

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche
Dot. Paolo Cucino
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

16 - LUCE FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio		-

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

I B O U 1 B E Z Z R O L F 0 0 0 0 0 0 2 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	D.Turolla	17/12/2021	G.Di Cosimo	31/12/2021	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino
B	Emissione a seguito di Istruttorie e interlocuzioni	V.Cimino	01/12/2022	G.Di Cosimo	03/12/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	05/12/2022	15/12/2022

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dot. Paolo Cucino
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

File: IB0U1BEZZROLF0000002B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 2 di 31	

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.2 RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO	5
2.3 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI	5
3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA	7
4. DISLOCAZIONE DEGLI APPARATI.....	8
5. CRITERI DI REALIZZAZIONE	10
6. DESCRIZIONE DEI SOTTOSISTEMI DEL SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO.....	11
6.1 SOTTOSISTEMI DI GALLERIA.....	12
6.1.1 SOTTOSISTEMI DI GALLERIA.....	12
6.1.2 SOTTOSISTEMA QUADRI BYPASS – UdByP	13
6.2 SOTTOSISTEMI DI PIAZZALE	16
6.2.1 SOTTOSISTEMA QUADRI DI PIAZZALE – UdP.....	16
6.2.2 SOTTOSISTEMA CABINA MT/BT – QUADRI MT – UCA_MT	17
6.2.3 SOTTOSISTEMA DI CABINA MT/BT – QUADRI BT – UCA_BT	20
6.3 SOTTOSISTEMI DI IMBOCCO E DI POSTO CENTRALE.....	22
6.3.1 SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) E SCADA LFM 1KV	22
6.3.2 PER L’INTRATRATTA – SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI BT E SCADA BT	24
6.3.3 PER L’INTRA TRATTA - SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI MT E SCADA MT	26
6.3.4 SOTTOSISTEMA SPVI	28
6.3.5 PER L’INTRA TRATTA – SOTTOSISTEMA NETWORK MANAGER DI SPVI	29
6.4 SOTTOSISTEMI GENERALI.....	30
6.4.1 SOTTOSISTEMA RETI DI COMUNICAZIONE	30
6.4.2 SOTTOSISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE	30

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
16 - LUCE FORZA MOTRICE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	3 di 31

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire una descrizione esaustiva del Sistema di Comando e Controllo relativo agli impianti di illuminazione di sicurezza in galleria relativi alle gallerie ferroviarie AV presenti lungo il Lotto 1 dell'asse ferroviario Monaco – Verona, nella tratta Italiana tra le stazioni di Ponte Gardena e Fortezza.

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.

Il Lotto 1 comprende la realizzazione del collegamento AV sviluppantesi tra la galleria di base del Brennero e la stazione di Ponte Gardena. La tratta sarà costituita da due tratti in galleria doppia canna – semplice binario, intervallati tra loro da un tratto in viadotto per l'attraversamento del fiume Isarco.

Dei due tratti in galleria il primo, denominato "Galleria Scaleres" si sviluppa tra la prog. km 0+487 BD AV (fine lotto galleria di base) e la prog. km 15+866 BD AV, mentre il secondo, denominato "Galleria Gardena" si sviluppa tra la prog. km 16+134 BD AV e la prog. km 21+629 BD AV (inizio interconnessione Gardena).

La tratta verrà interconnessa, mediante altri due sistemi di gallerie a doppia canna – semplice binario, alla stazione di Ponte Gardena (lato Verona).

Data la tipologia di traffico e per ragioni di uniformità agli standard delle linee limitrofe, per l'intera tratta è prevista l'alimentazione 2x25kVca, mentre per entrambe le linee di interconnessione l'alimentazione sarà del tipo standard 3kVcc.

Il sistema di Supervisione e Controllo oggetto del presente documento provvederà alla gestione degli impianti di alimentazione elettrica MT e bt a servizio degli impianti di illuminazione di sicurezza, telecomunicazione, ventilazione, estrazione fumi, ventilazione, idrico antincendio, ecc. per i siti relativi al Lotto 1, ed in particolare per:

- Galleria AV Scaleres e relative finestre di emergenza (Forch);
- Galleria AV Gardena e relative finestre di emergenza (Chiusa);
- Interconnessione Gardena Nord;
- Piazzali ed aree di imbocco dei siti.

Nella relazione saranno trattate nel dettaglio, anche con l'ausilio di specifiche descrizioni grafiche, tutte le sezioni che compongono il sistema, mentre non saranno trattate nel dettaglio le funzionalità degli impianti che il sistema di Comando e Controllo governa, rimandando per queste agli elaborati delle singole specialistiche.

Per rendere quanto esposto maggiormente comprensibile, nel prosieguo saranno analizzati anche apparati che non fanno parte del sistema di supervisione e controllo ma che ne sono parte integrante sia come punti di "connessione" fra il sistema elettrico ed il sistema elettronico sia come sottosistemi non facenti parte del Sistema LFM.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 4 di 31

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

Linee Guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie - approvate con lettera del 21/1/98 del Presidente delle Ferrovie dello Stato, e con lettera del 11/11/97, della Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio del Ministero degli Interni;

- D.M. 28 ottobre 2005, "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie";
- Regolamento (UE) n. 1303/2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alla "Specifica Tecnica di interoperabilità concernente la <<sicurezza nelle gallerie ferroviarie>> del sistema ferroviario dell'Unione Europea
- Disposizione del Gestore dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale 17 dicembre 2007, n. 60: "Attuazione del Decreto Ministeriale del 28 ottobre 2005 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante norme in materia di sicurezza nelle gallerie ferroviarie";
- RFI DPRIM STF IFS LF 610, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri";
- RFI DPRIM STF IFS LF 612, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Tratta";
- RFI DPRIM STF IFS LF 613, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Piazzale";
- RFI DPRIM STF IFS LF 614, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie – Cassette e Pulsanti";
- RFI DPRIM STF IFS LF 615, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri – Armadio Avvolgicavo";
- RFI DPRIM STF IFS LF 616, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Front End e SCADA LFM";
- RFI TCTS ST TL 05 003C, "TT 597 – Specifica tecnica impianti di telecomunicazione per la sicurezza delle gallerie ferroviarie";
- RFI DPRIM SP IFS 002 0, "Sistema di Supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie";
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A, "Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato".

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.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 5 di 31

2.2 RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO

- IB0U1BEZZROLF0000001A – Relazione tecnica descrittiva-esplicativa impianti LFM;
- IB0U1BEZZDXLF0000001A – Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione MT 20kV;
- IB0U1BEZZDXLF2000001A – Galleria Scaleres - Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione a 1 kV Galleria;
- IB0U1BEZZPXL2000002A – Galleria Scaleres - Planimetria schema generale apparecchiature LFM galleria;
- IB0U1BEZZDXLF2100001A – Galleria Gardena - Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione a 1 kV Galleria;
- IB0U1BEZZPXL2100002A – Galleria Gardena - Planimetria schema generale apparecchiature LFM galleria;
- IB0U1BEZZDXLF2200001A – Galleria Interconnessione Ponte Gardena Nord - Schema Elettrico Generale Sistema Alimentazione a 1 kV Galleria;
- IB0U1BEZZPXL2200002A – Galleria Interconnessione Ponte Gardena Nord - Planimetria schema generale apparecchiature LFM galleria.

2.3 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

Nel prosieguo della presente relazione verranno utilizzati alcuni acronimi/abbreviazioni il cui significato è riepilogato di seguito:

- UdT: Unità di Tratta
- UdP: Unità di Piazzale
- UdBT Unità di Bassa Tensione
- UdMT: Unità di Media Tensione
- UdByP: Unità di By Pass
- Front End (o Master/Slave): Apparato di interfaccia fra due sistemi
- SPV LFM: Apparato di Supervisione LFM
- AI: Idrico Antincendio
- CF: Controllo fumi
- PCA: Protezione e Controllo Accessi
- DS: Diffusione Sonora
- TEM: Telefonia di emergenza
- SCADA: Supervisory, Control And Data Acquisition (Interfaccia Utente Grafica)
- Gateway: Convertitore di protocollo
- Switch: Apparato per rete Ethernet
- Server: Apparato specifico su base Personal Computer o funzione di comunicazione dati
- Client: Apparato specifico su base Personal Computer o funzione di comunicazione dati
- PLC: Programmable Logic Controller (Controllore a Logica Programmabile)
- I/O: Input (Ingressi) e Output (Uscite)

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0000002</td> <td>B</td> <td>6 di 31</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	6 di 31													

- LAN: Local Area Network
- Modbus: Protocollo di comunicazione
- IEC870-5-104: Protocollo di comunicazione
- RS-485: Standard hardware di comunicazione
- Ethernet: Standard hardware e di comunicazione per il trasporto dei dati
- NTP: Network Time Protocol
- SNTP: Simple Network Time Protocol

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 7 di 31

3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

Il sistema di comando e controllo di seguito descritto è conforme alle Specifiche Tecniche e Linee Guida RFI che disciplinano la realizzazione di questi sistemi. Sinteticamente il sistema sarà deputato ad assolvere alle funzioni:

- Monitoraggio e diagnostica;
- Automazione, Comando e Controllo;
- Protezione;
- Misura;
- Registrazione cronologica degli eventi.

