

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. SISTEMI TECNOLOGICI DI SICUREZZA E TELECOMUNICAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

ELABORATI GENERALI

Relazione Tecnica Generale Impianti di Telecomunicazioni

SCALA:



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

IBL1 10 D 58 RG ST0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	S. Bonato	04.2013	L. Storari	04.2013	C. Mazzocchi	04.2013		

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli
Sezione A - Nr. Iscr. 11594
n. Elab. _____
Dott. Ing. Massimo Russo
Ingegneria delle Tecnologie degli Impianti
U.O. Sistemi Tecnologici di Sicurezza e Telecomunicazioni
ITALEFERR S.p.A.
Direzione Tecnica

File: IBL110D58RGST000001A_RelazioneTLC

n. Elab. _____

PAGINA BIANCA

SOMMARIO

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
2	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	5
3	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	6
3.1	DEFINIZIONI E ACRONIMI	7
3.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	9
3.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	11
4	GENERALITA'	12
5	ARCHITETTURA RISORSE DI TELECOMUNICAZIONI.....	14
5.1	PREMESSA	14
5.2	RETE CAVI – DOPPIA DORSALE FIBRA OTTICA SU LINEA STORICA	14
6	CAVI.....	16
6.1	GENERALITÀ.....	16
6.2	CAVO PRINCIPALE IN RAME.....	16
6.3	CAVI A FIBRE OTTICHE.....	17
6.4	CAVI SECONDARI.....	18
7	SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA.....	20
8	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI).....	21
8.1	ARCHITETTURA - DESCRIZIONE GENERALE	22
8.2	DESCRIZIONE FUNZIONALE E TECNICA DEL SISTEMA.....	22
8.2.1	<i>Circuiti Telefonici</i>	22
8.2.2	<i>Diffusione e Telediffusione sonora di servizio</i>	23
8.2.3	<i>Gestione altre linee / sistemi</i>	23
8.2.4	<i>Particolarità d'impianto</i>	24
8.2.5	<i>Registratori delle conversazioni</i>	25

9	IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	25
10	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI)	26
10.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	26
10.2	CARATTERIZZAZIONE	27
10.3	STI - INTEFFACCIAMENTI CON SISTEMI ESTERNI	27
11	SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM-R.....	29
11.1	CARATTERIZZAZIONE	29
11.2	APPARATI E SERVIZI DELLA RETE GSM-R.....	30
11.2.1	<i>Apparati del sottosistema di commutazione (NSS)</i>	30
11.2.2	<i>Apparati del Sottosistema delle stazioni base (BSS)</i>	30
11.3	SITI RADIO GSM-R.....	31
12	SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA	32
12.1	RADIOCOPERTURA GALLERIE E VIE DI FUGA.....	32
12.2	ESTENSIONE DELLA COPERTURA RADIO.....	32
12.3	ALIMENTAZIONI, DIAGNOSTICA E SUPPORTI TRASMISSIVI.....	33
13	IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	34
13.1	FUNZIONI DELL'IMPIANTO DI EMERGENZA.....	34
13.2	STRUTTURA DEGLI IMPIANTI TLC PER LA MESSA IN SICUREZZA IN GALLERIA.....	36
13.2.1	<i>Rete cavi in fibra ottica di galleria</i>	36
13.2.2	<i>Rete dati</i>	37
13.2.3	<i>Sistema telefonico e di diffusione sonora per l'emergenza (TEM / DS)</i>	38
13.2.4	<i>Sistema di Supervisione Integrata (SPVI) degli impianti di sicurezza</i>	39
14	ALIMENTAZIONE, MESSA A TERRA E PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI PER GLI IMPIANTI TLC....	41

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

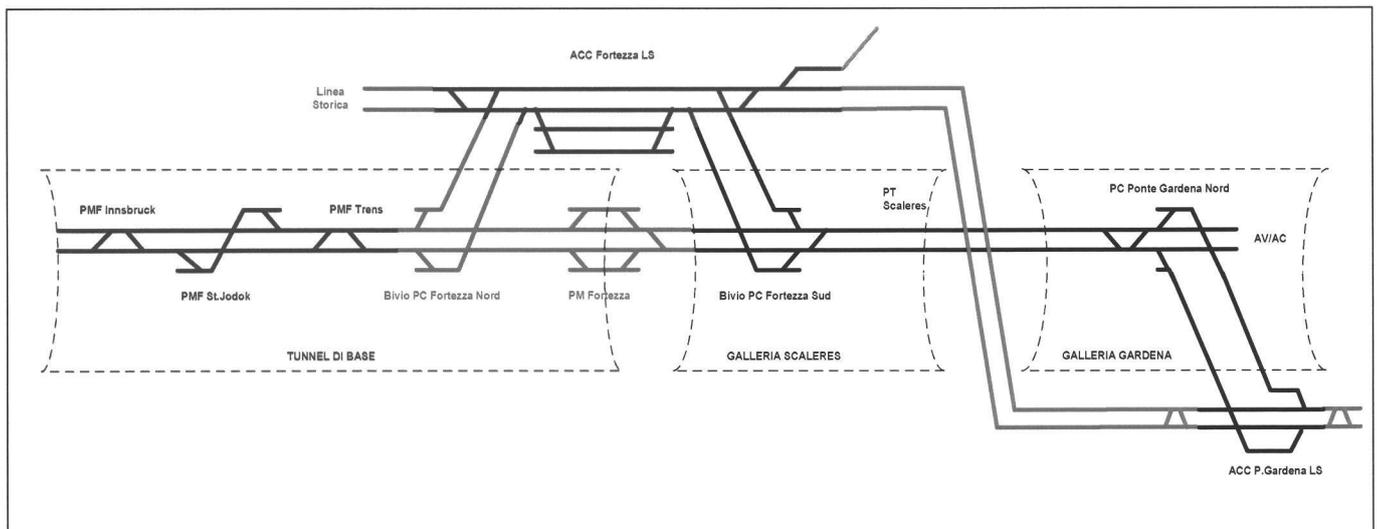
La presente relazione illustra gli interventi previsti a Progetto e che consistono nell'attrezzaggio del sistema di segnalamento e telecomunicazioni della tratta PC Ponte Gardena Nord (i) e Bivio/PC Fortezza Sud (i) per consentire:

- il percorso da PC Ponte Gardena Nord sino a Innsbruck in linea AV in ERTMS livello 2, senza soluzione di continuità;
- le transizioni da e per la linea storica in corrispondenza delle interconnessioni di Ponte Gardena e Fortezza (lato Sud).
- La gestione in sicurezza delle gallerie costituenti l'infrastruttura.

Il tutto gestito da un nuovo Posto Centrale AC/AV ubicato a Verona.

2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Nell'ambito del corridoio Verona-Brennero sono previsti altri interventi che contribuiscono alla concretizzazione dello scenario previsto per l'inserimento del Lotto 1 Alta Velocità nel contesto della rete storica.



