

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J81H02000000001

S.O. TELECOMUNICAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA - LA SPEZIA (PONTREMOLESE)

TRATTA PARMA - VICOFERTILE

IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Emergenza in galleria – Prescrizioni tecniche

SCALA:

-

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

IP00 00 D 58 KT EG0000 001 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	G.Lugani	02/2022	G.Lugani	02/2022	G.Lugani	02/2022	G.Ciemenza 02/2022



 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>2 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	2 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	2 di 20								


SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE	7
5	IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	10
6	RETE CAVI	11
6.1	Cavi ottici 32 FO dorsali di galleria	11
6.2	Cavi ottici 32 FO anelli di piazzale	11
6.3	Cavi ottici 16 FO MM dorsali di galleria	12
7	RETE DATI	12
7.1	Generalità	12
7.2	Caratteristiche principali degli apparati in galleria	14
7.3	Caratteristiche principali degli apparati in PGEP	15
8	SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA SPVI	17
8.1	Funzionalità SPVI	17
8.2	Interfacciamento con i Sottosistemi TEM-DS	Errore. Il segnalibro non è definito.
8.3	Interfacciamento con i Sottosistemi LFM	18
8.4	Interfacciamento con i Sottosistemi Impianti Meccanici	18
8.5	Interfacciamento con i Sottosistemi STES	18
8.6	Requisiti del SW applicativo di SPVI	19
8.7	Architettura SPVI	Errore. Il segnalibro non è definito.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>3 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	3 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	3 di 20								

8.8 Postazione gestione Emergenze 19

9 CONSISTENZA DELLA FORNITURA 20


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>4 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	4 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	4 di 20								

1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici inerenti all'installazione dei sistemi TLC di supporto alla gestione delle emergenze nelle gallerie, nell'ambito della realizzazione del raddoppio della Parma Vicofertile.


Obiettivo principale di questo progetto sarà quello di dotare le gallerie della tratta suddetta di un sistema di telecomunicazioni di supporto a tutti i sottosistemi di gestione dell'emergenza in galleria, secondo le più recenti specifiche tecniche in vigore.

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici relativi alla tipologia di apparecchiature da fornire ed all'installazione degli impianti TLC a supporto della sicurezza in galleria nella tratta in analisi.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>5 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	5 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	5 di 20								


2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif.	Codice	Titolo
[1]	IPOO 00 D58 DX EG0000 001	Sistemi TLC di emerg.in galleria - Struttura schematica/architettura impianti
[2]	IPOO 00 D58 KT CV0001 001	Prescrizioni tecniche di progetto impianti di cavi per TLC

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>6 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	6 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	6 di 20								


3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Rif.	Codice	Titolo
[3]	IPOO 00 D58 RP TC0000 001	Normativa di riferimento impianti di telecomunicazioni


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>7 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	7 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	7 di 20								

4 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE


AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
ACC	Apparato centrale a calcolatore
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario
ADM	Add Drop Multiplexer
AN	Antintrusione
ATA	Analogue Telephone Adapter
ATPS	Armadio Attestazioni Telefoniche Protezione e Sezionamento
AV	Alta Velocità
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTM	Console Telefonica Multifunzione
CTS	Concentratore Telefonico Selettivo
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DC	Dirigente Centrale
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
DS	Diffusione Sonora
EIRENE	EUROPEAN INTEGRATED RAILWAY RADIO ENHANCED NETWORK
FO	Fibra Ottica

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>8 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	8 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	8 di 20								

GBE	Gigabit Ethernet
IA	Idrico Antincendio
IaP	Informazione al Pubblico
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	Luce e Forza Motrice
LC	Linea Convenzionale
LD	Lunga Distanza
LL	Linea Lenta
LS	Linea Storica
MOC	Modulo Ottico di Giunzione e Terminazione F.O.
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MUX-F	MULTipleXer Flessibile
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PC/ACC	Posto Centrale di gestione ACC
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
POE	Power Over Ethernet
PP	Posto di Passaggio semplice/doppio binario
PPF	Posto Periferico Fisso
PP/ACC	Posto Periferico ACC
PRG	Piano Regolatore Generale
RFI	Rete Ferroviaria Italiana