Nel dettaglio i sottosistemi oggetto della presente relazione, gestiti dal sistema di comando e controllo sono:

- Sottosistema Quadri di Tratta 1kV;
- Sottosistema Quadri di ByPass 1kV;
- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) LFM e SCADA LFM 1kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) BT e SCADA BT;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) MT e SCADA MT;
- Sottosistema SPVI;
- Sottosistema NM-SPVI
- Sottosistema Reti di comunicazione.

I suddetti sottosistemi, a loro volta si compongono dei seguenti macro apparati:

- Apparati remoti, installati negli enti da controllare.
- Apparati di acquisizione delle informazioni presenti negli enti remoti
- Apparati per la visualizzazione grafica ed il comando degli apparati remoti
- Apparati per la messa in relazione delle tre tipologie di componenti appena citati

Citati ma non trattati nel presente documento sono i seguenti sottosistemi:

- Sottosistema estrazione fumi;
- Sottosistema Impianti Idrico Antincendio.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 8 di 31

4. DISLOCAZIONE DEGLI APPARATI

I sottosistemi trattati nel dettaglio nei successivi capitoli sono qui aggregati in funzione del loro posizionamento.

I sottosistemi per i quadri di tratta (UdT) sono posizionati all'interno di ciascuna delle gallerie come da specifica RFI LF610; i sottosistemi per i quadri di ByPass sono posizionati in ogni ByPass nelle soluzioni singole o doppie in base alla configurazione dei ByPass. In ogni caso il posizionamento di tali elementi è indicato negli elaborati di progetto richiamati.

Per ciò che riguarda i punti di alimentazione di rete distribuiti lungo linea, di seguito vengono riepilogati, relativamente a ciascun sito, i sottosistemi controllati dal Sistema di Supervisione e Controllo:

- Cabina PGEP Fortezza Ex Dogana
- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) LFM e SCADA LFM 1kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) BT e SCADA BT
- Sottosistema Front End (Master/Slave) MT e SCADA MT
- Sottosistema SPVI.
- Sottosistema NW-SPVI

Cabina Finestra Forch

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina ByPass Tecnico km 6+500

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina ByPass Tecnico km 9+500

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina Albes

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0000002</td> <td>B</td> <td>9 di 31</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RO	LF0000002	B	9 di 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RO	LF0000002	B	9 di 31													
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria																		

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina PGEP Gardena Nord

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) LFM e SCADA LFM 1kV;
- Sottosistema SPVI.

Cabina ByPass Tecnico km 18+600

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina Chiusa

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Cabina PGEP Interconnessione Ponte Gardena

- Sottosistema Quadri di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.
- Sottosistema Front End (Master/Slave) LFM e SCADA LFM 1kV;
- Sottosistema SPVI.

Cabina S.S.E. di Ponte Gardena

- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IBOU</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">LF0000002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">10 di 31</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	10 di 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	10 di 31													
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria																		

5. CRITERI DI REALIZZAZIONE

I criteri di realizzazione di questi impianti sono ampiamente descritti nelle citate Linee Guida RFI; tali criteri riguardano principalmente aspetti di:

- Affidabilità;
- Utilizzo di tecnologie consolidate;
- Omogeneità delle apparecchiature impiegate;
- Modularità;
- Autodiagnosi;
- Espandibilità;
- Sicurezza.

Questi criteri sono stati negli anni correttamente e diffusamente applicati dai costruttori nei molteplici progetti di "Messa in sicurezza delle Gallerie Ferroviarie", pertanto il risultato è stato un crescente livello qualitativo delle installazioni. Testo

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	11 di 31

6. DESCRIZIONE DEI SOTTOSISTEMI DEL SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

In questa sezione vengono descritti nel dettaglio i sottosistemi che contribuiscono alla composizione del sistema di comando e controllo. Si chiarisce che per sottosistemi, si intendono gli apparati elettronici e/o applicativi software di:

- Automazione;
- Supervisione;
- Comunicazione;

che sono eventualmente installati all' interno di quadri elettrici e che realizzano logiche funzionali, di controllo e comando e permettono contemporaneamente rappresentazioni grafiche e comunicazioni dati.

Si cita ad esempio il Quadro di Tratta, elemento cardine del sistema di alimentazione a 1kV di galleria, dove il sottosistema (in questo caso di automazione) del sistema di comando e controllo è costituito dall'apparato che va sotto il nome di UdT. La maggior parte di questi apparati sono tracciati da linee guida RFI, ma per una lineare e chiara esposizione di tutto il sistema, ne viene data comunque completa descrizione sia in forma descrittiva che grafica.

I sottosistemi precedentemente elencati sono qui raggruppati in base allo loro funzionalità e disposizione.

La loro trattazione seguirà lo stesso schema.

- Sottosistemi di Galleria:
- Sottosistema Quadro di Tratta 1kV – UdT;
- Sottosistema Quadri di ByPass 1kV – UdByP.

Sottosistemi di Piazzale:

- Sottosistema Quadro di Piazzale 1kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT: Quadri MT 20kV;
- Sottosistema Cabina MT/BT : Quadri BT 0,40/0,23kV.

Sottosistemi di Imbocco e di Posto Centrale:

- Sottosistema Front End (Master/Slave) LFM e SCADA LFM 1kV;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) BT;
- Sottosistema Front End (Master/Slave) MT;
- Sottosistema SPVI;
- Sottosistema NM-SPVI.

Sottosistemi Generali:

- Sottosistema Reti di comunicazione.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	12 di 31

- Sottosistemi non trattati in questa relazione:
- Sottosistema Impianti Idrico Antincendio;
- Sottosistema Gruppi statici di continuità;
- Sottosistema TEM/DS;
- Sottosistema PCA;
- Sottosistema STES.

6.1 SOTTOSISTEMI DI GALLERIA

6.1.1 SOTTOSISTEMI DI GALLERIA

I sottosistemi dei quadri di tratta sono descritti e regolati dalla specifica

- RFI DPRIM STF IFS LF 612, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Tratta";

nella revisione attualmente in vigore e sono denominati UdT (Unità di tratta).

In essa sono definite le consistenze in termini funzionali, meccanici, elettrici e di integrazione con l'intero sistema che governa la sicurezza in galleria.

La configurazione e la consistenza dell'apparato UdT è la seguente:

- N°1 Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- N° 1 Unità centrale P34 con porte: MiniUSB; una porta Ethernet Modbus TCP/IP; una porta Modbus/ASCII RS485
- N° 1 Scheda NOR dotata di protocolli a standard IEC870-5-101 e IEC870-5-104
- N° 2 Schede DDI per l'acquisizione di 64 segnali digitali di ingresso, a 24 VDC
- N° 1 Schede DDO per la gestione di 32 segnali digitali di uscita a 24 VDC
- N° 1 Backplane XBP con minimo 6 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- Morsettiere per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.

Lo switch raffigurato nella figura che segue permette la messa in rete di questa configurazione.

Le caratteristiche di questo apparato sono descritte nella specifica TT598 in vigore. Nei casi ove sia necessario connettere su rete anche i(l) quadri(o) presenti(e) nei byPass, questo switch dovrà inoltre disporre (oltre a quanto previsto dalla specifica TT598) di una terza porta ottica per fibra monomodale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 13 di 31

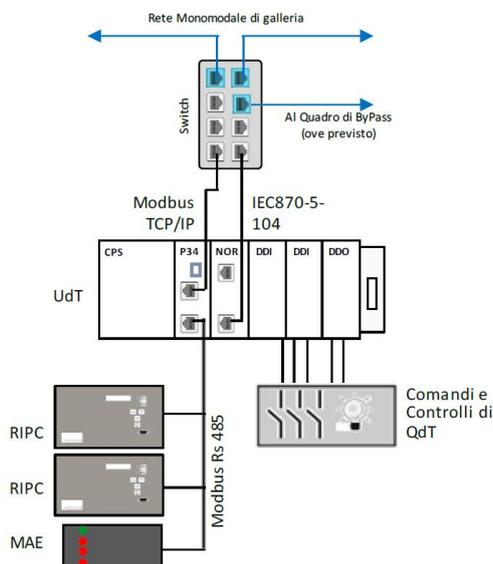


Figura 1 – Architettura di automazione Quadro di tratta 1kV - UdT

6.1.2 SOTTOSISTEMA QUADRI BYPASS – UdByP

I sistemi di controllo ed automazione relativi ai ByPass sono realizzati con due diverse architetture, in relazione alla differente configurazione geometrica dei by-pass stessi.

