Q-Cam - Apertura interruttori ca
- Quadro Q-Cam - Apertura interruttori cc
- Presenza alimentazione quadro Q-Cam
- Allarme raddrizzatore CA/C
- Quadro Q-Cab - assenza tensione 230Vca
- Quadro Q-Cab - scatto interruttori automatici

## 6. Comando e controllo SSE / Cabina TE / Posto di Parallelo

Gli impianti in oggetto saranno dotati di un sistema di automazione e diagnostica SAD, come descritto dall'elaborato IBL110D18SPSE0000001A “ Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica”, che svolge le seguenti funzioni:

1. Comando e controllo locale attraverso la postazione “PCL Operatore”, installata all'interno della sala quadri di cabina;
2. Comunicazione da e verso i sistemi di gerarchia superiore;
3. Diagnostica e monitoraggio locale.

Per svolgere tali funzioni, il SAD, dovrà essere composto dai seguenti sottosistemi (cfr. figura 3):

- Sottosistema “Unità centrale di Automazione” (UCA);
- Sottosistema rete di comunicazione;
- Un numero “n” di sottosistemi, operanti su zone funzionali, governati da unità periferiche di Automazione (UPA);
- Sottosistema “Gateway DOTE” per la comunicazione da e verso il sistema di telecontrollo della circolazione DOTE;
- Sottosistema “Gateway D&M” per l'interfacciamento verso la futura postazione di diagnostica e manutenzione remota.



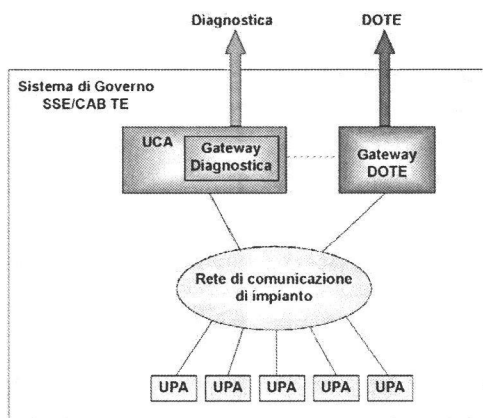



Figura 3 - Architettura generale del SAD computerizzato.

Pertanto per questo sistema non saranno previsti impianti periferici di Telecomando poiché detta funzione sarà svolta dal sistema SAD di ciascun impianto.

Di seguito vengono elencati gli impianti dotati di sistema SAD:

- SSE di Fortezza (impianto a cura di BBT);
- SSE di soccorso Ponte Gardena;
- Cabina TE di Fortezza;
- Cabina TE di Ponte Gardena;
- Posto di Parallelo Doppio (PPD) di Albes;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	14 di 23

## 7. Comando e controllo Rete MT

Il progetto prevede una rete in media tensione alimentata dalla SSE di Fortezza a Nord dalla SSE di Ponte Gardena a Sud, con allacci alla rete di distribuzione in MT presso la stazione di Fortezza (ex dogana) e presso la stazione di Ponte Gardena come illustrato negli elaborati:

- IBL110D18DXLF0000004A Schema a blocchi carichi elettrici BT;
- IBL110D18DXLF0000002A Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione MT;

La rete di Media Tensione è dotata di un sottosistema di automazione dei quadri MT, come descritto dall'elaborato IBL110D18ROLF0000002A "Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo", che esegue le seguenti funzioni:

1. Rileva stati di interruttori e sezionatori;
2. Si interfaccia con i relè di protezione;
3. Comanda gli interruttori/sezionatori che dispongono di motorizzazione;
4. Eseguce la riconfigurazione del sistema di alimentazione MT in caso di guasto;

L'automazione è realizzata con un sistema di Front End posti agli estremi della galleria (Master/Sleave) che comunicano con i PLC posti nei quadri MT. Tale sistema , provvede alla riconfigurazione automatica della rete di media tensione in caso di guasto. Inoltre, il sottosistema di Front End a PLC per il sistema MT, si interfaccerà direttamente con il sistema di supervisione SPVI , che gestisce i sottosistemi per la sicurezza come di seguito elencati:

- Sottosistema LFM 1kV;
- Sottosistema BT 400v;
- Sottosistema MT;
- Sottosistema Antincendio, Controllo fumi, TEM/DS, PCA, RD LAN e WAN;

Poiché la rete MT di norma deve essere gestita dal DOTE, essendo un sistema di Energia, pertanto si prevede di interfacciare il sistema SPVI con il DOTE utilizzando un unità periferica di telecomando RTU connessa sulla rete dati del sistema SPVI, che in tal caso diventa "Slave" del sistema DOTE.