In particolare, con riferimento alla schema sopra riportato, sono previsti i seguenti interventi:

- sulla linea AC/AV: realizzazione del sistema GDV ed ERTMS L2 da Innsbruck(e) a PMF Trens (i) a cura di BBT (rif. progetto D118);
- sulla linea AC/AV: realizzazione del sistema GDV ed ERTMS L2 da PMF Trens (e) a PM Fortezza(i) a cura di BBT/RFI (rif. progetto D150);

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

- sulla Linea Storica: realizzazione dell'ACC di Fortezza e la predisposizione per le future interconnessioni lato linea Storica Nord e Sud (rif. progetto D150);

Il quadruplicamento della linea Verona-Fortezza è suddiviso in quattro lotti funzionali:

- Lotto 1 – Tratta Fortezza – Ponte Gardena
- Lotto 2 – Tratta Prato Isarco - Bronzolo (circonvallazione di Bolzano)
- Lotto 3 – Tratta Mezzocorona - Mori (Circonvallazione di Trento)
- Lotto 4 – Ingresso a Verona

Successivamente saranno realizzati i tre lotti di completamento dell'intera linea:

- Lotto 5 – Tratta Bronzolo - Mezzocorona
- Lotto 6 – Tratta Mori - Pescantina
- Lotto 7 – Tratta Ponte Gardena – Prato Isarco

Il presente progetto è relativo al solo Lotto 1, ma considera in ogni caso, soprattutto per la parte architettonica del sistema, la realizzabilità dei successivi Lotti costruttivi ed integrazione.

L'intervento sul Lotto 1 comprende i lavori relativi a OOCC, sovrastruttura ferroviaria, armamento, sistema di elettrificazione, segnalamento e telecomunicazioni coi relativi fabbricati tecnologici e impianti accessori. Comprende altresì anche gli interventi di PRG nella stazione di Ponte Gardena sulla Linea Storica per consentire il collegamento della linea AC/AV.

Lo sviluppo degli interventi sul Lotto 1 prevede una sola fase funzionale corrispondente allo schema sopra riportato.

3 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Per la tratta Fortezza-Ponte Gardena sono previste le seguenti tipologie di interventi:

- Realizzazione dell'attrezzaggio della tratta con rete cavi ed apparati di trasmissione dati suddiviso nei due sottosistemi:
 - Sistema di trasmissione dati Lunga Distanza (LD)
 - Supporti trasmissivi (Cavi fibra Ottica e Rame)
- Realizzazione degli impianti di telefonia selettiva STSI e diffusione sonora di servizio
- Realizzazione del sistema di Telecomunicazioni Integrato di Posto Centrale STI
- Realizzazione del sistema radio GSM-R per le comunicazioni voce, di emergenza e per il sistema ERTMS/ETCS Terra-Treno
- Realizzazione dell'impianto di propagazione radio, sistema GSM pubblico
- Impianti Emergenza Galleria: IEG Telefonia di Emergenza e Diffusione Sonora

- Sistema di Supervisione Integrata (SPVI) degli impianti relativi alla Emergenza Gallerie

3.1 DEFINIZIONI E ACRONIMI

Sigla	Descrizione
ACC - M	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
ACC-M AV	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione con logica AV
CdB AF	Circuito di Binario Audiofrequenza
CTM	Consolle Telefonica Multifunzione
DIP	Dispositivo Interfaccia Programmabile
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ETI	Elaborazione delle Telecomunicazioni Integrate
GA	Gestore di area di ACC-M
LD	Lunga Distanza
PC o PCS	Fabbricato di Posto Centrale
PCM	Posto Centrale Multistazione
PdA	Posto di Arresto
PO	Postazione Operatore
PO-Mov	Postazione Operatore Movimento
PO-Man	Postazione Operatore Manutenzione Locale
PO-Mov-E	Postazione Operatore locale di Emergenza
PO-Mov-R	Postazione Operatore Movimento Remotizzata
PP o PPM	Posto Periferico Multistazione
PSO	Postazione Supervisione Operativa
PST	Postazione Supervisione Tecnica
RBC	Radio Block Centre
RSC	Ripetizione Continua dei Segnali in macchina
SCC	Sistema Comando e Controllo
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treno
SIAP	Sistemi Integrati di Alimentazione e Protezione
TT	Terra-Treno
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTS	Concentratore Telefonico di Stazione STSI
CTS-AR	CTS – Apparato di Remotizzazione STSI
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DCO	Circuito telefonico selettivo ad uso del DCO

Sigla	Descrizione
DIP-CS	Dispositivo di Interfaccia Programmabile per circuiti STSI di STI
DM	Dirigente Movimento
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
HDSL	High data rate Digital Subscriber Line
HW	Hardware
IaP	Informazioni al Pubblico
I/O	Input/Output
IP	Internet Protocol
IS	Impianto di Segnalamento
ISO	International Standard Organization
LAN	Local Area Network
MAN	Circuito telefonico selettivo ad uso manutenzione
PC	Posto Centrale (per il telecomando) - Posto di Controllo (per sistemi RTB)
PIC	Piattaforma Integrata di Circolazione
PP	Posto Periferico
QL	Quadro Luminoso
RAM	Reliability Availability Maintainability
RCE	Registrazione Cronologica Eventi
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SCR	Sistema Centrale di Registrazione di STI
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SHDSL	Single-pair High data speed Digital Subscriber Line
SP	Stazione Porta permanente o temporanea
SPP	Stazione Porta Permanente
SPT	Stazione Porta Temporanea
SSDC	Sistema di Supporto per il Dirigente Centrale
SW	Software
STI	Sistema Telefonico Integrato
STSI	Sistema di telefonia Selettiva Integrata
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TDS	Telediffusione sonora – circuito telefonico selettivo
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
WAN	Wide Area Network
WS	Workstation

3.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono stati presi a riferimento gli elaborati tecnici, ove disponibili, relativi allo stato di fatto attuale dei siti, delle opere e degli impianti interessati dagli interventi previsti dal presente progetto.

Sono stati considerati come dati di base:

RIF	EMISSIONE	DOCUMENTO	DATA	CODIFICA
[RIF1]	RFI- Direzione Programmi Investimenti Direttrice Centro-Nord	Lettera di Incarico di Consulenza ed Assistenza	05/11/10	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2010\0001563
[RIF2]	ITALFERR	Progetto Preliminare Legge Obiettivo 2003	2003	
[RIF3]	BBT	Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona – Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena - PROGETTO DEFINITIVO D0118-D0150	2008	
[RIF4]	RFI	Progetto 0292 Quadruplicamento Fortezza- Verona-DEFINIZIONE DEI REQUISITI DI BASE	29/03/11	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2011\000499
[RIF5]	RFI	Progetto 0292 Quadruplicamento Fortezza- Verona-DEFINIZIONE DEI REQUISITI DI BASE	04/04/11	RFI.DIN.DPI.NC\A0011\P\2020\000548
[RIF6]	Italferr	Progetto Preliminare (Riordino 2011)	09/2011	
[RIF7]	Italferr	Modello di esercizio	04/2013	
[RIF8]	Italferr	Prescrizioni per la sicurezza	04/2013	
[RIF20]		UNISIG SUBSET 026 - ERTMS/ETCS System Requirements Specification ver. 2.3.0		
[RIF21]	ERA	STI 2006/860/EC - Control and command Subsystem ERTMS	7/11/2006	
[RIF22]	ERA	STI 2008/386/EC - Control and command Subsystem ERTMS modifying Annex A to 2006/679 and Annex A to 2006/860	23/04/2008	
[RIF23]		STI 2010		
[RIF24]	RFI	Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazioni delle linee AV/AC	04/05/2006	RFI-DTC\A0011\P\2006\0001157
[RIF25]	RFI	Sistema di accertamento a distanza mediante telecamere sulla linea AV/AC Milano Bologna Firenze	04/11/2009	RFI DTCDNSSS SR IS 05021 rev.A

Elaborati di Riferimento del Progetto BBT di cui al [RIF3]