All'interno dei by-pass di lunghezza "normale" (circa 50m) disposti a passo di 250m lungo l'intero sviluppo delle gallerie AV "Scaleres" e "Gardena", la gestione delle macchine di pressurizzazione e degli impianti interni al locale sarà affidata ad un unico quadro bt disposto nella zona centrale del by-pass stesso.

Diversamente, all'interno dei by-pass di lunghezza maggiore (fino ad oltre 500m), presenti all'interno delle gallerie di interconnessione con le stazioni di Fortezza e di Ponte Gardena, saranno disposti due quadri, in prossimità di entrambi gli accessi al by-pass.

Ponendo attenzione al contenimento delle tipologie di apparati utilizzati, le configurazioni per i due tipi di ByPass sono state realizzate identiche, modificando solo il modo di interconnessione in rete; la soluzione adottata prevede che il PLC (o i due PLC) di ByPass siano connessi contemporaneamente alle due reti di comunicazione Pari e Dispari di galleria. Essendo le due risorse di rete previste nei (l) PLC di ByPass distinte ed indipendenti, le due reti principali per l'alimentazione degli impianti 1kV di galleria rimarranno a loro volta distinte ed indipendenti.

I PLC di ByPass saranno inoltre raggiungibili da due vie di comunicazione ad alta disponibilità.

La configurazione dell'apparato UdByP è la seguente:

- N° 1 Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- N° 1 Unità centrale P34 con porte: MiniUSB; una porta Ethernet Modbus TCP/IP ; una porta Modbus/ASCII RS485

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 14 di 31

- N° 2 Schede NOR dotata di protocolli a standard IEC870-5-101 e IEC870-5-104
- N° 2 Schede DDI per l'acquisizione di 64 segnali digitali di ingresso, a 24 VDC
- N° 1 Schede DDO per la gestione di 32 segnali digitali di uscita a 24 VDC
- N° 1 Backplane XBP con minimo 8 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- Morsettiere per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.

Il sottosistema a PLC per i quadri di ByPass sarà alloggiato in uno scomparto del quadro BT di ByPass.

Per la gestione delle ventilazioni saranno adottati, come già accennato, inverter gestiti tramite comunicazione seriale Modbus RS485. In tal modo viene resa possibile una gestione lineare della ventilazione, una completa diagnostica ed un contenimento dei consumi energetici.

Nelle figure che seguono sono mostrate le architetture del sistema di automazione ipotizzate per le due tipologie di quadro di by-pass.

