

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
 PROGETTO DEFINITIVO
 TELECOMANDO SISTEMA MATS
 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E TELECOMANDO
 Specifica Tecnica**

GENERAL CONTRACTOR Ing. G. Guagnozzi Consorzio		ITALFERR S.p.A.	SCALA: 1:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE INTEGRAZIONI APPRESTAZIONI SPECIALISTICHE ORDINE INGEGNERI DI MILANO n° 15408 Data: Ettore Paeani	 CODIV Project Manager Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	CV	1 R	TP 0 0 0 0	K 0 4	B	0 0 1 di 0 1 4

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma:	Data: 25 GIU. 2012

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMMISSIONE	De Vitis	02/2012	Toscani	02/2012	Fappani	02/2012	
B	Rev. a seguito istruttoria AND.TV.0025915.12.U del 18/05/2012	De Vitis	06/2012	Toscani	06/2012	Fappani	06/2012	
C								

n. Elab.:	File: A301 00 DCV 1R TP0000 K04 B.DOC Cod. origine: CUP: F81H92000000008
-----------	--

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci



Doc. N.

Progetto
A301

Lotto
00

Codifica Documento
DCV 1R TP0000 K04

Rev.
B

Foglio
2 di 14

TELECOMANDO SISTEMA MATS
Sistema di Automazione e di Telecomando
Specifica Tecnica

Situazione Revisioni

Revisione	Data	Motivazione
A	02/12	EMISSIONE
B	06/12	Rev. a seguito istruttoria AND.TV.0025915.12.U del 18/05/2012



INDICE

1.	OGGETTO E SCOPO	5
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3.	DESCRIZIONE GENERALE E COSTITUZIONE DEL SISTEMA	6
4.	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	8
5.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SUI SINGOLI SITI	9
5.1.	GALLERIA III VALICO:.....	9
5.2.	GALLERIA SERRAVALLE:	9
5.3.	GALLERIA POZZOLO:.....	9
5.4.	GALLERIA SHUNT III VALICO BINARIO DISPARI:	10
5.5.	GALLERIA SHUNT III VALICO BINARIO PARI:.....	10
6.	CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE	11
6.1.	QUADRO QPLC.....	11
6.1.1.	DATI AMBIENTALI	11
6.1.2.	DATI COSTRUTTIVI	12
6.2.	QUADRO QGPLC	12
6.2.1.	DATI AMBIENTALI	13
6.2.2.	DATI COSTRUTTIVI	13

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Costruttori Integrati Veloci

CONSORZIO
SATURNO

Doc. N.

Progetto
A301

Lotto
00

Codifica Documento
DCV 1R TP0000 K04

Rev.
B

Foglio
4 di 14

6.3.	SWITCH ETHERNET DI TIPO INDUSTRIALE	13
6.3.1.	DATI AMBIENTALI	13
6.3.2.	DATI TECNICI.....	14

1. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento descrive gli interventi necessari per ottemperare alle prescrizioni del Decreto Ministeriale del 28 ottobre 2005, relativo alla sicurezza delle gallerie ferroviarie e descrive la configurazione del sottosistema periferico del telecomando T.E. per il comando e controllo degli Enti di messa in sicurezza gallerie relativamente alla TE, Con riferimento alle gallerie della tratta AV / AC Terzi Valico dei Giovi.

Sono indicate le caratteristiche delle varie apparecchiature che compongono il sistema di comando e controllo.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