Rif	Codice Progetto BBT	Descrizione
1	D0118-00072	Relazione tecnica
2	D0118-04186	Architettura di sistema
3	D0150-01426	Architettura del segnalamento linea AC
4	D0150-01427	Schema giurisdizioni
5	D0150-01429	Layout GAT Sud
6	D0150-01432	Schema alimentazione CCS PJ1 e PJ2
7	D0150-01439	Piano cavi PJ1 e PJ2 Sud
8	D0150-01444	Piano schematico PM Fortezza
9	D0150-01445	Piano schematico PJ1 Sud
10	D0150-01446	Architettura impianti AC e giurisdizione GAT
11	D0150-01448	Profilo ERTMS
12	D0150-01457	Piano schematico Fortezza Fase ACC

Elaborati di Riferimento del Progetto relativo agli impianti di Segnalamento IS:

- Relazione Generale Impianti di Segnalamento e RTB IBL110D67RGIS0000001A
- Schema Generale di Architettura IBL110D67DXIS0000002A
- Relazione Tecnica Sistema di Automazione IBL110D67RGIS0000005A
- ACC Fortezza - Layout locali tecnologici IBL110D67DBIS0102001A
- Bivio/PC Fortezza Sud - Layout locali tecnologici IBL110D67DBIS0302003A
- Bivio/PC Fortezza Sud - Profilo di Transizione L0/L2 IBL110D67PXIS0305002A
- PT Scaleres - Layout locali tecnologici IBL110D67DBIS0402001A
- Bivio/PC Ponte Gardena Nord - Layout locali tecnologici IBL110D67DBIS0702003A
- Bivio/PC Ponte Gardena Nord - Profilo di Transizione L0/L2 IBL110D67PXIS0705002A
- ACC Ponte Gardena - Layout locali tecnologici IBL110D67DBIS1002009A
- Elaborati di Linea - Piano schematico di Linea ERTMS IBL110D67PXIS1105001A
- Posto Centrale Verona - Layout locali PCM AV/AC (Tipologico) IBL110D67DBIS1200001A

Elaborati di Riferimento del Progetto relativo agli impianti di Luce e Forza Motrice:

- “SCHEMA GENERALE 20kV” IBL110D18DXLF0000001A



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	11 di 41

3.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti di telecomunicazione saranno realizzati nel rispetto di tutte le norme, disposizioni e regolamenti richiamati e allegati al progetto, in particolare:

gli impianti di telecomunicazione saranno realizzati nel rispetto delle Norme Tecniche indicate nell'elaborato "*Elenco normative di riferimento*" per gli impianti di telecomunicazioni IBL1.10.D.58.RG.NR.0000.001.A" e in uso in ambito RFI, nazionale e internazionale

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA</p> <p>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>					
<p>ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC</p>	<p>COMMESSA IBL1</p>	<p>LOTTO 10</p>	<p>CODIFICA D 58 RG</p>	<p>DOCUMENTO ST 00 00 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 12 di 41</p>

4 GENERALITA'

Gli interventi previsti relativi agli impianti di telecomunicazioni della tratta in oggetto consistono nella realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni per linee AC/AV adatti all'interoperabilità a standard UIC e ripendente alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità STI.

Gli interventi saranno strutturati in modo da assicurare la continuità con le linee storiche ed AC/AV che afferiscono alla Direttrice Brennero, ed in grado di rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- impiego di tecnologie avanzate;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche ed a 40 coppie in rame;
- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche per i sistemi di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie e per la radiopropagazione del segnale GSM Pubblico in galleria
- Rete cavi telefonici secondari;
- Sistema trasmissivi SDH a lunga distanza implementati su più livelli gerarchici;
- Sistemi di telefonia selettiva integrata (STSI) e diffusione sonora di servizio;
- Realizzazione di un Sistema di Telecomunicazioni Integrato (STI) per il previsto Posto Centrale AC/AV di Verona;
- Sistema radio Terra - Treno tramite rete radiomobile GSM-R a standard UIC/FS;
- Realizzazione dei supporti trasmissivi in fibra e per trasporto dati per il sistema di segnalamento e sicurezza ACCM AV (Gestione della Via) per i collegamenti tra gli apparati di posto centrale (NVC/RBC) ed i posti periferici del multistazione (PPM); realizzazione della struttura di trasporto delle informazioni per il sistema di Automazione AV (SCC-AV), e per lo scambio dati con il Posto Centrale di controllo e gestione del Tunnel di Base del Brennero (BBT) ubicato nel Posto Centrale OBB di Innsbruck, sia per gli impianti di Segnalamento e Sicurezza, sia per gli impianti di gestione, sicurezza ed emergenza dell'infrastruttura del Tunnel di Base;
- Realizzazione dei supporti trasmissivi in fibra e per trasporto dati per il sistema DOTE AV della tratta Fortezza-Ponte Gardena, dei sistemi Selettività e Diagnostica LFM relativi alle cabine MT/BT ed ai quadri LFM;

- Radiopropagazione/radioestensione in galleria e lungo le vie di fuga delle reti radiomobili pubbliche (GSM-P);
- Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (telefonia a viva-voce e diffusione sonora di emergenza) con integrazione nel sistema di supervisione integrata SPVI previsto a copertura della tratta AC/AV;
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC e centri di manutenzione;
- Sistema di alimentazione impianti.

I sistemi TLC per la sicurezza in galleria sono inoltre distinti nei seguenti sottosistemi:

- impianto di cavi in fibra ottica;
- Sistema di trasmissione dati (Rete Dati Gigabit Ethernet);
- Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza;
- Sistema di Supervisione Integrata (SPVI);
- Sistema di alimentazione impianti TLC e SPVI

Dato lo sviluppo su più Lotti funzionali e la forte interconnessione con stazioni della linea storica, nel progetto verrà prestata particolare attenzione agli interfacciamenti con i sistemi esistenti nelle stazioni e scali limitrofi.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA					
	ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 41

5 ARCHITETTURA RISORSE DI TELECOMUNICAZIONI

5.1 Premessa

Nell'ambito della linea di accesso all'imbocco Sud del Tunnel di Base del Brennero (BBT), il progetto è inerente al Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena; nel contempo, l'architettura sviluppata contempla la realizzazione dei successivi Lotti costruttivi e di completamento.

L'architettura di cui al progetto preliminare [Rif. 6], prevedeva di ubicare il Posto Centrale sia per il sistema di segnalamento (Nucleo Vitale Centrale di ACCM e apparati RBC) che del sistema di Automazione (SCC/M) presso il Posto Centrale Comando e Controllo di Verona, come da documenti di riferimento di cui ai [Rif. 4], [Rif.5].

L'architettura ad oggi implementata sulle linee AC/AV prevede che il Posto Centrale, e in particolare il NVC del sottosistema di Gestione della Via, sia collegato ai Posti di Servizio Periferici tramite una rete TLC a Lunga Distanza realizzata con doppia dorsale in cavo a Fibre Ottiche.

Si evidenzia inoltre il fatto che i Lotti costruttivi successivi al Lotto 1 sono localizzati topograficamente in maniera non contigua, in quanto progettati con lo scopo di collegare l'uscita del nuovo Tunnel di Base del Brennero, garantendo il bypass dei treni merci delle principali località della Direttrice Storica (Bolzano e Trento) per poi collegarsi all'ingresso del Nodo di Verona.

L'applicazione di tale architettura al presente intervento, la pianificazione temporale degli interventi di realizzazione dei diversi Lotti costruttivi e l'iniziale mancanza del *tracciato* AC/AV dal Posto Centrale di Verona al Lotto 1 (Ponte Gardena), comportano una forte criticità dal punto di vista del collegamento tra il Posto Centrale e i Posti di Servizio Periferici.