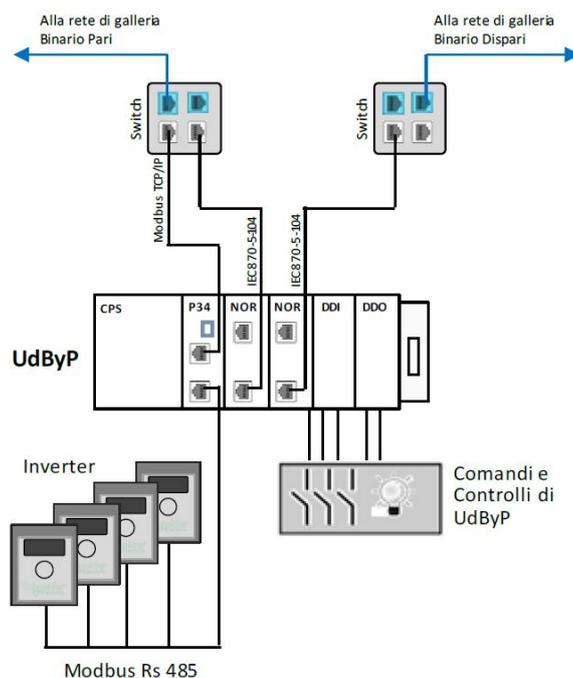


Figura 2 – Architettura di automazione Quadro di ByPass Quadro Singolo - UdByP

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 15 di 31

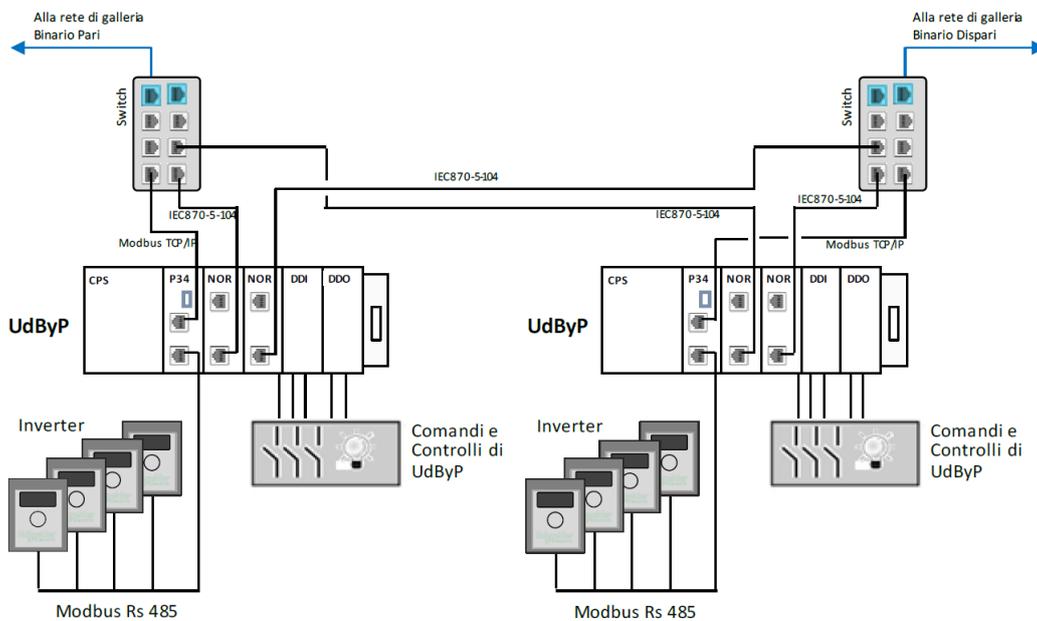


Figura 3 – Architettura di automazione Quadro di ByPass Quadro Doppio – UdByP

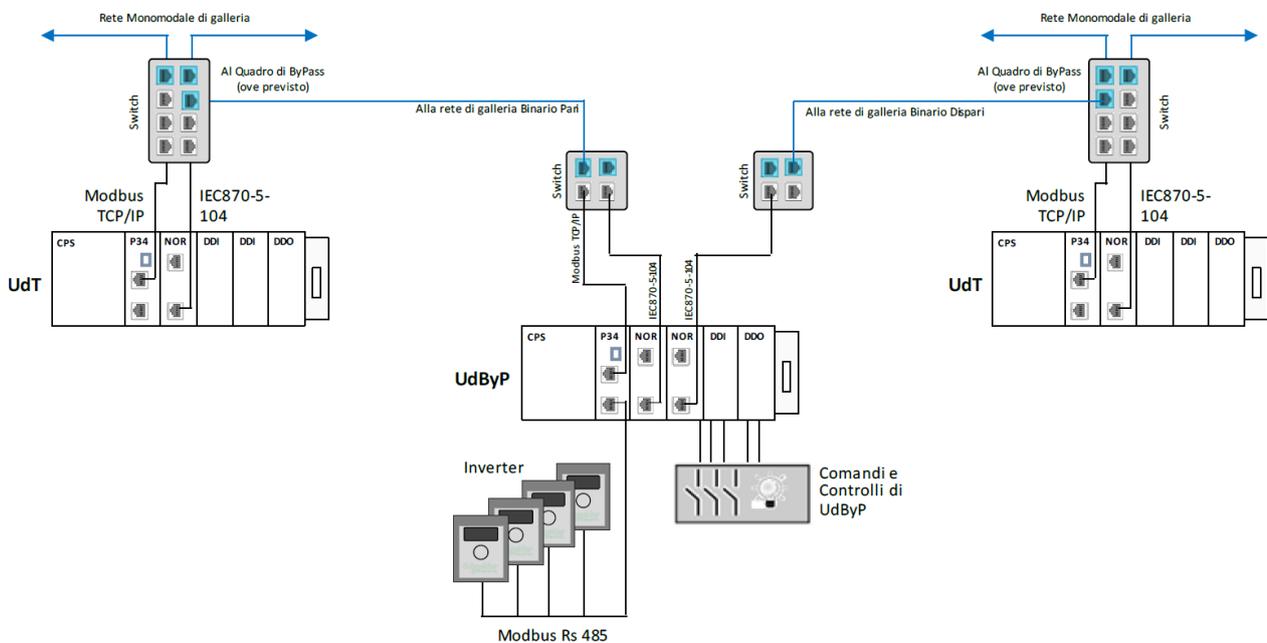


Figura 4 – Architettura a singolo PLC di ByPass inserito in reti di Galleria

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 16 di 31

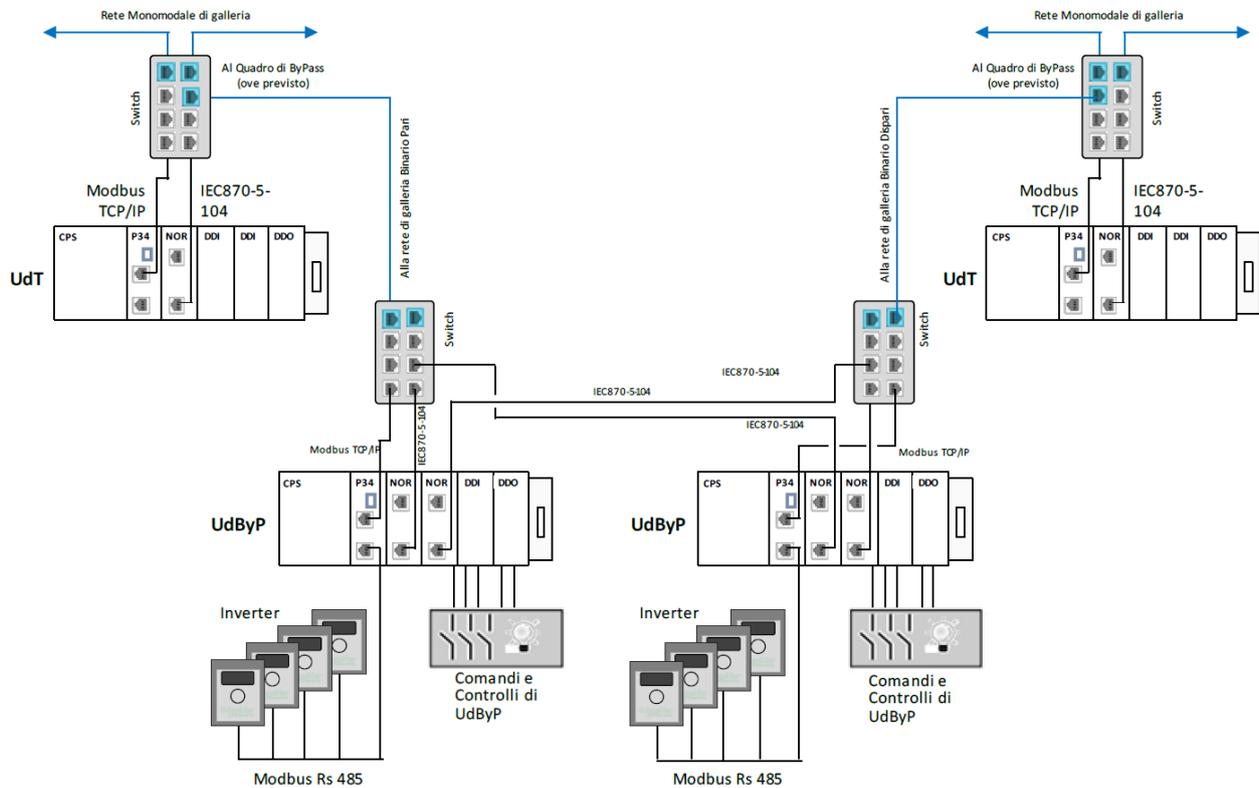


Figura 5 – Architettura doppio PLC di ByPass inserito in reti di Galleria

6.2 SOTTOSISTEMI DI PIAZZALE

6.2.1 SOTTOSISTEMA QUADRI DI PIAZZALE – UdP

I sottosistemi dei quadri di piazzale sono descritti e regolati dalla specifica

- RFI DPRIM STF IFS LF 613, “Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Piazzale”;

nella versione attualmente in vigore e sono denominati UdP (Unità di Piazzale).

La configurazione dell’ apparato UdP è la seguente:

- N° 1 Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- N° 1 Unità centrale P34 con porte: MiniUSB;una porta Ethernet Modbus TCP/IP; una porta Modbus/ASCII RS485
- N° 1 Scheda NOR dotata di protocolli a standard IEC870-5-101 e IEC870-5-104
- N° 1 Modulo DDI per 64 controlli/segnali d ingresso a 24 Vdc;
- N° 1 Modulo DDO per 32 comandi/segnali di uscita a 24 Vdc.
- N° 1 Backplane XBP con almento 4 slot per l’ alloggiamento dei moduli;
- Morsettiere per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 17 di 31

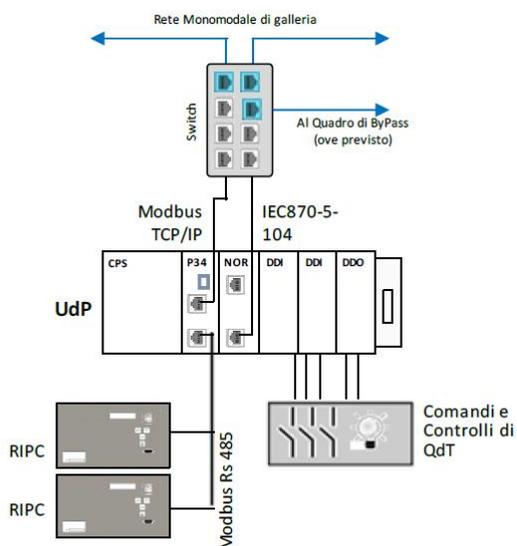


Figura 6 – Architettura di automazione per Quadro di Piazzale – UdP

6.2.2 SOTTOSISTEMA CABINA MT/BT – QUADRI MT – UCA_MT

I sistemi di controllo ed automazione relativi ai quadri MT sono coerenti con gli altri apparati di automazione per le sezioni 1kV e BT. Questo significa che condividono lo stesso ambiente di programmazione ed identica tipologia di apparati.

Il sistema di automazione per i quadri MT eseguirà le seguenti funzioni:

- Rilevare stati di interruttori e sezionatori;
- Effettuare interfaccia via Ethernet Modbus TCP/IP con i relè di protezione;
- Comandare tutti gli interruttori che dispongono di motorizzazione;
- Prendere parte attiva alla gestione della riconfigurazione del sistema di alimentazione di media tensione.

L' apparato UCA_MT sarà composto essenzialmente da:

- un PLC in configurazione singola per tutte le attività di automazione e comunicazione di MT di cabina;
- un pannello operatore con funzionalità grafiche, diagnostica, controllo, comando e gestione allarmi locali.

Questi apparati saranno installati in uno specifico armadio. In questo armadio dovranno essere presenti, oltre all' UCA_MT, tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell' unità UCA_QMT.

Sulla porta frontale sarà posizionato l' apparato UPGO (Unità Postazione Grafica Operatore). Dimensioni indicative 800L x 400P x 2000H.

Tutti gli apparati di MT (Protezioni ed I/O instalati all'interno delle celle di BT) saranno acquisiti e gestiti tramite rete Ethernet.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 18 di 31

6.2.2.1. PLC DI MT – UCA_MT

L'apparato PLC di UCA_MT sarà un PLC con caratteristiche di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio del PLC dell'UCA_MT:

- Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC;
- Unità centrale P58 con: N° 1 porta Micro USB; N° 2 porte Ethernet; Modbus TCP/IP;
- N° 1 Scheda NOR con protocollo IEC870-5-104;
- N° 1 Schede DDI per l'acquisizione di 16 segnali di quadro, a 24 VDC, completa di morsettiera;
- N° 1 Backplane XBP con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte;
- N° 2 Switch Ethernet Layer 2 per la messa in rete di questi sottosistemi con tutti gli UCA_MT e i FE_MT. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI nei diversi siti in termini di: separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, possibilità di creazione VLAN, etc. etc.