	Identificativo	Titolo del documento	Emesso da
Rif. 1	A301 00 D CV 6A LC 0000 K02	Impianti TE Linea di contatto 540 mm – 3kV. Schema Unifilare di principio.	Balfour Beatty Rail
Rif. 2	A301 00 D CV 1R TP 0000 K01	Telecomando posti periferici TE – Architettura di sistema e caratteristiche generali.	Balfour Beatty Rail
Rif. 3	A301 00 D CV 1R TP0000 K03	Telecomando posti periferici TE - Relazione tecnica terminali Enti LC.	Balfour Beatty Rail
Rif. 4	A301 00 D CV 1R TP0000 K05	Telecomando posti periferici TE – Sistema comando, controllo e diagnostica enti LC - Specifica Tecnica.	Balfour Beatty Rail
Rif. 5	A301 00 D CV 1R TP0000 K04	Telecomando Sistema MATS – Sistema di automazione e telecomando - Specifica Tecnica.	Balfour Beatty Rail
Rif. 6	A301 00 D CV 1S LC0005 K50	Impianti T.E. Linea di contatto 540mm 3kV – Specifica Tecnica Quadro QMAT Comando Sezionatori di Messa a Terra	Balfour Beatty Rail
Rif. 7	A301 00 D CV 1R LC0000 K07	Relazione Tecnica Sistema di Distribuzione Alimentazione agli Enti Lungo Linea (LDT, DMT, QS)	Balfour Beatty Rail

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Coesione Integrità Velocità</p>	<p>CONSORZIO SATURNO</p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R TP0000 K04	Rev. B	Foglio 6 di 14

3. DESCRIZIONE GENERALE E ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Per il comando e il controllo degli enti di messa a terra di sicurezza e delle relative apparecchiature a corredo sarà previsto l'utilizzo di un opportuno sistema elettronico programmabile basato su logica PLC.

I moduli di Ingresso / Uscita (I/O) del sistema PLC sono collegati agli enti per la messa in sicurezza della linea di contatto in galleria. Le unità periferiche remote e gli switch industriali d'interfaccia con la rete Ethernet TLC saranno contenute in appositi quadri denominati Q_{PLC} , ubicati al fianco del relativo quadro di interfaccia con i sezionatori denominato Q_{MAT} . Il PLC di comando, controllo e diagnostica sarà posizionato invece nel fabbricato tecnologico, definito all'interno di un quadro denominato Q_{GPLC} .

Per mezzo dell'interfacciamento tra il sistema PLC (quadro Q_{GPLC}) e il terminale periferico di telecomando TE (RTU di TP), gli enti per la messa in sicurezza della galleria saranno comandati, in condizioni di normale funzionamento, dal posto centrale di comando DOTE. L'interfacciamento tra il sistema PLC e il terminale periferico di telecomando sarà per mezzo di interfaccia ethernet.

In caso di mancato funzionamento del sistema DOTE o d'interruzione delle linee di comunicazione tra quest'ultimo e i terminali periferici di telecomando, sarà possibile comandare gli enti per la messa a terra in sicurezza delle gallerie, con impianto configurato in Telecomando Escluso, dai sistemi di comando, controllo e diagnostica locale, relativi ai terminali periferici di telecomando di riferimento. In caso di mancato funzionamento del sistema di telecomando, o in caso di emergenza, la messa in sicurezza della galleria potrà avvenire anche per mezzo di comandi diretti sui quadri " Q_{MAT} " opportunamente posizionati lungo la tratta. Ogni pannello di interfaccia comanderà solo ed esclusivamente gli enti di messa a terra TE a lui collegati e visualizzati sul pannello sinottico di ogni quadro.

Il sistema integrato di comando, controllo e diagnostica (Terminale periferico di telecomando, postazione locale di comando, controllo e diagnostica enti TE e sistema PLC) si occuperà inoltre di sviluppare, per tutti gli enti in oggetto, i calcoli diagnostici che saranno disponibili sia localmente sala quadri del fabbricato tecnologico, sia agli operatori di PCS e di D&M, ognuno per quanto di competenza.

Per il collegamento alla rete Ethernet TLC alla fibra ottica di galleria, tutti i quadri Q_{PLC} e Q_{GPLC} saranno dotati di switch Ethernet di tipo industriale.