Il successivo paragrafo illustra la soluzione adottata per risolvere tale criticità.

5.2 Rete cavi – doppia dorsale fibra ottica su linea storica

Al fine di raggiungere dal Posto Centrale di Verona, la prima località della tratta AC/AV che diventerà anche Posto di Servizio Periferico oggetto, si assume che lungo il tracciato tracciato della linea storica esistente (non affiancata alla futura AC/AV), RFI metterà a disposizione le necessarie fibre ottiche per la rete vitale IS e per gli apparati Lunga Distanza TLC su una nuova doppia dorsale in Fibra Ottica, in modo da raggiungere dal Posto Centrale di Verona il primo Posto di Servizio del Lotto 1 (PJ2 Ponte Gardena, situato a circa 172 Km) e proseguire quindi con la doppia dorsale prevista dal progetto del Lotto 1, come illustrato negli schemi di architettura:

- “*Schema Generale di Architettura*” IBL110D67DXIS0000002A del progetto IS
- “*Architettura risorse di telecomunicazioni per i sistemi di segnalamento ed automazione*” IBL110D58DXST0000001A
- “*Piano cavi fibra ottica IS/TLC*” IBL110D58DXST0002001A



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	15 di 41

In particolare, si assume che saranno propedeuticamente realizzati da RFI i seguenti interventi:

- Realizzazione della prima dorsale mediante scopertura della canalizzazione esistente sulla Linea Storica, fornitura e posa del primo cavo a F.O. e successiva ricopertura;
- Realizzazione della seconda dorsale mediante fornitura e posa, sull'altro lato del tracciato della Linea Storica, di nuove canalizzazioni e cavo a F.O. (eventuale alternativa: posa aerea);

mentre nel Progetto del Lotto 1 si provvede al:

- rispetto dei vincoli di architettura ad oggi implementati sulle linee AC/AV che prevedono il collegamento tra Posto Centrale (NVC e RBC) e Posti di Servizio Periferici tramite una rete TLC a Lunga Distanza realizzata con doppia dorsale in cavo a Fibre Ottiche.
- esercizio della tratta AC/AV dal Posto Centrale di Verona, sede di tutte le apparecchiature e tutte le postazioni operatore NVC, RBC e SCC/M.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

6 CAVI

6.1 Generalità

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative al progetto è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche e cavi in rame.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX").

La posa dei cavi è prevista compatibilizzata con le esigenze di estrazione delle fibre ottiche dedicate per i sistemi di segnalamento (ACC/M – SCC/M).

6.2 Cavo principale in rame

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni, si prevede di fornire e posare, nella tratta, cavi principali in rame a 40 coppie, isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S.

Tale tipo di cavo, sarà utilizzato per assicurare il supporto ai collegamenti interstazionali ed in particolare per i telefoni in cassa stagna di linea in galleria e lungo le interconnessioni del Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) sull'intera nuova linea, e per i servizi locali.

Per quanto riguarda la terminazione, il cavo in questione sarà sezionato nelle stazioni e nelle fermate ed attestato in nuovi armadi ATPS 24, conforme alla norma tecnica TT 423, dove saranno terminati anche i cavi secondari interessati per le esigenze locali.

Il sezionamento sarà totale negli armadi ATPS ubicati nei locali telefonici dei Posti di Servizio PJ/PC/PM e nella CTA di Fortezza; il sezionamento sarà invece parziale lungo linea, tramite cassetta FS 3/10, in corrispondenza degli enti utilizzatori.

Lo schema della rete cavi telefonici principali è riportato nell'elaborato:

- **“Piano cavi telefonici principali”** IBL110D58DXST0002002A

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante o in tubazione in ambito stazione e in cunicolo affiorante lungo linea, mentre sarà in tubazione nelle gallerie.

Nelle gallerie interessate dagli impianti di sicurezza il cavo (del tipo antifiamma non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi) sarà posato unitamente agli altri cavi TLC, infilato in tubazioni dedicate e separate dai cavi a servizio di altre tecnologie (IS e LFM, in particolare).

Lungo le interconnessioni, è prevista sempre la posa di cavo in rame a 40 coppie da interrompersi in prossimità del POC; in tali punti verrà attestato su una cassetta stagna FS3/20 installata su apposita piantana di sestegno.

6.3 Cavi a Fibre Ottiche

Il cavo ottico utilizzato sarà conforme alle norme tecniche TT 528 e la sua posa per tutta la tratta sarà conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239/1. La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante o tubazioni predisposte in viadotti e tracciati di nuova realizzazione.

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per l'impianti in opera di cavi ottici provenienti da direttrici diverse e diretti al medesimo sito.

Lo schema della rete cavi in fibra ottica è riportato nell'elaborato:

- **“Piano cavi fibra ottica IS/TLC”** IBL110D58DXST0002001A

Il primo cavo 32 fibre ottiche, di tipo antifiamma ed a bassa emissione di fumi non tossici AFUMEX, sarà costituito con 16 fibre ottiche SMR e 16 fibre NZD; su questo cavo transiteranno i servizi per il sistema Lunga Distanza TLC a 10 Gbit/s (ADM-64) e le fibre per la Rete Vitale del Multistazione IS (ACCM). Il cavo sarà terminato nei soli locali dei posti di servizio.

Un secondo cavo 32 FO SM-R sarà posato per le applicazioni trasmissive di un sistema SDH di secondo livello a 2,5 Gbit/s (ADM-16) ed a supporto della rete di stazioni radio base BTS del Sistema Terra Treno GSM-R. Il cavo sarà terminato in tutti i locali tecnologici in cui vi è necessità di diporre di una rete di trasmissione dati, con code anche verso le Sottostazioni Elettriche, le Cabine TE e le Cabine MT/BT e transiterà pure dai PGEP.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

I cavi saranno attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo a norme ETSI ETS 300-119), affiamcati agli armadi che supporteranno l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo SDH a 10 Gbit/s (ADM-64) e 2,5 Gbit/s (ADM-16) di nuova installazione.

Lungo le interconnessioni tra la nuova linea AC/AV e la linea storica saranno posati i medesimi due cavi a 32 fibre ottiche di relazione tra il locale tecnologico AC/AV di pertinenza ed il locale TT sede di attestazione fibre presente negli impianti di linea storica.

Inoltre per l'intervento in questione sono da prevedere, ai fini della sicurezza in galleria, 2 cavi in fibra ottica da 32 fibre. Detti cavi utilizzati per la messa in sicurezza delle gallerie, saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza degli enti TLC e LFM ("nicchie"), dove saranno attestati, in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti TLC, LFM, ecc., di sicurezza in galleria. Detti cavi saranno terminati all'interno dei locali tecnologici (PGEP) che verranno realizzati in prossimità degli imbocchi galleria e proseguiranno come code di relazione fino ai locali TLC-AV dei PJ2 nelle Stazioni di Linea Storica di accesso alla tratta (Ponte Gardena in Particolare).

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nell'elaborato "*Normativa di Riferimento Impianti di Telecomunicazioni*" e in ambito RFI, nazionale e internazionale.

Tutti i cavi TLC posati all'interno delle gallerie dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi.

I cavi ottici pari e dispari dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

In prossimità dei POC e delle SSE / Cabine TE, occorrerà garantire la non continuità elettrica della guaina dei cavi FO introducendo gli adeguati giunti isolanti.