6.2.2.2. UDA_MT – UNITA' DISTRIBUZIONE DI AUTOMAZIONE MT

Si definiscono in questo paragrafo le caratteristiche delle interfacce di I/O e relativi I/O, che saranno alloggiati all'interno dei quadri MT.

Queste interfacce sono necessarie per una corretta funzionalità del sistema di comando e controllo e dovranno essere fornite con lo specifico quadro di MT.

All'interno del quadro di Media tensione dovranno essere previste isole di I/O. Il numero di questi I/O e la loro frammentazione per quadro – si ribadisce - è indicativo ed è funzione della composizione dei singoli quadri di MT. Questi I/O saranno acquisiti e gestiti tramite isole di I/O - **UDA_MT** (Unità Distribuite di Automazione MT) installate all'interno nei vani di BT delle diverse celle dei quadri di MT e, comunicheranno con l'**UCA_MT** attraverso una rete Ethernet con protocollo Modbus TCP/IP (doppia connessione passante) ad anello completa di relativi switch, se richiesti dalla soluzione adottata. La quantità di I/O qui sotto riportata, si riferisce ad una media per un quadro MT composto da 8 scomparti Arrivi/Partenze:

- Schede DDI per l'acquisizione di 128 segnali, a 24 VDC;
- Schede DDO per la gestione di 64 segnali di uscita a 24 VDC.

6.2.2.3. UPGO – PANNELLO OPERATORE DI UCA_MT

Sulla porta del quadro di contenimento UCA_MT sarà posizionato il **UPGO** - Pannello Operatore Grafico a colori da 15", touch screen, wide, con porta di comunicazione Ethernet Modbus TCP/IP integrata.

Questo apparato comunicherà con l'UCA_MT di riferimento tramite connessione specifica allo switch di rete alloggiato nello stesso armadio di contenimento.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	19 di 31

6.2.2.4. INTERFACCE DI COMUNICAZIONE APPARATI DI PROTEZIONE UNITA' FUNZIONALI MT

Si definiscono in questo paragrafo le caratteristiche delle interfacce di comunicazione delle protezioni presenti nelle unità funzionali del quadro MT. Queste interfacce sono necessarie per una corretta funzionalità del sistema di comando e controllo e dovranno essere fornite con lo specifico quadro di MT.

Più in generale il relè di protezione digitale dovrà essere basato su:

- tecnologia a microprocessore;
- una piattaforma multifunzione di protezione e controllo;
- ingressi/uscite logici ed analogici comprendente Protezioni, Misure, Controllo;
- interfaccia Uomo Macchina con display alfanumerico;
- funzionalità di autodiagnostica;
- interfacce di Comunicazione, conformi allo standard Modbus TCP/IP e IEC 61850 "Reti di comunicazione e sistemi nelle sottostazioni" e dovranno poter comunicare: o le informazioni di stato e diagnostica:
 - i parametri della cella in gestione
 - i dati di oscillografia
 - la sequenza eventi
- unico software per configurazione, download eventi, per trasmettere e raccogliere tutte le informazioni di diagnostica, monitoraggio degli stati e degli eventi della rete elettrica.

Le unità combinate di misura e protezione saranno del tipo a microprocessore, montate nello scomparto BT ed alimentate, tramite UPS, dalla stessa tensione a 110Vdc che alimenta i circuiti ausiliari del quadro.

Ogni unità combinata di misura e protezione dovrà poi essere collegata in cavo Ethernet TCP/IP allo Switch del QMT. I circuiti amperometrici e voltmetrici saranno collegati al secondario dei TA e dei TV dell'impianto.

Le apparecchiature di protezione installate negli scomparti di arrivo ENEL dovranno essere dichiarate conformi alla CEI 0-16, da un organismo certificato EN 45011 o EN ISO/CEI 17020, secondo quanto prescritto dalla direttiva stessa.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 20 di 31

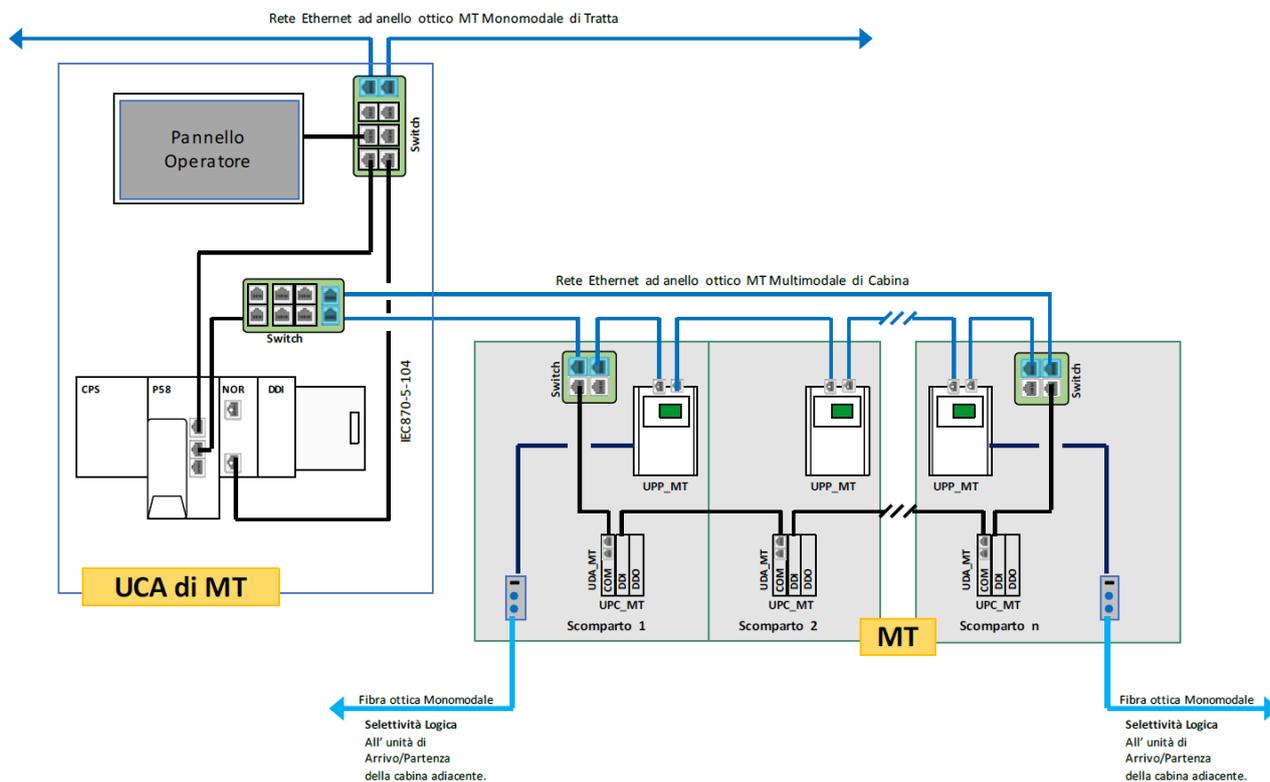


Figura 7 – Architettura UCA di MT e UDA_MT

6.2.3 SOTTOSISTEMA DI CABINA MT/BT – QUADRI BT – UCA_BT

Il sottosistema di supervisione e gestione locale dei quadri QBT del lotto Fortezza – Ponte Gardena è costituito da singole e specifiche UCA configurate come da requisiti di progetto ed alloggiare in armadi dedicati. Dal punto di vista configurazione, esso è corente con gli apparati di automazione previsti per le sezioni 1kV e MT.

Come per il sistema di comando e controllo della sezione MT, il sistema di controllo e comando della sezione BT adotta una soluzione di tipo distribuito con UDA di BT

L' apparato UCA_BT sarà costituito da un PLC con caratteristiche di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Il PLC con la CPU e gli apparati di gestione dei gruppi di I/O remoto sarà alloggiato in apposito armadio insieme a tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell' unità UCA_BT. Le dimensioni indicative saranno 800L x 400P x 2000H.

Le unità distribuite UDA_BT verranno invece installate in cubicoli degli armadi BT di riferimento. Queste unità disporranno di un adeguato numero e tipologia di schede per il controllo e comando degli enti che a loro

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 21 di 31

afferiscono. La comunicazione fra il PLC centrale e le unità remote (dotate di doppia connessione passante) avverrà con protocollo Modbus TCP/IP e sarà supportato da opportuni switch

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

6.2.3.1. PLC DI BT – UCA_BT

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UCA_BT:

- Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- Unità centrale P58 con: N° 1 porta Micro USB, N° 2 porte Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 1 Scheda NOR con protocollo IEC870-5-104 per l'interfacciamento con i Front-End (FE_BT)
- N° 1 Schede DDI per l'acquisizione di 16 segnali di quadro, a 24 VDC, completa di morsettiera
- N° 1 Backplane XBP con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte
- N° 2 Switch Ethernet Layer 2 per la messa in rete di questi sottosistemi con tutti gli UCA_BT e i FE_BT. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI per questo lotto, in termini di: separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, possibilità di creazione VLAN, etc. etc.