Il sistema proposto sarà progettato, verificato e validato per il raggiungimento ed il rispetto del livello SIL3 per le seguenti funzioni:

- o Messa a terra della linea di contatto quale funzione di sicurezza dell'intera galleria in caso di comando singolo da un solo accesso e della funzione di controllo dello stato di chiuso di tutti i sezionatori.
- o Accensione della luce verde su quadro Q_{MAT} , in caso di comando singolo da un solo accesso.

Secondo le clausole applicabili delle norme IEC/EN 61508 e IEC/EN 61511.

In Figura 2.1 è rappresentato lo schema a blocchi dell'architettura del sistema sopra descritta:

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV IR TP0000 K04	Rev. B	Foglio 7 di 14
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

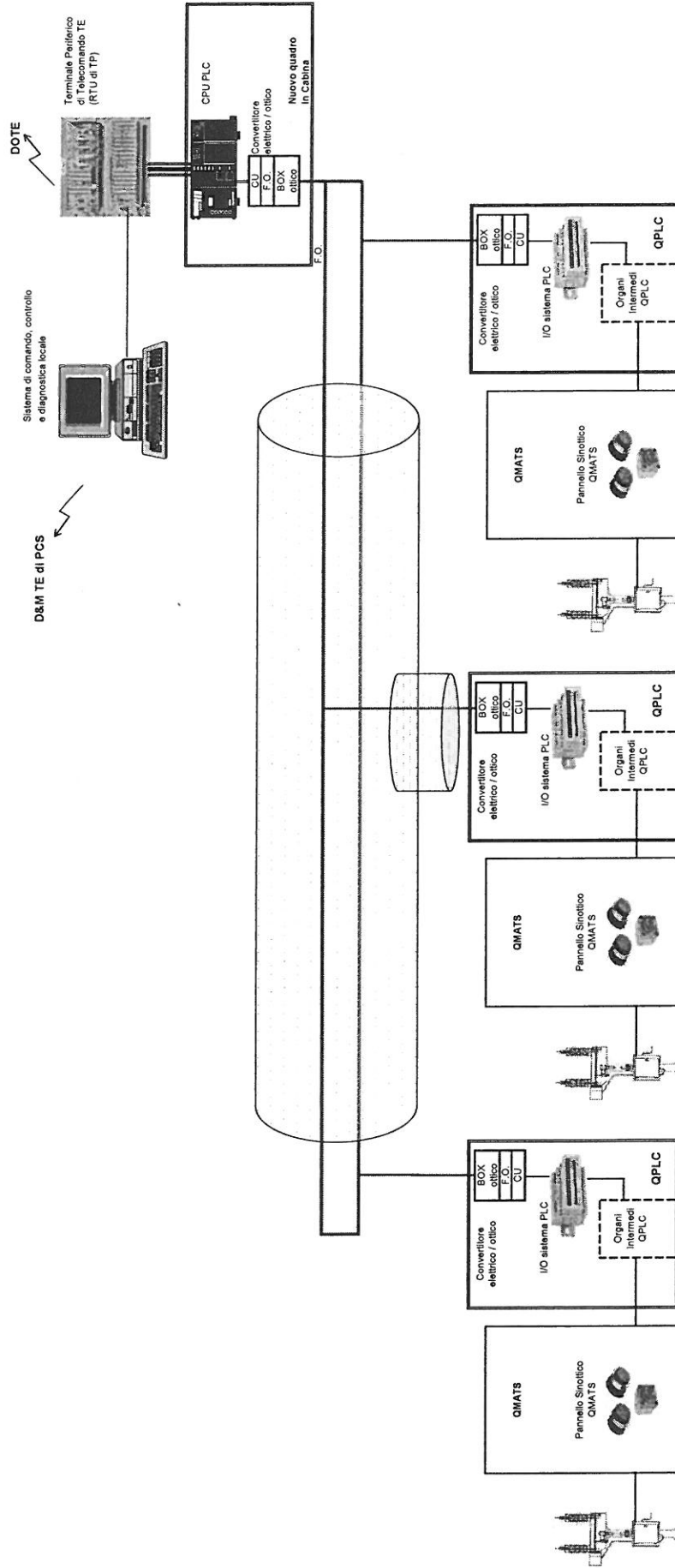


Figura 2.1

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R TP0000 K04	Rev. B	Foglio 8 di 14
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

4. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

In funzionamento normale (telecomando), gli enti di sezionamento e di messa a terra della galleria saranno comandati e controllati dal DOTE, attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al sistema PLC.