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE												
PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>9 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	9 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	9 di 20								

SCC	Sistema di Comando e Controllo
SCCM	Sistema di Comando e Controllo Multistazione
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
SMR	Fibra Ottica a Singolo Modo Ridotto
SNMP	Simple Network Management Protocol
SPVI	Sistema di Supervisione Integrata
SSE	Sotto Stazione Elettrica
STI	Sistema Telefonico Integrato
STM	Synchronous Transfer Module
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STSV	Sistema Telefonia Selettiva VoIP
SW	Software
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
VLAN	Virtual Local Area Network
VoIP	Voice over Internet Protocol
WAN	Wide Area Network

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>10 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	10 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	10 di 20								

5 IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

La funzione degli impianti TLC per la sicurezza in galleria è quella di assicurare, con elevati livelli di affidabilità e disponibilità, servizi essenziali di comunicazione:

Inoltre, il sistema dovrà rendere disponibili i supporti e le risorse di trasmissione necessarie per la gestione, controllo e supervisione degli altri impianti tecnologici elettrici e meccanici che vengono realizzati nel contesto degli interventi per la messa in sicurezza della galleria.

Gli impianti TLC a supporto della gestione dell'emergenza in galleria sono i seguenti:

- Impianto di cavi in fibra ottica;
- Sistema di trasmissione dati (Rete Dati);
- Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza;
- Sistema di Supervisione Integrata (SPVI).

Il Posto Centrale per la gestione degli impianti di sicurezza galleria per la tratta in oggetto è situato a Pisa tramite una postazione dell'SPVI remotizzata.

L'appaltatore, contestualmente alla consegna dell'impianto, dovrà fornire tutta la documentazione necessaria per un futuro inserimento del sistema EM-SPVI di galleria previsto nel presente appalto in un NM-SPVI compartimentale multi galleria non previsto nel presente appalto.

Altresì tale eventuale futuro inserimento dell'EM-SPVI in quello compartimentale NM-SPVI, dovrà poter avvenire senza alcun intervento sull'EM-SPVI. Qualora quanto sopra risultasse non possibile gli interventi sull'EM-SPVI dovranno essere ridotti al minimo e non dovranno comportare alcun onere aggiuntivo per la futura lavorazione.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>11 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	11 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	11 di 20								

6 RETE CAVI

La funzione della rete cavi è quella di costituire il supporto trasmissivo a servizio della rete dati di galleria, dei sistemi di messa a terra sicura della linea di contatto (STES) e delle protezioni logiche installate nei quadri di tratta QdT e quadri di piazzale QdP previsti dal progetto LFM.

Le prescrizioni specifiche sui cavi dedicati alla sicurezza in galleria sono contenute nell'elaborato di riferimento [2]: in questo paragrafo, per completezza di trattazione, verranno riassunte le caratteristiche principali della rete cavi dedicata alla sicurezza in galleria.

6.1 Cavi ottici 32 FO dorsali di galleria

Per la galleria Parma, saranno previste due dorsali separate di cavo ottico 32 FO, che dovranno avere le caratteristiche di resistenza al fuoco previste dalle vigenti specifiche di fornitura richiamate nel documento [3]. La posa delle suddette dorsali dovrà avvenire nelle polifore previste nel progetto della specialistica Gallerie, situate all'interno del marciapiede di esodo di ciascuna delle due canne.

Le dorsali 32 FO saranno sezionate parzialmente presso ciascun armadio di rete dati situato nelle nicchie tecnologiche o nei by-pass di esodo e tecnologici, sfruttando i subtelai ottici da 32 FO presenti all'interno del box rete dati stesso.

Saranno previste 24 fibre dedicate ai sistemi TLC per la sicurezza in galleria ed 8 fibre riservate ai sistemi STES di messa a terra sicura della linea di contatto in galleria.