6.2.3.2. UDA_BT – UNITA' DISTRIBUZIONE DI AUTOMAZIONE BT

Si definiscono in questo paragrafo le caratteristiche delle interfacce di I/O e relativi I/O, che saranno alloggiate all'interno dei quadri BT.

Queste interfacce sono necessarie per una corretta funzionalità del sistema di comando e controllo e dovranno essere fornite con lo specifico quadro di BT.

All'interno dei diversi quadri di Bassa Tensione dovranno essere previste isole di I/O. Il numero di questi I/O e la loro frammentazione per quadro – si ribadisce - è indicativo ed è funzione della composizione dei singoli quadri di BT. Questi I/O saranno acquisiti e gestiti tramite isole di I/O - UDA_BT (Unità Distribuite di Automazione MT) installate all'interno degli stessi quadri di BT, comunicheranno con l'UCA_BT attraverso una rete Ethernet con protocollo Modbus TCP/IP (doppia connessione passante) ad anello completa di relativi switch, se richiesti dalla soluzione adottata. La quantità di I/O prevista per un complessivo di 5 quadri/apparati BT qui sotto riportata, si riferisce ad una stima che dovrà essere validata in fase di progetto costruttivo :

- Schede DDI per l'acquisizione di 256 segnali, a 24 VDC;
- Schede DDO per la gestione di 64 segnali di uscita a 24 VDC.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 22 di 31

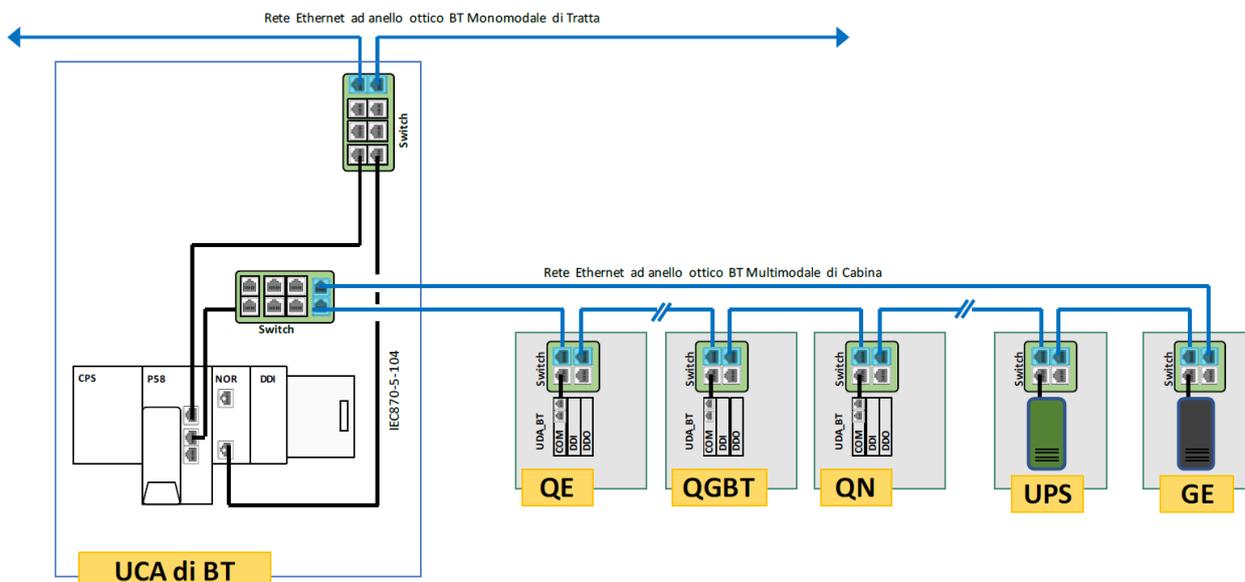


Figura 8 – Architettura di automazione per quadri BT – UdA_BT

6.3 SOTTOSISTEMI DI IMBOCCO E DI POSTO CENTRALE

6.3.1 SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) E SCADA LFM 1KV

Il sottosistema Front End (Master/Slave), da prefedersi per ciascuna galleria, è descritto e regolato dalla specifica:

- RFI DPRIM STF IFS LF 616, “Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Front End e SCADA LFM”;

nell’ultima revisione in vigore.

Esso svolge le funzioni di:

- raccolta e coordinamento delle informazioni chiave presenti nei quadri di tratta;
- responsabilità nell’attività di riconfigurazione del tronco guasto;
- garanzia della continuità di alimentazione agli impianti preposti alla sicurezza di galleria. Di questi impianti fanno parte principalmente parte i quadri di tratta a 1 kV (QdT) che forniscono alimentazione ai sistemi di illuminazione, ai quadri per la telefonia di emergenza e diffusione sonora TEM/DS ed ai quadri di ByPass.

Coerentemente con le indicazioni della specifica generale “RFI DPRIM STC IFS LF610” in vigore, che determinale modalità per il miglioramento delle sicurezza in galleria, lo strumento e le modalità di programmazione sono identiche a quelle utilizzate per le UdT e per ogni apparato di automazione previsto per questo progetto: UdP, UdMT, UdBT, UdByP.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
16 - LUCE FORZA MOTRICE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	23 di 31

6.3.1.1. SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) LFM

Il sottosistema Front End (Master/Slave) di LFM 1kV è composto principalmente da due identici apparati posti nelle aree di imbocco delle gallerie. Essi comunicano con i quadri di tratta attraverso i due distinti anelli di comunicazione a 1Gbit, come da specifica TT598 in vigore, con trasporto dei dati con protocollo IEC870-5-104. I due apparati sono fra loro allineati tramite comunicazione con protocollo Modbus TCP/IP che sarà veicolato utilizzando sempre i due anelli di galleria. Nel caso di non disponibilità di entrambe le reti di galleria sarà utilizzata la connessione esterna disponibile tramite rete SDH.

Il sottosistema di Front End a PLC per il sistema a 1kV si interfacerà inoltre direttamente con il sistema di supervisione di SCADA LFM Lo stato di salute di quest'ultimo non influisce sulle capacità di realizzazione delle funzioni richieste al PLC di Front-End di LFM 1kV.

La configurazione dell'apparato è la seguente:

- N° 1 Backplane XBP con minimo 8 slot per l'alloggiamento dei moduli e degli alimentatori ridondati;
- N° 2 Alimentatori CPS per configurazione ridondata, alimentazione a 24Vdc, come da LF616
- N° 1 Unità centrale P58 con: N° 1 porta Micro USB; N° 2 porte Ethernet; Modbus TCP/IP
- N° 2 Moduli NOR di comunicazione Ethernet a standard IEC870-5-104 / Modbus TCP/IP
- N° 1 Modulo DDI per 16 segnali di ingresso a 24 Vdc relativi a diagnostica locale.
- N° 2 switch Layer 3 per la comunicazione con i QdT di galleria e QdP di imbocco. Questi switch sono di supporto anche allo SCADA LFM

Questo apparato sarà installato nello stesso armadio a 19" dove saranno presenti anche i Server dello SCADA LFM.

6.3.1.2. SOTTOSISTEMA SCADA LFM

Il sottosistema SPV LFM, previsto per ciascuna galleria, è descritto e regolato dalla specifica

- RFI DPRIM STF IFS LF 616, "Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri - Quadro di Front End e SCADA LFM";

nell'ultima revisione in vigore.

La sua disposizione all'interno del sistema per la sicurezza di galleria è riportato graficamente nel documento SPECIFICA RFI-DMA-IM-OC-SP-IFS-002-A ALLEGATO IV.1.

Esso svolge le funzioni di:

- interfaccia operatore grafica per la gestione di dettaglio di tutti gli apparati relativi ai sistemi LFM 1kV;
- stazione di ingegneria per le attività di configurazione delle protezioni dei quadri di tratta (QdT);
- stazione di ingegneria per le attività di programmazione, download e upload dei programmi presenti nei PLC dei quadri di tratta (UdT);
- punto di accesso del Sistema di supervisione integrata SPVI a tutte le informazioni presenti nel sistema LFM 1kV.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 24 di 31	

L'architettura di questo sistema prevede il posizionamento di due unità Server di SPV LFM in configurazione ridondante e di una unità Client all' imbocco o agli imbocchi, dove sono posizionati anche:

- Unità Front End di Master/Slave LFM 1kV;
- Sottosistema PCA;
- Sottosistema TEM/DS;
- Sottosistema STES;
- Sottosistema di BT.