In condizioni di telecomando escluso, il comando degli enti di messa a terra potrà essere eseguito dal PC di comando, controllo e diagnostica locale di riferimento oppure per mezzo di comandi diretti sui quadri Q_{MAT} o, in ultima analisi, dalle casse di manovra degli enti stessi.

La modalità di comando locale (Q_{MAT} o cassa di manovra) verrà utilizzata in caso di mancato funzionamento del terminale periferico di telecomando e/o del sistema PLC (Q_{GPLC} o Q_{PLC}).

Il comando di messa a terra locale da sinottico Q_{MAT} e da cassa di manovra dei sezionatori di terra e la segnalazione dello stato degli enti e degli allarmi sul Q_{MAT} non sarà condizionato dal funzionamento del terminale periferico né tanto meno da quello del PLC.

Il sistema di automazione garantirà le seguenti funzioni:

- Interfaccia con terminale periferico di telecomando di tutte le apparecchiature legate al sistema di messa a terra di sicurezza. In questo modo dalla postazione del PCS sarà possibile comandare, controllare e supervisionare tutte le apparecchiature del sistema di sezionamento e di messa a terra di sicurezza delle gallerie controllate.
- Visualizzazione sul PC locale collegato al terminale periferico di telecomando degli stati dei sezionatori MAT e delle apparecchiature a corredo del sistema (rilevatore RV, Q_{CCR} , ecc.) della galleria controllata;
- Visualizzazione sul PC locale collegato al terminale periferico di telecomando degli allarmi e delle informazioni diagnostiche delle apparecchiature collegate al sistema di automazione. Il sistema segnalerà con opportuni allarmi il superamento di soglie di attenzione per la manutenzione (ad esempio superamento del numero di manovre del sezionatore MAT) in modo di fornire informazioni sull'affidabilità del sistema;
- Registrazione degli eventi su pagina allarme locale con una disponibilità di memoria complessiva equivalente mediamente al numero di allarmi che si verificano negli ultimi 12 mesi;
- Il sistema fornirà tutte le indicazioni sul suo stato (autodiagnostica), segnalando in tempo reale qualsiasi guasto si possa verificare su di una qualunque scheda che lo compone sia a livello centrale sia periferico, con indicazione precisa della scheda guasta e del sito in cui essa è ubicata;
- Visualizzazione su tutti i monitor delle unità remote di tutti gli stati dei sezionatori MAT della galleria di riferimento con aggiornamento in "real time" (ritardo max 2 s).

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SUI SINGOLI SITI

I siti nei quali saranno posizionati i quadri Q_{PLC} e Q_{GPLC} sono i seguenti:

5.1. GALLERIA III VALICO:

- Q_{GPLC} : Posizionato nel PJ1 Principe Porti.
- Q_{PLC1} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato nell' imbocco della finestra Corvi.
- Q_{PLC2} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 0+437.
- Q_{PLC3} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 6 sezionatori MATS sarà posizionato al km 5+197.
- Q_{PLC4} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 10+284.
- Q_{PLC5} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 4 sezionatori MATS sarà posizionato al km 14+821.
- Q_{PLC6} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 17+730.
- Q_{PLC7} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 3 sezionatori MATS sarà posizionato al km 28+342.

5.2. GALLERIA SERRAVALLE:

- Q_{GPLC} : Posizionato nel Fabbricato Sicurezza Serravalle Nord.
- Q_{PLC1} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 3 sezionatori MATS sarà posizionato al km 29+463.
- Q_{PLC2} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 36+595.
- Q_{PLC3} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato al km 1+340 del raccordo per Novi.