Normalmente il DOTE potrà gestire la configurazione della rete MT in maniera manuale, mentre l'automazione di riconfigurazione del sottosistema MT, potrà attivarsi solamente in caso di esercizio a "schema normale".

In regime di telecomando escluso il sistema SPVI potrà effettuare anche i comandi direttamente sulla rete MT previo autorizzazione da parte dell'operatore DOTE.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	15 di 23

L'apparato RTU sarà collegato alla rete attraverso la connessione di due schede ethernet a standard IEC870-5-104 con n°2 switch (conforme alla specifica TT597).

Poiché il telecontrollo dell'intera rete composta da 12 Cabine MT sarà effettuato attraverso una sola RTU, tale apparecchiatura dovrà essere equipaggiata per la massima continuità di esercizio con due alimentatori e due CPU.

## 8. Comando e controllo Sistema MATS


La galleria Scaleres, che in unione con l'interconnessione lato Fortezza costituisce il primo "sistema galleria", si estende per 15,4 km circa tra il PM di Fortezza ed il ponte Isarco e presenta due finestre di accesso, denominate rispettivamente "Finestra di Aica" (pk 3+757 BD AV) e "Finestra di Albes" (pk 12+229 BD AV). All'esterno di quest'ultima è ubicato il PPD ed i relativi cavi di relazione con il Tratto Neutro della linea di contatto (in asse con la finestra stessa) saranno installati lungo la finestra per poi attestarsi nei by-pass tecnologici in cui sono installate le apparecchiature del T.N. medesimo.

La galleria Ponte Gardena, che si estende per oltre 6,3 km, presenta la sola "Finestra di Chiusa" (pk 20+958 BP AV) e costituisce in unione all'interconnessione lato Ponte Gardena il secondo "sistema galleria".

Ciascun accesso (sia imbocco o finestra) deve essere dotato del complesso di organi che compongono il sistema MATS al fine di garantire la sicura messa a terra della LdC in caso di intervento delle squadre di soccorso.

Tutto il sistema è gestito da un PLC posto nel quadro denominato  $Q_{GPLC}$  (uno per ogni sistema galleria) che comunica attraverso una rete di telecomunicazione Ethernet con le unità periferiche remote (Quadri  $Q_{PLC}$ ) al cui interno sono presenti le schede I/O e switch di interfaccia. Questo sistema di comando, controllo e diagnostica PLC si occuperà inoltre di sviluppare, per tutti gli enti MATS, i calcoli diagnostici che saranno disponibili per i manutentori.

Per ciascun "sistema galleria" sarà inoltre previsto un terminale periferico di telecomando DOTE (RTU) che si interfaccia con il sistema di automazione  $Q_{GPLC}$  di riferimento. Attraverso tale RTU la stazione DOTE potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dei sezionatori MAT (cfr. IBL110D18RGLC0000001A "Relazione generale di sistema di messa a terra di sicurezza MATS").

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA IBL1	LOTTO 01	CODIFICA D 18RG	DOCUMENTO TP 00 00 001	REV. A

## 9. Posti Periferici di Telecomando

I Posti Periferici in oggetto saranno composti dagli apparati che svolgeranno in modo coordinato le seguenti funzioni:

- Acquisizione e memorizzazione delle informazioni d'impianto (segnali, allarmi, misure);
- Codifica e protezione dei telegrammi di trasmissione;
- Ricezione dei messaggi (comandi, richieste, ecc.) dal PC;
- Controllo e decodifica delle informazioni;
- Inoltro verso il campo dei comandi;
- Allineamento dell'orologio dei Posti Periferici;
- Autodiagnostica.

In particolare essi dovranno essere conformi alla NT RFI TC TE ST SSE DOTE 1 edizione 2001, e pertanto dovranno essere in grado di comunicare con il posto centrale utilizzando i protocolli CEI-EN 60870-5-104.

In particolare in ogni posto satellite saranno installati i seguenti apparati:

- Terminale periferico di teleoperazioni;
- Armadio organi intermedi (fatta eccezione per i collegamenti seriali);
- Stazione di energia;
- PC Panel.

Dette apparecchiature si interfacciano con gli enti elettrici dell'impianto stesso, per trasmettere i comandi inviati dal centro e ricevere i segnali degli enti da inviare al centro.