6.2 Cavi ottici 32 FO anelli di piazzale

Per ciascun fabbricato PGEP sarà previsto un anello di piazzale realizzato con cavo ottico 32 FO: lo scopo principale di tale cavo è costituire il supporto trasmissivo a servizio delle utenze TE, TLC e LFM presenti nei diversi locali di cui si compone il PGEP (locali interni al fabbricato, cabina MT/BT, centrale antincendio, etc.). Inoltre, tale cavo costituirà il collegamento di piazzale tra le unità di controllo principali UCP del sistema STES, usualmente ubicate in stazione o all'interno del PGEP, e le unità di controllo secondarie dei quadri di messa a terra DMBC e QS.

Gli anelli di piazzale avranno origine nei PGEP ed in alcuni casi collegheranno anche la fermata/stazione limitrofa al PGEP, onde raggiungere l'unità di controllo principale UCP del sistema STES: gli anelli saranno terminati totalmente presso subtelai ottici da 32 FO negli armadi dedicati alla sicurezza in galleria nelle stazioni/fermate e nei PGEP.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>12 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	12 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	12 di 20								

Saranno previste 24 fibre dedicate ai sistemi TLC per la sicurezza in galleria ed 8 fibre riservate ai sistemi STES di messa a terra sicura della linea di contatto in galleria.

6.3 Cavi ottici 16 FO MM dorsali di galleria

Per ciascuna galleria, saranno previste due dorsali separate di cavo ottico 16 FO multimodale, che dovrà avere le caratteristiche di resistenza al fuoco previste dalle vigenti specifiche di fornitura richiamate nel documento [3].

Il cavo sarà adibito a servizio esclusivo delle apparecchiature LFM per la sicurezza in galleria (quadri di tratta QdT e quadri di piazzale QdP) e veicolerà i dati relativi ai sistemi di selettività logica delle protezioni elettriche allocate nei suddetti quadri.

Le dorsali 16 FO MM saranno sezionate parzialmente presso ciascun armadio di rete dati situato nelle nicchie tecnologiche o nei by-pass di esodo e tecnologici, sfruttando i subtelai ottici da 32 FO presenti all'interno del box rete dati stesso.

Saranno previste 8 fibre di normale esercizio ed ulteriori 8 a disposizione.


7 RETE DATI

7.1 Generalità

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti nei PGEP agli imbocchi tramite una rete Gigabit Ethernet (1 Gbit/sec – standard IEEE802.3) su fibra ottica dedicata, di seguito indicata come rete dati o rete di galleria. Il supporto trasmissivo è costituito dalle fibre ottiche dei cavi 32 FO di dorsale primaria e secondaria dedicati alla sicurezza in galleria.

La connessione dei server presenti nei PGEP verso il Posto Centrale di Genova Teglia sarà realizzata in parte tramite la nuova rete di trasporto lunga distanza MPLS-TP prevista in parte nel progetto, ed in parte tramite la rete SDH di RFI esistente, sulla quale dovrà essere messa a disposizione una opportuna larghezza di banda per consentire il corretto funzionamento dei sistemi gestiti.

La “rete di galleria” verrà condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router, switch) presenti agli imbocchi e nelle nicchie della galleria oggetto di installazione degli apparati (QdT).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>13 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	13 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	13 di 20								

La rete dati sarà strutturata in VLAN, per ciascun sottosistema, al fine di soddisfare le esigenze funzionali richieste per il collegamento degli impianti seguenti, ed a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- VLAN – Impianti elettrici (LFM: quadri elettrici, alimentazioni di continuità, illuminazione).
- VLAN – Impianti di antincendio (rivelazione incendi, controllo fumi, etc.);
- VLAN – Impianti di security (controllo accessi, antintrusione, etc.);
- VLAN – Gestione apparati di rete;
- VLAN – SPVI;
- VLAN – impianto STES (solo supervisione).