6.4 Cavi secondari

Nei piazzali dei PJ/PM/PC sarà realizzata la rete di cavi telefonici secondari per collegare i telefoni di piazzale previsti per il sistema telefonico selettivo integrato (STSI).

La rete cavi secondari sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi ad anello presso l'armadio ATPS per assicurare continuità del servizio in caso di interruzione (apertura) del cavo stesso.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	19 di 41

I cavi secondari saranno posati secondo le modalità previste nel capitolato tecnico TT 239 edizione 86/ter.

Anche le derivazioni dei cavi principali verso gli utilizzatori lungo linea saranno realizzate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10.

La terminazione dei cavi in questione sarà effettuata negli armadi ATPS e sulle cassette FS3/10; sugli armadi ATPS l'attestazione avverrà tramite l'utilizzazione di testine con morsetti a vite tipo TA10, alloggiati su pannelli C.I.T.A. con morsetti a vite a corredo.

Verranno installate piantane in materiale plastico per i telefoni stagni e per il sostegno delle cassette di sezionamento FS3, conformi alla normativa tecnica TT510.

I collegamenti fra gli armadi ATPS esistenti e i nuovi ATPS all'interno dello stesso edificio saranno effettuati tramite idoneo cavo di relazione a 50 o 100 coppie del tipo con isolamento in platica.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

7 SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA

La progettazione del sistema trasmissivo Lunga Distanza (LD) è coordinata con la pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica, al fine di rendere disponibili i servizi di trasporto (flussi, canali, circuiti) necessari per tutti gli utilizzatori.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete SDH costituita da una dorsale 10 Gbit/s che sarà costituita da anelli su sistema ADM-64 dal PCS di Verona all'ultimo PPF lato Brennero (PJ1 Fortezza) via CTA di Fortezza Linea Storica e da una doppia dorsale di secondo livello a 2,5 Gbit/s con ADM-16 tra tutti i locali tecnologici AC/AV, le CTA ed i PGEP presenti tra Ponte Gardena e Fortezza.

Sono previsti gli anelli secondari ADM-16 per collegare particolari locali tecnologici, quali SSE, Posto di Gardia / Cabine TE PGTE, PJ2, Locali TT di Stazioni di linea storica.

Sono previsti inoltre altri anelli di trasmissione dati ad utilizzo esclusivo delle stazioni radio BTS per il sistema GSM-R a supporto del radiosegnalamento (Terra-Treno).

Le richiuse per gli impianti di segnalamento (3° via) per i sistemi TLC di direttrice, nonché i rilanci dei circuiti telefonici saranno realizzate su flussi del sistema di trasporto del GSM-R di Linea Storica tra Fortezza e Verona, instradati su percorsi utilizzando cavi in fibra alternativi a quelli di dorsale sulla linea storica da Verona a Ponte Gardena, quindi da Fortezza via Brennero e/o S.Candido.

L'elaborato "*Architettura Sistemi Trasmissivi Lunga Distanza*" " IBL110D58DXST0000005A riporta lo schema d'impianto previsto.

Data la natura della tratta, con gallerie separate e con pure le interconnessioni in galleria, i sistemi di trasporto sono sostanzialmente duplicati e dedicati uno per ciascuna canna, per cui si può immaginare una configurazione ridondata incrociata, prestando però molta attenzione ai punti comuni, ergo i locali TLC dei PJ2 e dei Posti di Servizio (Bivio/PJ1 e PT).

Il sistema sarà equipaggiato con un Sistema di Gestione e Supervisione, con una Postazione Operatore prevista ubicata a Verona.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A	FOGLIO 21 di 41

8 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)

Per garantire la piena funzionalità di una linea gestita in Telecomando Circolazione con Sistema di distanziamento treni ERTMS e gestione della via con ACC Multistazione è indispensabile che il Dirigente Centrale Operativo (DCO) possa comunicare, dal Posto Centrale, con tutti gli utenti presenti in linea e nelle stazioni di linea e limitrofe, in particolare:

- Personale dei treni (Macchinisti, Capitreno ecc.);
- Personale di stazione (Dirigenti Movimento);
- Personale di manutenzione (Tecnici, Capi Zona, ecc.);

Analogamente a quanto sopra, per la Trazione Elettrica gli utenti colloquieranno con la postazione DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica).

Il sistema di telefonia selettiva integrata (STSI) è stato sviluppato e normalizzato per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla tipologia di circolazione suddetta.

I telefoni di linea dovranno essere previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595 e agli imbocchi ed all'interno delle gallerie ogni 1000 metri.

Il sistema di telefonia selettiva integrato (STSI) è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell'ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

Nella tratta in oggetto, sarà essenzialmente realizzato l'impianto lungo linea ed in galleria ed attrezzati i locali tecnologici dei posti di servizio AC/AV PJ1, PT e PJ2 delle interconnessioni, per il passaggio da e per la direttrice AC/AV a Fortezza ed a Ponte Gardena, via linea storica .

Lo schema del Sistema STSI è riportato nell'elaborato:

- **Schema a blocchi funzionali impianto di telefonia selettiva di tratta** IBL110D58DXST1100001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

8.1 Architettura - descrizione generale

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) rappresenta lo standard per gli impianti telefonici di servizio lungo le linee ferroviarie e presenta le seguenti caratteristiche:

- Integrazione in un'unica console operatore di tutte le funzioni di accesso ai vari servizi di comunicazione disponibili nella tratta ferroviaria (telefonia selettiva, telefonia automatica, rete GSM-R 900 MHz, diffusione e tele diffusione sonora);
- Flessibilità per le varie condizioni d'impiego e per i diversi regimi di esercizio delle linee ferroviarie con interventi di riconfigurazione in sede di installazione;
- Miglioramento degli aspetti di affidabilità/disponibilità d'impianto e di manutenzione in linea attraverso un sistema di telediagnostica;
- Miglior compatibilità tra sottosistemi prodotti da fornitori diversi.

Il sistema STSI prevede anche chiamate in diffusione sonora di servizio in caso di emergenza o guasto del sistema informazione al pubblico dal DM di stazione e in telediffusione sonora dal DCO. A a tal fine i CTS di ogni stazione si interfacciano con gli impianti di diffusione sonora (funzionalità telediffusione sonora).

8.2 Descrizione funzionale e tecnica del sistema

8.2.1 Circuiti Telefonici

L'architettura generale della rete STSI è suddivisa gerarchicamente in due livelli:

- Un livello omnibus, realizzato con canali fonici (tipo 4W+E&M) da PCM o direttamente Flussi da SDH, che rappresenta il circuito telefonico principale, ed è utilizzato per il collegamento del Posto Centrale con i concentratori telefonici (CTS) di stazione. Per questo livello è prevista una configurazione ad anello ottenuta il concentratore telefonico dell'ultima stazione con il concentratore telefonico capolinea (CTS0) mediante canali fonici (tipo E&M) di un sistema PCM instradato su flusso di SDH su percorso alternativo.
- Un livello locale, realizzato con coppie telefoniche in rame, che comprende i seguenti circuiti telefonici:
 - collegamenti interstazionali tra stazioni adiacenti, ai quali si interconnettono i telefoni lungo linea; di base questo circuito sostituisce la funzione del telefono di blocco per le chiamate dirette tra Dirigenti Movimento (DM) di stazioni limitrofe, quando presenziate.
 - circuito telefonico ad anello nei piazzali delle stazioni / posti di servizio;

- collegamenti locali da stazioni a utenti secondari (SSE, PGTE, Locali Tecnologici, Posti di Manutenzione, uffici, ecc.).