Le funzioni che dovranno essere svolte dai posti periferici sono:

- smistare sugli impianti di Trazione Elettrica di propria competenza i comandi provenienti dal Posto Centrale DOTE;
- inviare al Posto Centrale DOTE i segnali acquisiti dagli impianti di Trazione Elettrica;
- Acquisire i dati diagnostici relativi agli enti di Trazione Elettrica, compresi i dati della protezione distanziometrica. I dati sono inviati e gestiti dal Sottosistema di Diagnostica e Manutenzione "D&M" associato al sistema DOTE .

Ciascun Posto Periferico dovrà, inoltre, essere dotato di un commutatore di scelta di servizio "Telecomando Incluso/Escluso".

## 9.1 Descrizione degli interventi sui singoli siti

L'architettura del sistema di telecomando degli enti TE sarà strutturata in n°9 sezioni di giurisdizione a ciascuna della quale verrà associato un sistema di Telecomando Periferico installato nei posti tecnologici come riportato nella Tabella che segue:

GIURISDIZIONE GEOGRAFICA	PT di ubicazione RTU/QCAB	n° di QCAM	ENTI/ Sezionatori
PC/PJ Fortezza SUD	PC / PJ Fortezza Sud ( 3+595 ) N°1 RTU N°1 QCAB N°8 linee di alimentazione 500V	/1	PSSP: IL113, SL113, SR113+ BOX TRAFI SEPARATORE
		/3	
		/2	PSSP: IL114, SL114, SR114 + BOX TRAFI SEPARATORE
		/4	
		/5	203
		/6	204
		/7	205
		/8	206
PSS 8 +600	Cabina MT ( 9 +500 ) N°1 RTU N°1 QCAB N° 2 linee di alimentazione 500V	/1	207
		/2	208
Tratto Neutro ALBES	PT Scaleres ( 12 + 152 ) N°1 RTU N°1 QCAB N° 4 linee di alimentazione 500V	/1	A30, 21, A40, 322
		/2	A10, 323, 24, A20
		/3	209
		/4	210
PSS 16 + 500	PGEP GARDENA NORD( 16+134 ) N°1 RTU N°1 QCAB N°2 linee di alimentazione 500V	/1	211
		/2	212
PC/PJ Gardena NORD	PC / PJ P. Gardena Nord (19+985) N°1 RTU N°1 QCAB N°7 linee di alimentazione 500V	/1	213
		/2	214
		/3	215
		/4	PSSP: IL113, SL113, SR113+ BOX TRAFI SEPARATORE
		/6	
		/5	PSSP: IL113, SL113, SR113+ BOX TRAFI SEPARATORE
		/7	
Stazione P. Gardena	FV P. Gardena N°1 RTU <b>NB: SENZA QCAB</b>	<b>NB: SENZA QCAM</b>	1, 2, 3, 4, 13, 24, 501, 502, 519, 520
MAT SCALERES	PGEP Fortezza NORD ( 0+250 circa ) N°1 RTU* <b>NB: SENZA QCAB</b>	<b>NB: SENZA QCAM</b>	da T101 a T118
MAT P. GARDENA	PGEP P. Gardena ( 172+500 ls ) N°1 RTU* <b>NB: SENZA QCAB</b>	<b>NB: SENZA QCAM</b>	da T201 a T212
RETE MEDIA TENSIONE	PGEP di Fortezza ex Dogana (km 198+540 circa) N°1 RTU** <b>NB: SENZA QCAB</b>	<b>NB: SENZA QCAM</b>	n°12 Cabine MT/bt


Tabella. 1 “ Tabella riassuntiva apparecchiature di Telecomando ”

\* Senza PC Panel

\*\* RTU con due alimentatori, due CPU e senza PC Panel

## 9.2 Riepilogo delle attività dei Posti Periferici

GIURISDIZIONE GEOGRAFICA	Fornitura	Le attività d'installazione
PC/PJ Fortezza SUD	n°1 RTU n°1 armadio Relè 32 comandi 96 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
PSS 8 +600	n°1 RTU n°1 armadio Relè 16 comandi 32 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
Tratto Neutro ALBES	n°1 RTU n°1 armadio Relè 32 comandi 96 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
PSS 16 + 500	n°1 RTU n°1 armadio Relè 16 comandi 32 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
PC/PJ Gardena NORD	n°1 RTU n°1 armadio Relè 32 comandi 96 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
Stazione P. Gardena	n°1 RTU n°1 armadio Relè 32 comandi 32 Segnali n°1 PC Panel n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
MAT SCALERES	n°1 RTU n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
MAT P. GARDENA	n°1 RTU n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico
RETE MEDIA TENSIONE	n°1 RTU doppio alimentatore doppia CPU n°1 Stazione Energia	posa e montaggio delle apparecchiature studio ed ingegnerizzazione del percorso delle vie cavi fornitura e realizzazione di canalizzazioni collegamento del doppino telefonico

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	19 di 23

## 10. Posto Centrale di Telecomando

Per gli impianti fissi di trazione elettrica del quadruplicamento della tratta Fortezza – Ponte Gardena, si prevede di implementare l'attuale sistema DOTE di Verona che ha giurisdizione sulla Linea Verona – Brennero.