La realizzazione delle VLAN garantirà un miglior controllo ed una efficiente gestione del traffico di rete.

Le VLAN di TEM-DS e degli Impianti elettrici (LFM) dovranno assicurare un livello di qualità di servizio (QoS) per garantire il rispetto dei tempi di intervento e dei tempi di risposta degli apparati LFM.

La rete dati dovrà essere strutturata almeno sui seguenti livelli operativi:

- un livello di galleria, per realizzare la rete dati vera e propria interna alla galleria, in cui si inseriranno apparati “switch” per realizzare i punti di accesso (nodi di rete) delle periferiche dei vari sottosistemi;
- un livello di PGEP, per realizzare la parte di rete all’imbocco della galleria in cui si prevederanno gli elaboratori dei sottosistemi di galleria; per ciascuna galleria, i server ridondati di gestione saranno posizionati in uno solo dei due PGEP, mentre in entrambi i PGEP saranno presenti le postazioni telefoniche e il client del sistema di Supervisione Integrata SPVI;
- un livello di Posto Centrale, contenente la parte di rete in cui sono inseriti gli elaboratori di Posto Centrale e le postazioni remote dei sottosistemi di galleria: tale livello si considera già esistente e le eventuali necessarie riconfigurazioni si considerano in carico ad altro appalto;
- un livello di collegamento “lunga distanza” realizzato tramite flussi trasmissivi resi disponibili sulla rete MPLS-TP ed SDH di RFI, necessario ad estendere la rete dati dal livello PGEP al livello Posto Centrale.

La rete, nell’ambito di ciascuna galleria, sarà realizzata utilizzando coppie di fibre dei previsti cavi a 32 fibre ottiche monomodali resistenti al fuoco e applicando il protocollo TCP/IP. Al fine di garantire un’alta disponibilità della rete, tutti gli apparati di rete di galleria saranno connessi su un doppio anello in fibra ottica (anello A ed anello B).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>14 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	14 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	14 di 20								

Il singolo anello “interno” di galleria è strutturato in modo tale da consentire il raggiungimento di tutti i nodi anche in caso di perdita completa di un nodo o in caso di interruzione in una delle coppie di fibre ottiche.

Il collegamento “esterno”, reso disponibile dalla rete SDH, dovrà essere configurato per garantire il raggiungimento di tutti i nodi anche nel caso di interruzione totale degli anelli interni (entrambe le coppie di fibre).

Gli apparati della rete dati saranno gestiti e supervisionati tramite un applicativo software installato nei server SPVI di PGEP. Per mezzo dell’SPVI stessa sarà sempre possibile monitorare lo stato dell’impianto rete dati (mediante protocollo SNMP) ed accedere alle interfacce web di configurazione di ogni singolo apparato di rete.

Tutte le funzioni di gestione e supervisione attraverso software esterno saranno messe a disposizione accedendo direttamente sul server di PGEP da personale qualificato che sarà in grado di effettuare le opportune operazioni di modifica/manutenzione.

Il software di gestione dovrà assolvere almeno alle seguenti funzioni principali:

- Configuration management – Modifica di parametri, aggiornamento software da remoto;
- Fault management – Messaggi di errore, diagnostica degli errori;
- Security management – Gestione accessi ai singoli apparati di rete per mezzo di autenticazione con user name e password.

L’aggiornamento del software degli apparati di rete dovrà eseguibile sia tramite connessione remota dal Posto Centrale sia tramite interfaccia locale.


La diagnostica degli apparati di rete dovrà essere basata su protocollo standard SNMP.

7.2 Caratteristiche principali degli apparati in galleria

All’interno delle gallerie gli apparati della rete dati dovranno essere installati all’interno di un apposito box a tenuta stagna, che conterrà anche almeno 3 cassette ottiche di terminazione e giunzione delle fibre, atti alla terminazione dei cavi 32 e 16 FO.

Le caratteristiche principali del box sono di seguito indicate.

- Larghezza massima 450 mm;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>15 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	15 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	15 di 20								

- Altezza massima 500 mm;
- Profondità massima 300 mm.