5.3. GALLERIA POZZOLO:

- Q_{GPLC} : Posizionato nel Fabbricato tecnologico Pozzolo Nord.
- Q_{PLC1} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 40+823.
- Q_{PLC2} : Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 2 sezionatori MATS sarà posizionato al km 42+850.



5.4. GALLERIA SHUNT III VALICO BINARIO DISPARI:

- Q_{GPLC}: Posizionato nel Fabbricato Imbocco Sud Shunt III Valico.
- Q_{PLC1}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato al km 1+310 (Binario Dispari).
- Q_{PLC2}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato nei pressi del sezionatore A065 della SSE di Novi S. Bovo.
- Q_{PLC3}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato al km 6+040 (Binario Dispari).

5.5. GALLERIA SHUNT III VALICO BINARIO PARI:

- Q_{GPLC}: Posizionato nel PJ2 Shunt III Valico.
- Q_{PLC1}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato al km 1+650 (Binario Pari).
- Q_{PLC2}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 1 sezionatori MATS sarà posizionato nei pressi del sezionatore A066 della SSE di Novi S. Bovo.
- Q_{PLC3}: Dimensionato per il comando ed il controllo di nr. 4 sezionatori MATS sarà posizionato al km 6+703 (Binario Pari).

Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R TP0000 K04	Rev. B	Foglio 11 di 14
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

6. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE

6.1. QUADRO QPLC

Il quadro sarà composto di un armadio di dimensioni indicative 600 x 600 x 1900 contenenti oltre alla necessaria distribuzione dell'alimentazione, tutti gli accessori di cablaggio le opportune morsettiere, i moduli di elettronica necessari al collegamento ethernet e alla gestione degli enti e delle apparecchiature del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza.

Tutte le uscite del sistema PLC saranno dotate di opportuni relè esecutori di comando, tutti gli ingressi del sistema PLC saranno dotati di opportuni relè di separazione galvanica.

I relè utilizzati corrisponderanno alle richieste della specifica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001.

Per la gestione della comunicazione con gli altri quadri Q_{PLC} e con il quadro Q_{GPLC} , ogni quadro sarà equipaggiato con uno switch di tipo industriale. Una delle interfacce di questi ultimi sarà riservata al collegamento con un monitor, dal quale sarà possibile visualizzare lo stato di tutti i sezionatori MAT e di tutte le apparecchiature del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della Galleria di riferimento.

Gli eventuali armadi Q_{PLC} previsti per montaggio all'aperto saranno dotati di opportuno tetto (100 mm) e di pareti (su tre lati esposti al sole) anti-irraggiamento montate mediante opportuni distanziali.

Le caratteristiche tecniche delle schede PLC locali saranno le seguenti:

- Gestione di ingressi discreti e uscite digitali in numero differente in funzione del sito;
- Unità centrale interfacciamento per la comunicazione su rete Ethernet. Il protocollo di comunicazione su Ethernet sarà di provata affidabilità, di larga diffusione e compatibile direttamente con i PLC;
- Espansione per la gestione eventuale di una seconda porta di comunicazione Ethernet, per un eventuale back-up di comunicazione o per il collegamento eventuale di I/O remoti da realizzarsi su un network Ethernet differente da quello primario;
- Diagnostica per prevenire eventuali assegnazioni dello stesso IP node a due nodi della rete;
- Schede d'interfaccia per la connessione degli ingressi ed uscite locali discrete con livello d'isolamento di almeno 2kVcc;

6.1.1. DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione mt \leq 1000 slm

6.1.2. DATI COSTRUTTIVI

- Quadro per installazione esterna costruito in acciaio inox AISI 301, grado di protezione IP 55 (IP 20 a porte aperte);
- Dimensioni di ingombro indicative 600x600x1900.
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Griglia di ventilazione/ant insetto in acciaio inox, con grado di protezione IP 55.
- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Saranno impiegati conduttori flessibili in rame, non propaganti l'incendio, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.
- Tettoia scolo acque piovane (solo per i quadri installati all'aperto)
- Pareti (su tre lati esposti al sole) anti-irraggiamento montate mediante opportuni distanziali (solo per i quadri installati all'aperto).