### 10.1 Ubicazione Posto Centrale

L'edificio che ospita il sistema DOTE sarà oggetto di completa ristrutturazione, si utilizzerà il fabbricato ex-SIA di Verona adiacente e comunicante con l'attuale Posto Centrale SCC Linea Storica Verona/Brennero.

Saranno utilizzati parzialmente o totalmente tutti i 4 piani del fabbricato (piano interrato, terra, primo e secondo), con la suddivisione:

- Piano interrato: sistema di alimentazione e quadri bt (previo eliminazione dei locali utilizzo magazzino e archivi DCM);
- Piano Terra: sala consolle e operatori manutenzione (**previo spostamento del DOTE Linea Storica**);
- Piano Primo: sala apparati AV (**con saletta per apparati di DOTE Linea Storica**), previa eliminazione degli uffici attualmente utilizzati;
- Piano Secondo: Sala Operatori DCO e altri operatori (emergenza galleria, specchio BBT, Riserve) Sala operatore Security, **Sala DOTE (sia AV che Storica)** Sala Crisi, il tutto previa eliminazione degli uffici attualmente utilizzati.

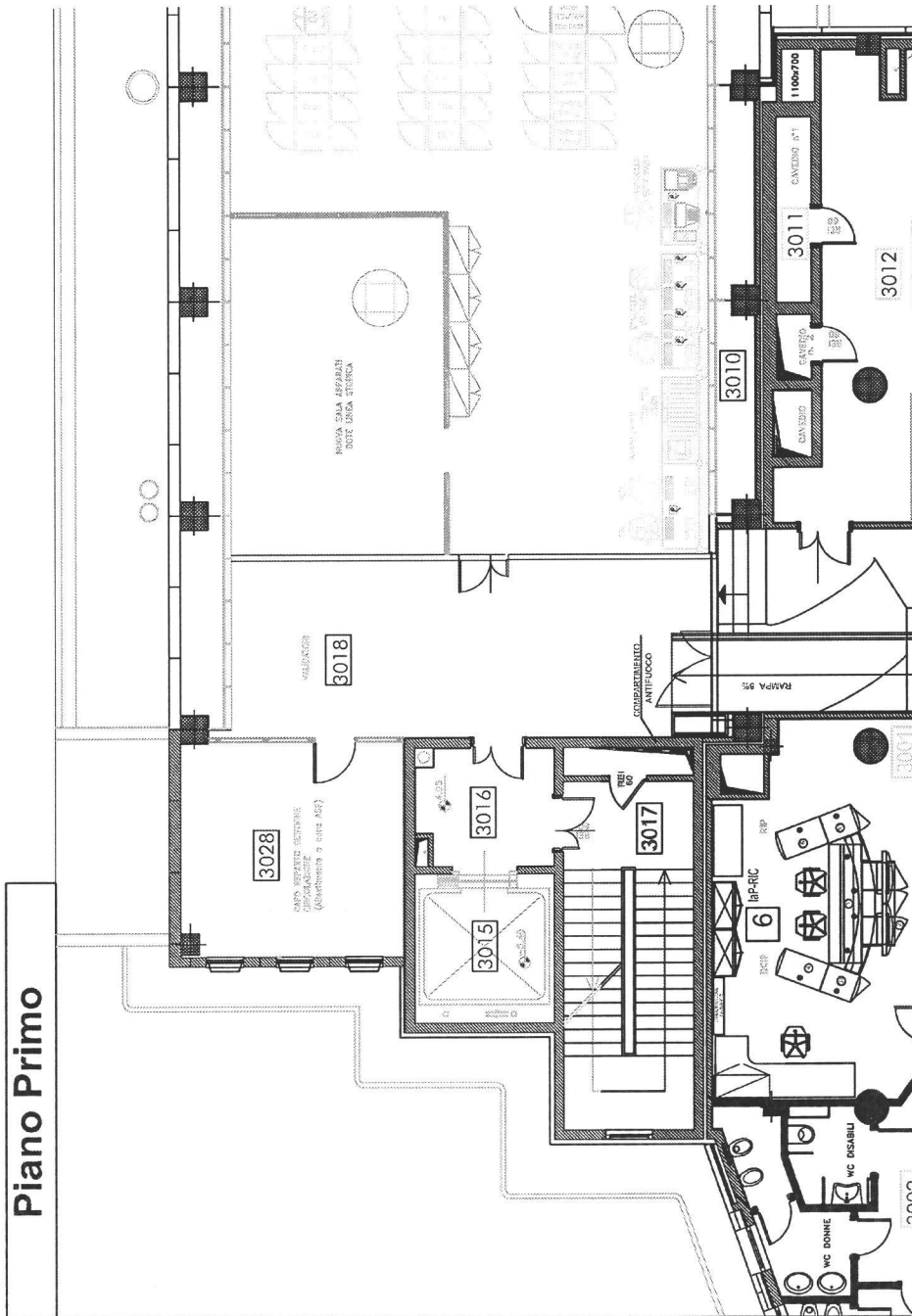


Figura.4 “ Layout edificio DOTE – Primo Piano ”