La struttura dovrà inoltre possedere i seguenti gradi di protezione e resistenza:

- Protezione IP65;
- Resistenza IK10;

Ogni box dovrà essere installato nelle nicchie tecnologiche, in posizione adiacente ai quadri di tratta QdT: nei by-pass tecnologici e nei by-pass di esodo i box (2 per ogni by-pass) dovranno essere installati sulla parete del by-pass destinata al contenimento delle apparecchiature TLC, LFM e TE.

Gli switch della rete dati di galleria, da ubicarsi ciascuno all'interno di ogni box, dovranno avere le caratteristiche minime indicate al paragrafo 3.2.4 della specifica tecnica TT 598 revisione A richiamata nel documento [3]: di seguito vengono indicate per completezza le principali caratteristiche funzionali, rimandando alla specifica tecnica per l'elenco completo.

- Operatività al Livello di Layer 2 dello stack ISO-OSI Ethernet/IP;
- Equipaggiamento con almeno n. 8 porte LAN Fast Ethernet 10/100 BaseTX;
- Equipaggiamento con almeno n. 2 porte ottiche SFP Gigabit Ethernet Single Mode caratterizzate da moduli SFP bidirezionali (tx e rx sulla medesima fibra) con connettori ottici di tipo LC.

7.3 Caratteristiche principali degli apparati in PGEP


Nei PGEP saranno previsti:

- 2 o 4 switch operanti a livello di Layer 2;
- 2 router operanti a livello di Layer 3.

I router di Layer 3 saranno connessi, tramite bretelle ottiche, agli apparati di trasporto a pacchetto ATP in configurazione ridondata previsti nel progetto della rete Lunga Distanza, sfruttando le interfacce GbE presenti sugli apparati ATP stessi.

Ciascuno dei due o quattro Switch L2 di PGEP deve realizzare:

- la chiusura di uno dei due anelli della rete dati LAN di Galleria;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>16 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	16 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	16 di 20								

- il collegamento ai router per l'accesso alla rete WAN geografica di RFI dedicata alla sicurezza in galleria;
- il collegamento verso la rete dati di Piazzale;
- l'accesso delle utenze di PGEP;

Ogni apparato Switch L2 che realizza la rete dati di PGEP deve inoltre rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Operare al Livello 2 dello stack OSI;
- Equipaggiamento porte: minimo n° 16 porte di cui:
 - ✓ n° 12 Base 10/100/1000 TX;
 - ✓ n° 4 porte 10/100/1000 LX SFP.

Lo switch L2 dovrà implementare protocolli comunque atti a consentire la riconfigurazione di un anello della rete dati di galleria comprendente fino a 50 nodi di rete, in un tempo non superiore a 200 millisecondi e nei casi di anelli costituiti da più di 50 nodi di rete fino ad un massimo di 100 nodi in un tempo non superiore a 400 millisecondi.

Gli apparati Router di Layer 3 dovranno rispondere almeno ai seguenti requisiti minimi:

- numero delle porte WAN adeguato a realizzare i collegamenti tra PGEP – Posto Centrale e le relazioni tra PGEP, comunque non inferiore a 2;
- numero delle porte LAN (Gigabit Ethernet) adeguato per realizzare i collegamenti verso gli Switch L2 di PGEP, comunque non inferiore a 2;
- MTBF operativo dell'apparato, non inferiore a 90.000 ore conforme MIL-HDBK-217F (environment: Gb – 25°C).

Per i dettagli circa le ulteriori caratteristiche tecniche degli apparati si rimanda integralmente alla specifica tecnica TT 598 revisione A.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>17 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	17 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	17 di 20								

8 SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA SPVI DI GALLERIA

Il Sistema di Supervisione Integrata (SPVI) ha lo scopo di consentire l'utilizzo direttamente dai vari PGEP gli impianti di sicurezza presenti nelle gallerie.