Il sistema STSI verrà inoltre equipaggiato con kit radio GSM-R 900 MHz, per consentire l'accesso alle comunicazioni radio terra - treno mediante sistemi radiomobili proprietari (GSM-R) e cellulari pubblici (GSM), in armonia con quanto previsto dalle normative FS in vigore.

Dal concentratore telefonico capolinea (CTS0) si estraggono le linee per le console telefoniche (in versione Normale e Riserva) a servizio dei DCO e DOTE, che saranno remotizzate al Posto Centrale e successivamente interfacciate negli impianti del Sistema STI.

Sempre dal CTS0 si estrae la diagnostica di tutta la relativa dorsale telefonica, che viene remotizzata nei locali dei posti di manutenzione TLC.

8.2.2 *Diffusione e Telediffusione sonora di servizio*

Il sistema STSI è interfacciato, tramite il CTS (concentratore telefonico) installato in loco, con l'impianto di diffusione sonora in modo da consentire al Dirigente Movimento di effettuare annunci locali mediante la console telefonica di stazione; permette inoltre al Dirigente Centrale Operativo (in caso di comunicazioni di servizio o di emergenza) di effettuare annunci da remoto (telediffusione sonora), tramite la postazione DCO di Posto Centrale.

L'accesso all'impianto di diffusione sonora è gestito con priorità DM / DCO ed eventuale IaP (Informazioni al Pubblico).

8.2.3 *Gestione altre linee / sistemi*

I sistemi di comunicazione esterni che possono essere interconnessi al sistema STSI sono:

- rete radio GSM-R;
- telefonia automatica da rete proprietaria FS e da rete pubblica;
- telefonia selettiva tradizionale

I circuiti di telefonia selettiva tradizionale saranno connessi al sistema STSI attraverso apposite schede di interfaccia inserite nel CTS. Queste schede avranno il compito di adattare le caratteristiche di segnalazione dei circuiti selettivi tradizionali al sistema STSI e viceversa.

Per i circuiti telefonici di tipo tradizionale da interfacciare attraverso le interconnessioni, si ricorre a pannelli transcodificatori da installarsi nei PJ1 e PJ2 e/o CTA stazione limitofa per il rilancio via canale e/o flusso dei circuiti, senza dover utilizzare coppie di cavi telefonici in rame che attraversino i POC delle interconnessioni.

8.2.4 Particolarità d'impianto

Lo schema d'impianto prevede l'installazione in una stazione sede di centrale telefonica (CTA di Fortezza) del Concentratore STSI CTS0 capotratta; i circuiti telefonici di dorsale Omnibus Movimento e Trazione saranno veicolati tramite flussi del sistema SDH ADM-16 2,5 Gb/s e/o canali di fonia 4 fili (4W+E&M) estratti da apparati multiplex flessibili F-MUX.

Dal concentratore CTS0 si passa al concentratore Inizio Tratta di Fortezza: tale CTS-IT gestirà gli interfacciamenti verso i telefoni nelle gallerie dell'interconnessione Fortezza e gli interfacciamenti verso le linee console Digital previste per le postazioni operatore di Emergenza del PPM multistazione, la console per la sottostazione elettrica SSE, i locali TLC di Fortezza e del GAT Sud e sulla postazione del PGEP; vi saranno inoltre altre due uscite console che saranno giuntate tramite apposite schede sul concentratore telefonico esistente di Fortezza Linea Storica, onde consentire al DM di Fortezza di colloquiare con l'Operatore Movimento della tratta AV per i treni in transito sulle interconnessioni.

I circuiti di dorsale omnibus raggiungeranno il posto di servizio della linea AC/AV Bivio/PC di Fortezza Sud (PJ1) transitando per gli impianti del PJ1 Fortezza Nord / GAT Sud ACC Fortezza Linea storica, esclusi dal presente progetto di intervento Lotto 1, ma comunque non vincolanti per l'eventuale funzionalità d'esercizio del solo Lotto 1.

Considerata l'uscita a Sud della tratta AV, possibile inizialmente solo attraverso l'interconnessione Ponte Gardena Nord, il concentratore telefonico fine tratta CTS-FT sarà ubicato nei locali del PJ2/ACC Ponte Gardena; i circuiti di dorsale omnibus saranno ivi richiusi verso il CTS0 tramite flusso/canali trasportati dal sistema di trasmissione principale ADM-64.

Anche a Ponte Gardena, analogamente a Fortezza, vi saranno delle uscite console che saranno giuntate tramite apposite schede sul concentratore telefonico esistente dell'impianto di Stazione Linea Storica.

Il concentratore CTS0 è previsto inizialmente a Fortezza (CTS0 Remoto), corredato di console DCO e DOTE per tutti i test, ma sarà possibile commutarlo su un concentratore CTS0 Locale (duplicato dell'altro) ubicato nel Posto Centrale di Verona.

La struttura delle gallerie, a doppia canna, comporta che i circuiti interstazionali STSI necessari per gestire i telefoni lungo linea in galleria sono duplicati rispetto allo schema base, in quanto le gallerie

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA					
	ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A	FOGLIO 25 di 41

singola canna sono molto lontane l'una dall'altra (mediamente 30 metri sul tracciato, ma anche centinaia di metri lungo le interconnessioni).

In prossimità dei quadri di messa a terra Q.MAT e/o nei piazzali Emergenza, saranno posati telefoni selettivi in cassa stagna installati su piantana telefonica con tettuccio per consentire eventuali comunicazioni di emergenza con l'operatore DOTE; in particolare uno sarà installato nei pressi dell'uscita della Scala Emergenza sopra la galleria d'imbocco interconnessione pari a Ponte Gardena.

In tutti i locali TLC interessati dal presente intervento sarà installata una console telefonica ad uso dei manutentori.

8.2.5 *Registratori delle conversazioni*

In corrispondenza delle località dei bivi delle interconnessioni AV e comunque nelle postazioni presenti ai fini della circolazione treni occorre prevedere un registratore vocale per le comunicazioni di servizio secondo la specifica TT600.

In base al modello di esercizio previsto ed alle caratteristiche degli impianti di sicurezza (IS), per i registratori, sono da prevedere sulle linee interfacciate verso le console telefoniche di:

- DM Stazione di Ponte Gardena
- DM Stazione di Fortezza

Ciascun registratore sarà corredato di pannello "box allarmi" che deve essere previsto ubicato presso la console del DM di linea storica, in posizione visibile dall'operatore ed udibile.

I registratori saranno interfacciati fisicamente sulla linea telefonica standard della console DM STSI e ricomporranno la fonia full-duplex presa dalle due coppie telefoniche Rx/Tx di collegamento della console stessa.

Gli allarmi dei registratori dovranno altresì pervenire alle postazioni manutenzione di Posto Centrale.

9 IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

E' prevista la realizzazione di impianti di diffusione sonora di servizio nei posti di servizio PJ / PT / PM / PC della linea AV/AC; tali impianti prevedono la possibilità di operare in locale e da remoto.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

10 SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI)

10.1 Descrizione del Sistema

Gli Operatori Movimento dei Posti Centrali si interfacciano e comunicano con gli operatori periferici delle stazioni, lungo linea o sui treni tramite impianti sviluppati appositamente per le esigenze ferroviarie e attraverso reti pubbliche o proprietarie quali:

- sistemi innovativi di telefonia selettiva di servizio FS (STSI);
- sistemi tradizionali di telefonia selettiva di servizio FS;
- sistemi radiomobili basati su reti cellulari FS (GSM-R);
- reti fisse di telefonia automatica commutata proprietarie (FS);
- reti fisse di telefonia automatica commutata pubblica (PSTN).
- sistemi radiomobili basati su reti cellulari pubbliche (GSM);

Il sistema STI, nel rispetto delle specifiche di riferimento, risolve in modo integrato e funzionale le problematiche di gestione ed accesso, da parte degli operatori centrali, ai vari ambienti di comunicazione connessi con l'esercizio ferroviario, con particolare attenzione alla gestione delle situazioni di emergenza (prioritarie) ed alla registrazione legale delle conversazioni/dispacci.