6.2. QUADRO QGPLC

Il quadro sarà composto da un armadio contenente oltre alla necessaria distribuzione dell'alimentazione, tutti gli accessori di cablaggio, le opportune morsettiere e i rack elettronica PLC.

Il sistema PLC comprenderà 2 (due) PLC in BackUP (PLC primario e secondario) con ridondanza di CPU; il primario svolge le funzioni tipiche del Front-End, il secondario subentra in caso di anomalia del primario mantenendo inalterata la funzionalità del sistema.

Tali PLC avranno le seguenti caratteristiche:

- Estrazione sotto tensione dei Moduli CPU, Moduli di rete Ethernet e Moduli di I/O;
- Microprocessore Multitask, programmabile con differenti linguaggi di programmazione secondo lo standard IEC61131-3;
- Protocollo di comunicazione su Ethernet di provata, affidabilità, di larga diffusione;
- Auto-diagnostica completa hardware e software.

Tutte le uscite del sistema PLC saranno dotate di opportuni relè esecutori di comando, tutti gli ingressi del sistema PLC saranno dotati di opportuni relè di separazione galvanica.

I relè utilizzati corrisponderanno alle richieste della specifica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001.

Per la gestione della comunicazione attraverso i quadri Q_{PLC} di completamento dei sistemi questo quadro sarà equipaggiato con uno switch di tipo industriale.

6.2.1. DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente normale
- Altitudine di installazione mt \leq 1000 slm

6.2.2. DATI COSTRUTTIVI

- Quadro per installazione da interno, lamiera verniciata, grado di protezione IP 55.
- Dimensioni di ingombro indicative: 600x600x2100.
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso.
- Griglia di ventilazione/ant insetto, con grado di protezione IP 42.
- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle andranno collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.

6.3. SWITCH ETHERNET DI TIPO INDUSTRIALE

Come già descritto in questo elaborato sia il quadro Q_{GPLC} che il quadro Q_{PLC} , saranno equipaggiati con switch Ethernet di tipo industriale aventi la funzione di interfacciare tutte le periferiche presenti in ogni sito con la rete Ethernet TLC, realizzata utilizzando il cavo in fibra ottica di galleria.

6.3.1. DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente minima - 20 °C
- Temperatura ambiente massima + 55 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione mt \leq 1000 slm
- Temperatura di immagazzinaggio/trasporto - 40/+ 70 °C
- Umidità relativa (assenza di condensa) 10-95%

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collocamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO SATURNO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto A301</p>	<p>Lotto 00</p>	<p>Codifica Documento DCV 1R TP0000 K04</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 14 di 14</p>

6.3.2. DATI TECNICI

- Tensione di alimentazione: 24 V_{CC}
- Conformità ai seguenti standard:
 - IEEE 802.3 10Base - T Ethernet
 - IEEE 802.3 u 100Base - TX Ethernet
 - IEEE 802.3 ab 1000Base - T Gigabit Ethernet
 - IEEE 802.3 1000Base LX Ethernet
- Porte (N° minimo): 2 porte 1 Gb/s su f.o. e 6 porte su cavi in rame
- Grado di protezione: IP20
- Montaggio: Guida DIN
- Involucro: Metallico
- Compatibilità elettromagnetica: Conforme alla Specifica tecnica impianti di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie TT597 (RFI TCTS ST TL 05 003 B), paragrafo 4.8
- Presenza della protezione contro il sovraccarico
- MTBF (calcolato secondo il documento MIL-HDBK-217F): 20 anni