Inoltre, il sistema SPVI consente, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, dai PGEP, la gestione della manutenzione degli impianti di sicurezza presenti nella galleria.

I server SPVI ridondati delle singole gallerie/gallerie equivalenti saranno installati presso:

- PGEP Lato Parma;

Le relative postazioni client saranno invece presenti in tutti i PGEP: esse consentiranno l'accesso al software di supervisione da qualsiasi postazione operatore gestore emergenza ubicata presso i PGEP stessi.


8.1 Funzionalità SPVI

Il sistema SPVI garantisce le seguenti funzioni:

- Acquisire lo stato di funzionamento (allarmi) dei vari sottosistemi elettrici, meccanici e di telecomunicazioni all'interno delle gallerie;
- Effettuare i comandi previsti per i vari impianti gestiti, in funzione dei diversi profili utente;
- Rendere disponibile la rappresentazione dello stato degli impianti, su livelli strutturali a complessità differente;
- Garantire le funzionalità di network management degli apparati di rete;
- Visualizzare lo stato di funzionalità di server e client di PGEP e di galleria.

In definitiva il sistema SPVI asservirà a compiti di:

- **Fault Management:** permettendo l'identificazione dei guasti presenti fornendo la lista degli allarmi presenti;
- **Configuration Management:** permettendo la configurazione dei parametri operativi di funzionamento degli apparati di rete dati, gestione degli utenti e variazione delle associazioni degli utenti a diversi profili ed a gallerie di competenza;
- **Security Management:** le funzionalità permettono la realizzazione di opportune politiche di sicurezza al fine di consentire l'accesso al sistema SPVI ai profili operatore abilitati. La sicurezza dovrà essere

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>18 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	18 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	18 di 20								

basata su meccanismi di accesso (legati quindi a username, password) e profili di utente.

Il software di SPVI che dovrà essere implementato dovrà pertanto garantire un'accessibilità multiutente, con gestione di differenti profili a seconda della responsabilità dell'operatore (ad esempio, Gestore Circolazione, Agente Manutentore, Responsabile Infrastruttura, etc.).

8.2 Interfacciamento con i Sottosistemi LFM

I quadri di Tratta QdT ed i quadri di piazzale QdP potranno essere supervisionati dal sistema SPVI: l'interfacciamento avverrà tramite semplice connessione del PLC di controllo presente nei quadri con il nodo di rete dati (switch di layer 2) situato nelle nicchie tecnologiche, nei by-pass di esodo e nei by-pass tecnologici. Eventuali apparecchiature della cabina MT/BT situata in prossimità del PGEP potranno essere controllate dal sistema SPVI tramite connessione del relativo PLC di controllo con il nodo di rete che verrà installato nella cabina stessa, collegato all'anello dati di piazzale.

8.3 Interfacciamento con i Sottosistemi Impianti Meccanici


Tutti gli impianti meccanici presenti nelle gallerie e presso i PGEP potranno essere controllati tramite sistema SPVI.

All'interno dei PGEP, l'interfacciamento potrà essere effettuato tramite collegamento alla LAN di PGEP sfruttando gli switch di layer 2 a 16 porte GbE che saranno previsti nel locale TLC/SPVI. Le apparecchiature ubicate nel locale Centrale Antincendio di PGEP potranno essere collegate direttamente con bretelle Ethernet UTP allo switch di layer 2 presente nel box rete dati che sarà previsto all'interno di tale locale, connesso all'anello di piazzale.

Tutti i sistemi meccanici (ventilazione, pressurizzazione, controllo fumi etc.) saranno inclusi nel sistema SPVI mediante loro collegamento con gli switch di layer 2 della rete dati di galleria, contenuti all'interno dei box rete dati (2 per ogni by-pass di esodo o tecnologico).