I requisiti minimi degli apparati da utilizzarsi sono i seguenti:

- Hardware generale Industrial grade;
- Installazione Rack 19";
- Interfacce Ethernet >= 6;
- Alimentazione >= Ridondata con hot swap sotto tensione;
- Monitor >= 21" 16/9.

Per tutte le altre caratteristiche quali, tipicamente:

- Architettura processori
- RAM
- SDD
- Sistema Operativo
- Licenze di sviluppo applicativo grafico

Dovranno essere coerenti con un alto livello di tecnologia disponibile al momento della realizzazione dell'opera.

6.3.2 PER L'INTRATRATTA – SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI BT E SCADA BT

Questo sistema è previsto per l' intera tratta.

Per una visione completa di tutti i sistemi di supervisione, ne viene qui comunque fornita la descrizione dettagliata.

Il sottosistema di Front End (Master/Slave) di BT gestisce la distribuzione elettrica in bassa tensione (400V) di tutte le installazioni BT presenti sulla tratta ed in particolare:

- locali tecnici;
- locali BT;
- locali ventilazione;
- quadri per il sistema antincendio;
- quadri di ventilazione di bypass;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 25 di 31	

- locali PGEP.

Questo apparato, tramite gli specifici sottosistemi di automazione, svolge le funzioni di:

- controllo degli stati degli apparati dei quadri di bassa tensione;
- comando di tutti gli apparati che dispongono della capacità di telecontrollo;
- gestione degli enti/apparati presenti nei quadri di ByPass;
- gestione dei PLC e/o I/O remoti relativi alla estrazione fumi (non oggetto di questa relazione);
- gestione dei PLC e/o I/O remoti relativi all'impianto idrico antincendio (non oggetto di questa relazione);
- raccolta, coordinamento e presentazione delle informazioni chiave presenti apparati di Bassa tensione.

Coerentemente con le indicazioni della specifica generale "RFI DPRIM STC IFS LF610" in vigore, lo strumento e le modalità di programmazione sono identiche a quelle utilizzate per ogni apparato di automazione previsto per questo progetto.

Il sottosistema Front End di BT è composto principalmente da due identici apparati ridondanti installati presso il Posto centrale. Essi comunicano con i sottosistemi sopra citati che attraverso un anello di comunicazione Ethernet a 1Gbit, come da specifica TT598 in vigore, e con profilo IEC870-5-104.

Il sottosistema di Front End a PLC per il sistema BT, si interfacerà inoltre direttamente con il sistema di supervisione di SPVI. Lo stato di salute di quest' ultimo non influisce sulle capacità di realizzazione delle funzioni richieste al PLC di Front-End di BT.

6.3.2.1. SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI BT

La configurazione dell' apparato è la seguente:

- N° 1 Backplane XBP con minimo 8 slot per l' alloggiamento dei moduli e degli alimentatori ridondati;
- N° 2 Alimentatori CPS per configurazione ridondata, alimentazione a 24Vdc,
- N° 1 Unità centrale P58 con: N° 1 porta Micro USB; N° 2 porte Ethernet; Modbus TCP/IP
- N° 4 Moduli NOR di comunicazione Ethernet a standard IEC870-5-104 / Modbus TCP/IP
- N° 1 Modulo DDI per 16 segnali di ingresso a 24 Vdc relativi a diagnostica locale.
- N° 2 switch Layer 3 per la comunicazione con le installazioni di BT. Questi switch sono di supporto anche allo SCADA di BT

Questo apparato sarà installato nello stesso armadio a 19" dove saranno presenti anche i Server dello SCADA BT.

6.3.2.2. SOTTOSISTEMA SCADA BT

Il sottosistema SCADA BT, previsto a livello di tratta, svolge le funzioni di interfaccia operatore grafica con possibilità di comando e controllo per la gestione di dettaglio di tutti gli apparati relativi ai sistemi BT;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	26 di 31

L'architettura di questo sistema prevede il posizionamento di due unità Server di SCADA di BT in configurazione ridondante e di una unità Client al Posto Centrale, dove saranno presenti anche i Front End di BT.

I requisiti minimi degli apparati da utilizzarsi sono i seguenti:

- Hardware generale Industrial grade;
- Installazione Rack 19";
- Interfacce Ethernet >= 6;
- Alimentazione >= Ridondata con hot swap sotto tensione;
- Monitor >= 21" 16/9;

Per tutte le altre caratteristiche quali, tipicamente:

- Architettura processori
- RAM
- SDD
- Sistema Operativo
- Licenze di sviluppo applicativo grafico

Dovranno essere coerenti con un alto livello di tecnologia disponibile al momento della realizzazione dell'opera.

6.3.3 PER L'INTRA TRATTA - SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI MT E SCADA MT

Questo sistema è previsto per l'intera tratta.

Per una visione completa di tutti i sistemi di supervisione, ne viene qui comunque fornita la descrizione dettagliata.

Il sottosistema Front End (Master/Slave) di MTe SCADA MT, previsto per l'intera tratta, gestisce la distribuzione elettrica in Media Tensione di tutti i quadri di MT. Supportato dagli specifici PLC di MT (UCA_MT), uno per ogni quadro di MT, esegue le seguenti funzionalità:

- Raccolta, coordinamento e presentazione delle informazioni chiave presenti apparati delle celle di Media Tensione;
- Garantire la riconfigurazione del sistema di alimentazione in Media Tensione.

Coerentemente con le indicazioni della specifica generale "RFI DPRIM STC IFS LF610" in vigore, lo strumento e le modalità di programmazione sono identiche a quelle utilizzate per ogni apparato di automazione previsto per questo progetto.

Il sottosistema Front End di MT di tratta è composto principalmente da due identici apparati installati al Posto Centrale. Essi comunicano con i sottosistemi sopra citati che attraverso un anello di comunicazione Ethernet a 1Gbit, come da specifica TT598 in vigore, e con profilo IEC870-5-104.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
16 - LUCE FORZA MOTRICE Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000002	REV. B	FOGLIO. 27 di 31	

Il sottosistema di Front End a PLC per il sistema MT, si interfacerà inoltre direttamente con il sistema di supervisione di SPVI. Lo stato di salute di quest' ultimo non influisce sulle capacità di realizzazione delle funzioni richieste al PLC di Front-End di MT.

6.3.3.1. SOTTOSISTEMA FRONT END (MASTER/SLAVE) DI MT

- N° 1 Backplane XBP con minimo 8 slot per l' alloggiamento dei moduli e degli alimentatori ridondati;
- N° 2 Alimentatori CPS per configurazione ridondata, alimentazione a 24Vdc,
- N° 1 Unità centrale P58 con: N° 1 porta Micro USB; N° 2 porte Ethernet; Modbus TCP/IP
- N° 4 Moduli NOR di comunicazione Ethernet a standard IEC870-5-104 / Modbus TCP/IP
- N° 1 Modulo DDI per 16 segnali di ingresso a 24 Vdc relativi a diagnostica locale.
- N° 2 switch Layer 3 per la comunicazione con le installazioni di BT. Questi switch sono di supporto anche allo SCADA di MT

Questo apparato sarà installato nello stesso armadio a 19" dove saranno presenti anche i Server dello SCADA MT.

6.3.3.2. SOTTOSISTEMA SCADA MT

Il sottosistema SCADA MT, previsto a livello di tratta, svolge le funzioni di interfaccia operatore grafica con possibilità di comando e controllo per la gestione di dettaglio di tutti gli apparati relativi ai sistemi MT;

L'architettura di questo sistema prevede il posizionamento di due unità Server di SCADA MT in configurazione ridondante e di una unità Client al Posto Centrale, dove saranno presenti anche i Front End di MT.

I requisiti minimi degli apparati da utilizzarsi sono i seguenti:

- Hardware generale Industrial grade;
- Installazione Rack 19";
- Interfacce Ethernet >= 6;
- Alimentazione >= Ridondata con hot swap sotto tensione;
- Monitor >= 21" 16/9;

Per tutte le altre caratteristiche quali, tipicamente:

- Architettura processori
- RAM
- SDD
- Sistema Operativo
- Licenze di sviluppo applicativo grafico

dovranno essere coerenti con un alto livello di tecnologia disponibile al momento della realizzazione dell'opera.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	28 di 31

6.3.4 SOTTOSISTEMA SPVI

Il sottosistema SPVI LFM, previsto per ogni galleria, sarà conforme a quanto previsto dalle specifiche:

- RFI-DMA-IM-OC-SP-IFS-002-A ALLEGATO IV.1;
- RFI-DMA-IM-OC-SP-IFS-002-A ALLEGATO IV.2;
- RFI-DMA-IM-OC-SP-IFS-002-A.