Inoltre, colloquiando con i server di circolazione al Posto Centrale, realizza la commutazione automatica delle tratte telefoniche assegnate ai diversi banchi operatore in sincronia con l'assegnazione delle tratte/giurisdizioni ad una certa postazione operatore, oppure al banco riserva, o al regolatore stesso. Inoltre fornisce una rappresentazione dinamica dei treni in tratta, con relativo numero treno, per l'eventuale chiamata con semplice selezione dell'associata icona.

Per l'intervento in questione dovrà essere realizzato l'impianto STI al PCS-AV/AC di Verona che concentrerà le dorsali di telefonia selettiva di nuova realizzazione (STSI) ed interfacciare quelle esistenti ritenute necessarie per la corretta operatività degli Operatori circolazione, quali, ad esempio, linee dirette con la stazione di Fortezza, linee DC/DCO delle tratte di linea storica limitrofe a cui passa o riceve i convogli, gli operatori Circolazione del Posto Centrale OBB di Innsbruck.

Inoltre si interfaccierà alla centrale telefonica compartimentale FS, al PABX dell' MSC del GSM-R per l'interfacciamento dei canali Dispatcher, alle linee telefoniche automatiche pubbliche PSTN.

Nell'ambito del posto centrale sono presenti vari operatori ed uffici; di seguito si elencano le principali funzioni a cui il sistema STI dovrà fornire il suo apporto:

- CIRCOLAZIONE (DCO di SCC-AV) ;

- DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE;
- DOTE AV/AC e DOTE di linea storica
- Fax Server

L'impianto potrà seguire le configurazioni ed ampliamenti previsti per i distinti Lotti realizzativi fino al completamento dei lavori di quadruplicamento, e saranno di volta in volta svolte delle attività di riconfigurazione e aggiornamento delle pagine grafiche del sistema STI per garantire una corretta operatività all'esercizio ferroviario ed una rappresentazione realistica degli impianti.

10.2 Caratterizzazione

Con riferimento agli elaborati specifici di Progetto di caratterizzazione del Sistema STI:

- *“Relazione tecnica di caratterizzazione impianto STI”* IBL110D58ROST1200001A
- *“Schema di architettura impianto STI”* IBL110D58DXST1200002A

il sistema, in linea con quanto previsto nella Specifica Tecnica TT 591, deve essere attrezzato per la gestione degli interfacciamenti e dei collegamenti con:

- sistemi di telefonia selettiva di servizio FS di tipo STSI;
- sistemi di telefonia selettiva di servizio FS diversi da STSI;
- sistema GSM-R;
- rete fissa di telefonia automatica commutata proprietaria RFI;
- rete fissa di telefonia automatica commutata pubblica (PSTN);
- Sistema STI esistente di linea storica;
- Sistema di controllo e comando circolazione SCC AV/AC ;

Il Sistema di Telefonia Integrata (STI) dovrà equipaggiare il Posto Centrale SCC AV/AC (Sistema di Comando e Controllo della Circolazione ferroviaria) di Verona e prevedere anche l'integrazione degli operatori DOTE (Sistema di comando degli impianti di Trazione Elettrica).

Il sistema STI, nel rispetto delle specifiche di riferimento, dovrà risolvere in modo integrato e funzionale le problematiche di gestione ed accesso, da parte degli operatori centrali, ai vari ambienti di comunicazione connessi con l'esercizio ferroviario.

10.3 STI - Intefacciamenti con sistemi esterni.

Il sistema STI dovrà prevedere, in linea con le funzionalità e prestazioni previste nella Specifica Tecnica TT 591, l'interfacciamento con il sistema SCC, DOTE e con i sistemi STSI.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	28 di 41

Dovrà inoltre prevedere un interfacciamento con l'STI di Linea Storica al fine di garantire una comunicazione interfonica con operatori di sale diverse.

Per quanto concerne il collegamento con le reti telefoniche automatiche pubblica e ferroviaria, il collegamento verrà realizzato con due flussi a 2Mb/s connessi direttamente alla centrale telefonica ferroviaria Hicom/Siemens di Verona:

- sul primo flusso saranno instradate tutte le comunicazioni da/per la rete pubblica utilizzando l'accesso Telecom e il relativo numero di selezione passante;
- sul secondo flusso saranno instradate solamente le comunicazioni di servizio da/per la rete ferroviaria.

La connessione con la rete GSM-R verrà realizzata, in linea con le funzionalità e prestazioni previste nella Specifica Tecnica TT 591, con collegamenti singoli ISDN direttamente con la centrale telefonica ferroviaria Hicom/Siemens di Verona con funzionalità di Dispatcher Fisso.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

11 SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM-R

Il sistema GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata per le reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane.

Il sistema Radio Terra-Treno (GSM-R) costituisce il supporto trasmissivo del radiosegnalamento ERTMS, oltre a garantire la comunicazione vocale tra il personale di bordo e di macchina con il personale di terra. E' inoltre essenziale per le condizioni di esercizio e la regolarità della circolazione ferroviaria, soprattutto in condizioni di emergenza a servizio delle squadre di soccorso VV.FF.

Ai fini della sicurezza in galleria il sistema GSM-R, oltre a rispettare gli standard di copertura radio delle tratte AC/AV, viene realizzato secondo la specifica TT597 per garantire le comunicazioni radio di emergenza in galleria anche nelle vie di fuga e agli imbocchi.

11.1 Caratterizzazione

La tratta in questione avrà caratteristiche tecnologiche coerenti con le linee AC/AV in esercizio su altre tratte, in particolare per gli apparati BSS e rete di trasporto, che dovranno essere integrabili con corrispondenti apparati di altre tratte AV che saranno realizzate nell'area (AV Brescia-Padova, che incrocerà nella penetrazione AV di Verona).

La rete GSM-R dovrà garantire i seguenti requisiti:

- Integrazione/armonizzazione con la rete GSM-R di linea AC/AV e storica Italiana, secondo gli standard vigenti;
- Integrazione/armonizzazione con la rete GSM-R Austriaca, secondo la normativa EIRENE (SRS e FRS nella revisione corrente) e nel rispetto dei criteri di interoperabilità stabiliti in ambito internazionale (international interoperability between GSM-R networks).

Il progetto prevede l'installazione e l'integrazione di tutti gli apparati del sistema GSM-R, garantendo la perfetta integrazione sia in termini di omogeneità con la rete GSM-R esistente.

L'area di copertura dell'impianto radio GSM-R comprende le Gallerie Scaleres e Gardena, i tratti all'aperto e le Interconnessioni Scalse e Gardena, fino alla boa di connessione (ACC_CON) sulla linea storica (vedere profili di transizione L0-L2).