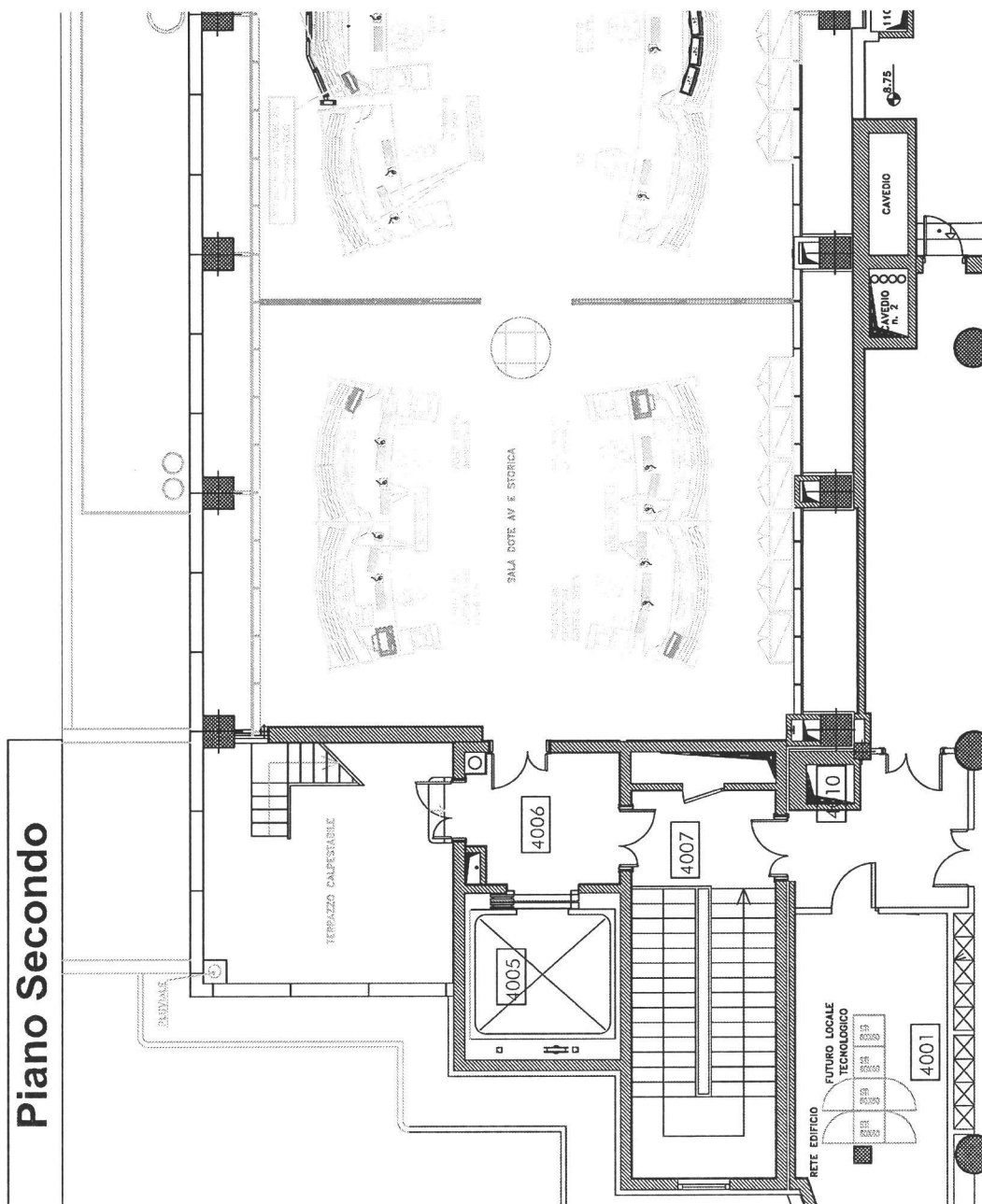


Figura.5 “ Layout edificio DOTE – Primo Secondo ”

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IBL1	01	D 18RG	TP 00 00 001	A	22 di 23

## 10.2 Implementazioni Logiche Sistema 2x25kVca

In aggiunta alle applicazioni tipiche dei sistemi DOTE 3kVcc, previsti dalla specifica tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001 “Sistema per il telecontrollo degli impianti di Trazione Elettrica a 3 kVcc”, occorrerà implementare ulteriori applicazioni finalizzate alla migliore gestione deli impianti 2x25kVca come di seguito indicato.

## 10.3 Warning sulle fasi

E’ controllo che il sistema esegue sulla rete elettrica AV 2x25 kVca per avvisare l’operatore della possibilità che si verifichino *conflitti di fase* durante le movimentazioni degli enti.

Ad ogni movimentazione di un ente lungo linea il sistema controlla che a monte ed a valle di ogni ente aperto sia presente la stessa fase;

*in caso negativo:*

- viene presentato all'operatore un pannello informativo
- il pannello deve essere riconosciuto
- il riconoscimento viene memorizzato nell'RCE
- viene generato un evento persistente che rientra nel momento in cui scompare il possibile conflitto.

## 10.4 Conflitti di fase

Il sistema prima di permettere la chiusura di un ente di montante di una sottostazione 2x25 kVca fa un controllo predittivo per evitare conflitti di fase ovvero controlla che, dopo avere chiuso l’ente in questione, sulla stessa tratta non si possano trovare due fasi diverse.

## 10.5 Telemisure

Le telemisure permettono di visualizzare valori numerici come ad esempio valori di corrente, tensione, potenza, ecc..

Alle misure è possibile associare dei *limiti, due bassi e due alti*, al cui superamento vengono generati altrettanti *allarmi*.