8.4 Interfacciamento con i Sottosistemi STES

Il sistema SPVI consentirà anche la supervisione dei sistemi STES, necessari per la messa a terra in sicurezza della linea di contatto dai punti di accesso delle squadre di emergenza in galleria e dal posto centrale DOTE: si precisa che SPVI provvederà alla sola supervisione "non vitale" delle apparecchiature, mentre il traffico dati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA - VICOFERTILE												
PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>19 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	19 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	19 di 20								

in sicurezza SIL4, richiesto dalle apparecchiature, sarà veicolato direttamente sulle fibre ottiche dei cavi 32 FO di galleria e degli anelli 32 FO di piazzale.

L'interfacciamento con il sistema SPVI avverrà tramite collegamento delle unità di controllo principali UCP del sistema STES con lo switch di layer 2 dell'anello di piazzale, ubicato in prossimità dell'UCP stesso; per maggiori dettagli si consulti l'architettura di riferimento [1].

8.5 Requisiti del SW applicativo di SPVI

Per quanto riguarda il software applicativo, dovrà essere sviluppata una architettura secondo lo schema client/server: le postazioni client consentiranno l'accesso al sistema da parte degli operatori presso ciascun PGEP.

La rappresentazione grafica dovrà rappresentare in maniera intuitiva lo stato degli allarmi delle apparecchiature controllate, mediante l'utilizzo di colori, lampeggiamento o altro.

Il software SPVI dovrà consentire la presentazione di un evento di allarme (da intendersi sia come stringa che come rappresentazione video) e l'acquisizione, l'elaborazione, l'archiviazione e la presentazione di notifiche di malfunzionamento (allarmi) di apparati e componenti HW e SW, appartenenti sia agli impianti gestiti che al sistema SPVI stesso.

Tutti gli eventi (modifica dello stato di un ente controllato, insorgenza, riconoscimento e rientro di un allarme, comando inviato da un operatore) dovranno essere registrati su un database storico degli eventi.

8.6 Postazione gestione Emergenze

In corrispondenza di ciascun PGEP sarà installata, presso un'apposita scrivania, una postazione operatore SPVI costituita da una postazione di lavoro (Personal Computer/Workstation) .

La postazione dovrà essere connessa alla rete LAN di PGEP tramite gli switch di Layer 2 della rete dati ubicati in locale TLC/SPVI di PGEP ed opportunamente configurata come client dei server SPVI.

Tramite queste postazioni, l'operatore accederà alle funzioni di supervisione che forniranno indicazioni di sintesi sullo stato operativo dei vari sistemi controllati e consentirà l'invio dei comandi e la ricezione dei controlli dei vari sottosistemi supervisionati.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</p> <p>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</p>												
<p>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Emergenza in galleria</p>	<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>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>EG0000001</td> <td>A</td> <td>20 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	EG0000001	A	20 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	EG0000001	A	20 di 20								

9 CONSISTENZA DELLA FORNITURA

Per la realizzazione degli impianti è previsto che gli interventi principali, dettagliatamente definibili, vengano compensati a corpo.

Durante la realizzazione delle opere l'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei succitati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni e nella tariffa dei prezzi allegata e tutte le tariffe richiamate nel contratto.

Le voci a corpo comprendono e compensano:

- la progettazione, ingegnerizzazione e realizzazione di tutti gli apparati;
- la fornitura e posa in opera di tutti gli apparati ed i materiali per la realizzazione degli impianti, conformemente alle presenti prescrizioni tecniche ed agli elaborati grafici (allegati o richiamati in Contratto);
- la fornitura e posa in opera delle interfacce necessarie per attestare i circuiti esistenti;
- la fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti (cavi, canalizzazioni, organi di sezionamento e protezione) per il collegamento delle apparecchiature alle fonti di alimentazione messe a disposizione nel locale tecnologico;
- collaudi e attivazione: sono incluse tutte le attività di collaudo locale dei singoli apparati e del sistema oggetto della presente prescrizione;
- tutto quanto occorra per la completa interconnessione e integrazione dei nuovi apparati con gli impianti esistenti.
- Tutta quanto necessario per un futuro sviluppo/realizzazione di una interfaccia tra l'SPVI di galleria e il futuro SPVI compartimentale