Il sottosistema SPVI dovrà gestire le seguenti predisposizioni di sicurezza (di seguito chiamate anche sottosistemi):

- Sottosistema LFM;
- Sottosistema BT (nelle aree di piazzale e in galleria);
- Sottosistema MT (nelle aree di piazzale e in galleria);
- Sottosistema AI (Anti-Incendio), nelle aree di piazzale ed in galleria (non trattato in questo documento);
- Sottosistema CF (controllo fumi), negli accessi intermedi e nei collegamenti trasversali tra le canne (non trattato in questo documento);
- Sottosistema TEM/DS, nelle aree di piazzale e in galleria (non trattato in questo documento);
- Sottosistema PCA, nelle aree di piazzale e nei fabbricati tecnologici ivi presenti (non trattato in questo documento);
- Sottosistema RD LAN e WAN, nelle aree di piazzale, nei fabbricati tecnologici ivi presenti ed in galleria (non trattato in questo documento);
- Sottosistema STES.

Le funzionalità principali svolte dal sottosistema di SPVI sono le seguenti:

- acquisire le condizioni di funzionamento: stati ed allarmi;
- effettuare i comandi previsti per i vari impianti gestiti, in funzione dei diversi profili utente;
- configurare il sistema SPVI stesso e gli eventuali impianti direttamente gestiti;
- consentire modifiche alle associazioni tra profili utenti di SPVI e funzionalità (comandi e controlli);
- rendere disponibile la rappresentazione dello stato degli impianti, su livelli strutturali a complessità differente in funzione del ruolo operatore del terminale del sistema;
- garantire le funzionalità di network management degli apparati di rete, server e client di galleria;
- garantire l'archiviazione e la gestione dei relativi archivi dei dati di diagnostica;
- supportare la piena operatività di diverse postazioni di lavoro in contemporanea;
- guidare l'operatore per la gestione delle emergenze;
- consentire modifiche alle procedure di emergenza;
- gestire informaticamente la documentazione d'impianto di tutti i sottosistemi presenti;
- gestire la protezione e la sicurezza dei dati e degli accessi a sistema;
- sincronizzare il proprio orario dal network time server;
- garantire in caso di re-start la coerenza dei dati presentati con lo stato corrente degli impianti;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
16 - LUCE FORZA MOTRICE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria		IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	29 di 31

- consentire a tutti gli utenti la selezione, il filtro, la produzione di report dei dati (mediante apposite funzioni e "utilità"), la stampa e l'esportazione in formati standard di tutte le informazioni visualizzate;
- essere predisposto per un eventuale interfacciamento con sistemi di livello superiore.

L'architettura di questo sistema prevede il posizionamento di due unità Server di SPVI in configurazione ridondate ad un imbocco dove sarà posizionata anche una postazione Client di SPVI il cui PC di supporto sarà alloggiato nello stesso armadio dei Server di SPVI.

Un ulteriore componente del sottosistema SPV LFM, una postazione Client, è posizionata all' imbocco opposto della galleria.

Le caratteristiche del software di sviluppo di SPVI dovranno permettere la connessione di più postazioni Client (minimo 10) ai Server Ridondate senza degrado delle prestazioni complessive di sistema. I protocolli per la gestione delle ridondanze fra i due Server e per le connessioni Client saranno integrate nel software di sviluppo, in ogni caso basate su tecnologia Ethernet.

I requisiti minimi degli apparati da utilizzarsi sono i seguenti:

- Hardware generale Industrial grade;
- Installazione Rack 19";
- Interfacce Ethernet >= 6;
- Alimentazione >= Ridondata con hot swap sotto tensione;
- Monitor >= 21" 16/9;

Per tutte le altre caratteristiche quali, tipicamente:

- Architettura processori
- RAM
- SDD
- Sistema Operativo
- Licenze di sviluppo applicativo grafico

dovranno essere coerenti con un alto livello di tecnologia disponibile al momento della realizzazione dell'opera.

Nello stesso armadio saranno alloggiati i relativi apparati di comunicazione.

6.3.5 PER L'INTRA TRATTA – SOTTOSISTEMA NETWORK MANAGER DI SPVI

Questo sistema è previsto per l'intera tratta.

Per una visione completa di tutti i sistemi di supervisione, ne viene qui comunque fornita la descrizione dettagliata.

Il sottosistema Network Manager di SPVI (di seguito NM-SPVI) è l'apparato che federa tutti i sistemi SPVI, che a loro volta uniscono i sottosistemi di galleria e di piazzale: SCADA LFM, TEN/DS, PCA, etc.

Lo scopo è avere una visione complessiva ed integrata di tutti i sistemi che realizzano la sicurezza di galleria.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
16 - LUCE FORZA MOTRICE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica descrittiva Sistema Comando e Controllo Sicurezza in galleria	IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	30 di 31

L' interfaccia di questo sottosistema dovrà essere coerente con le interfacce grafiche realizzate per i sottosistemi di SPVI ed avere identico approccio funzionale.

Per il sottosistema NM-SPVI dovranno essere previste almeno tre postazioni client operatore e su questi client dovranno essere disponibili tutte le informazioni presenti in ogni singolo SPVI previsti sulla tratta.

Dovrà essere garantito il livello di tolleranza al singolo guasto.

L' alloggiamento delle unità centrali avverrà in apposito armadio a 19" completo degli apparati di comunicazione, protezione e alimentazione necessari.

I monitor, con dimensioni minime di 27" ed i relativi dispositivi di input, saranno forniti per uso da scrivania

Le tecnologie delle unità centrali Client, Monitor ed accessori saranno coerenti con un alto livello di tecnologia disponibile al momento della realizzazione dell'opera.

Il sottosistema NM-SVPI sarà installato presso il posto centrale dell' intera opera.

6.4 SOTTOSISTEMI GENERALI

6.4.1 SOTTOSISTEMA RETI DI COMUNICAZIONE

Le reti di comunicazione presenti in questo progetto sono principalmente descritte e regolate dalla specifica TT597 attualmente in vigore. Anche altre specifiche (LF610, LF613, LF616 etc.), relative alla messa in sicurezza delle gallerie ferroviarie contribuiscono a meglio definire le diverse funzionalità che questo sottosistema deve assolvere.

Questo sistema è il fulcro di tutti gli apparati che sono presenti in questi progetti, ed è per questo che estrema cura deve essere posta nella pianificazione delle diverse reti, reali o virtuali, dalla fase di una puntuale progettazione alla fase finale di collaudo. Dovrà quindi essere posta massima attenzione alla quantità, alla tipologia e alla frequenza dei dati transitanti in modo correttamente progettare una specifica rete, definendone correttamente instradamenti, disponibilità e priorità.

Dovranno essere forniti strumenti (licenze) software per una corretta progettazione e diagnostica dello stato delle reti. Questi strumenti dovranno essere disponibili su tutte quelle stazioni che hanno funzionalità di Engineering Station.

Se non diversamente previsto e se non diversamente fruibili le postazioni già in progetto, dovrà essere predisposta una specifica stazione operatore adibita ad Engineering Station dove poter installare oltre agli strumenti di gestione della rete anche tutti gli altri applicativi per una corretta gestione e manutenzione software degli apparati di progetto.

6.4.2 SOTTOSISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE

Il sistema complessivo di messa in sicurezza dell gallerie deve prevedere, per ogni galleria, uno specifico sistema di sincronizzazione oraria degli apparati presenti sulla rete di comunicazione Ethernet. Deve quindi essere fornito un Server NTP (Network Time Server) industrial grade, con le seguenti minime caratteristiche:

- Sincronizzazione di client NTP e SNTP compatibili;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0000002</td> <td>B</td> <td>31 di 31</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RO	LF0000002	B	31 di 31													

- Configurazione e diagnostica via Web Server;
- Montaggio a rack 19" o su guida DIN;
- Protocolli di rete supportati: IPv4, IPv6, HTTPS, HTTP, SSH, TELNET, SCP, SFTP, FTP, SYSLOG, SNMP;
- Porta USB port per aggiornamenti , backup/restore di configurazione e file di log files;
- Antenna connessa fino a 300mt di distanza tramite cavo coassiale a standard RG58;
- Network Time Protocol (NTP): NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (no RFC), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030), MD5 Authentication and Autokey Key Management;
- Sincronizzazione IEC 61850 con apparati compatibili con questo protocollo, utilizzando SNTP.