L’operatore DOTE può richiamare alcune pagine riassuntive in cui sono rappresentate le misure delle varie sottostazioni.

	<b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</b> <b>LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</b>					
	Architettura del sistema - Caratteristiche generali	COMMESSA IBL1	LOTTO 01	CODIFICA D 18RG	DOCUMENTO TP 00 00 001	REV. A

## 10.6 Riepilogo delle attività del Posto Centrale

Di seguito si elencano le attività oggetto del seguente progetto:

- A. Rete di alimentazione delle nuove postazioni e delle apparecchiature elettriche/elettroniche traslocate;
- B. Realizzazione della Rete Dati per le nuove postazioni;
- C. Impianto di Terra per le nuove postazioni;
- D. Fornitura n°4 Pulpiti da porre al piano secondo dell'edificio;
- E. Attività di trasloco delle apparecchiature elettriche/elettroniche al piano primo dell'edificio;
- F. Attività di implementazione delle applicazioni tipiche del sistema 2x25kVca;
- G. Attività sistemistica relativa alla verifica della configurazione del data-base, parametrizzazione, battitura punti, verifica, collaudo e messa in servizio dell'intero sistema comprensivo del sinottico e del sistema di stampa e rifacimento della cartografia d'impianto, per l'inserzione del sistema dei seguenti impianti:
  - 1. PC/PJ Fortezza SUD;
  - 2. PSS 8 +600;
  - 3. Tratto Neutro ALBES;
  - 4. PSS 16 + 500;
  - 5. PC/PJ Gardena NORD;
  - 6. Stazione P. Gardena;
  - 7. MAT SCALERES;
  - 8. MAT P. GARDENA;
  - 9. RETE MEDIA TENSIONE;
  - 10. SSE di Fortezza (opere a cura di BBT);
  - 11. SSE di Ponte Gardena;
  - 12. Cabina TE di Fortezza;
  - 13. Cabina TE di Ponte Gardena;
  - 14. Posto di Parallelo Doppio di Albes;