Per l'intervento in questione si prevede di realizzare il sottosistema BSS, collegando le BTS della tratta ad un BSC AV ubicato a Fortezza (per minimizzare in numero di fibre e le lunghezze dei collegamenti con gli anelli di trasmissione dati dalle BTS) e collegato al PCS di Verona, ove è previsto un nuovo MSC (da posizionare in base ai disegni della rete GSM-R AV nazionale) al quale sarà connesso il BSC AV tramite apposito apparato TRAU.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

Le BTS dedicate alla copertura delle interconnessioni e quelle di linea storica adiacenti saranno asservite ad un altro BSC detto di “migrazione” per la tratta in questione e gestito dalla rete GSM-R Nazionale dal NOCC di Roma. Geograficamente, il BSC di migrazione sarà posizionato a Fortezza per minimizzare la lunghezza dei collegamenti con le BTS interessate ed il numero di fibre impiegate sulla dorsale.

Sono inoltre previsti gli adeguati sistemi di gestione OMC-R e OMC-S.

11.2 Apparati e servizi della rete GSM-R

L’architettura del sistema GSM-R utilizza è quella caratteristica di una rete cellulare GSM e come tale si compone del sottosistema di commutazione e management (NSS) e del sottosistema di trasmissione (BSS).

11.2.1 *Apparati del sottosistema di commutazione (NSS)*

I principali apparati che costituiscono l’NSS di una rete GSM-R sono:

- MSC (Mobile Switching Centre): adempie alle funzioni di commutazione e di coordinamento delle chiamate da e verso i terminali mobili.
- VLR (Visitor Location Register): è un database, di dimensioni ridotte rispetto al HLR in cui sono memorizzati le informazioni degli utenti mobili in transito.
- HLR (Home Location Register): è assimilabile ad un database che contiene tutte le informazioni per la gestione dei profili d’utente e le funzioni di mobilità.
- AUC (Authentication Centre): è una unità funzionale che ha il compito di calcolare i parametri utilizzati per l’autenticazione dell’utente mobile e la cifratura del segnale.
- OMC/S (Operation and Maintenance Centre/Switching): centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più MSC
- IWF (Interworking Functions): Costituisce l’interfaccia tra la rete GSM- R e la rete ISDN
- SMSC (Short Message Centre). Permette la trasmissione di brevi messaggi di testo ed icone.
- IN (Intelligent Network). Implementa alcuni servizi / funzioni richieste in ambito ferroviario ad esempio Functional Addressing (FA), Location Dependent Addressing (LDA) e Call Barring at single user level.

Il sottosistema NSS sarà ubicato nel Posto Centrale di Verona.

11.2.2 *Apparati del Sottosistema delle stazioni base (BSS)*

Di seguito sono riportati i principali apparati che costituiscono il sottosistema BSS di una rete GSM-R:

- BSC (Base Station Controller): gestisce le risorse radio delle BTS connesse, in termini di handover, potenza trasmessa, funzioni di scambio, etc.
- TCU (Transcoding Unit): permette il passaggio tra la codifica a 16 kbit/s usata per le interfacce Abis del BSS e quella a 64 kbit/s usata per interfaccia A del NSS.
- OMC/R (Operation and Maintenance Centre/Radio) centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più BSC.
- BTS (Stazioni Radio Base): distribuite lungo linea forniscono i canali radio di comunicazioni tra le unità mobili (MS) presenti nella cella e la rete stessa.

11.3 Siti radio GSM-R

I siti radio lungo linea sono costituiti dalle BTS alloggiate all' interno di locali tecnologici, shelter o in bypass in galleria con relativi pali e antenne.

Le BTS saranno equipaggiate con un minimo di due portanti RF (due rice-trasmettitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi di supporti trasmissivi SDH realizzati contestualmente.

Tutti i componenti radio del GSM-R operano nella banda di frequenza prevista per le applicazioni UIC:

876 - 880 MHz tratta di up-link

921 – 925 MHz tratta di down-link.

L'impianto del sistema GSM-R realizza la copertura radio dell'intera nuova linea, in particolare delle gallerie e delle interconnessioni, su cui costituirà pure una integrazione degli impianti FS di linea storica per i tratti di approccio alle transizioni L0-L2 ERTMS.

L'architettura è riportata nell'elaborato "*Struttura schematica del sistema radio Terra-Treno*" IBL110D58DXTT0000001A.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	32 di 41

12 SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA

12.1 Radiocopertura gallerie e vie di fuga

Lo scopo dell'impianto è di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile lungo i percorsi ferroviari, in particolare nelle gallerie, ad uso degli operatori e degli utenti situati a bordo dei treni ed a terra.

I sistemi di radiopropagazione in galleria sono ritenuti indispensabili per migliorare le condizioni di esercizio e la regolarità della circolazione ferroviaria soprattutto in condizioni di emergenza. Anche i servizi di manutenzione trovano particolare vantaggio per le critiche condizioni operative che permettono lo svolgimento dei necessari interventi manutentivi (interruzioni brevi, notturne, ecc.).

In condizioni di normale esercizio i sistemi di radiocopertura sono disponibili all'uso dei viaggiatori.

All'interno delle gallerie sono previsti gli impianti per la radiopropagazione del segnale GSM degli Operatori di telefonia mobile (GSM-P) italiani (TIM, VODAFONE, WIND), predisposti per le evoluzioni future delle tecnologie della telefonia mobile. A tal fine sarà posato un dedicato cavo in fibra ottica di adeguata capienza in termini di numero fibre per le applicazioni future (32 fibre ottiche).

12.2 Estensione della copertura radio

Oltre che nella galleria doppia canna della tratta AV e nelle gallerie di interconnessione, anche nelle vie di fuga e nei by-pass è richiesta copertura radio con segnale GSM-R e GSM-P. Inoltre saranno coperti i tunnel che dalle finestre di accesso permetteranno l'accesso alle gallerie, nonché i piazzali antistanti le finestre d'accesso stesse.

A tal fine saranno posizionate agli imbocchi dei tunnel in corrispondenza dei PGEP le stazioni di testa (Stazione di Testa GSM-R/P: ST GSM-R/P) dedicate esclusivamente a questa funzione.

Le ST GSM-R/P riceveranno il segnale GSM-R dalla BTS co-locata nel PGEP e il segnale GSM-P esterno degli Operatori di telefonia mobile (TIM, Vodafone, Wind) e ripeteranno con le necessarie di Remote Unit (RU) i segnali GSM-R e GSM-P nelle vie di fuga e nei by-pass. Le RU garantiranno i requisiti di copertura dettati dalla specifica tecnica TT582 irradiando il segnale radio con Antenne e cavo radiante.

Per l'estensione del GSM-P nelle gallerie saranno previste altre Stazioni di Testa (Stazione di Testa GSM-P: ST GSM-P), distinte da quelle precedentemente descritte, posizionate agli imbocchi dei tunnel in corrispondenza dei PGEP dedicate solo a questa funzione.

Le ST GSM-P riceveranno il segnale GSM-P esterno degli Operatori di telefonia mobile (TIM, Vodafone, Wind) e lo ripeteranno con le necessarie di Remote Unit (RU) nelle gallerie.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	33 di 41

Le RU garantiranno i requisiti di copertura dettati dalla specifica tecnica TT582 irradiando il segnale radio con Antenne e cavo radiante

Per consentire la connessione tra le ST-GSM-P e le Remote Unit, si prevede di utilizzare fibre del cavo a 32 FO dedicato alla galleria e riservate per tale applicazione.

I ripetitori provvedono alla conversione inversa (ottico-elettrica) e all'amplificazione di potenza. Il segnale amplificato viene quindi immesso nei cavi radianti che lo irradiano nelle due direzioni opposte, secondo una configurazione a "T".

Si rimanda all'elaborato grafico "Struttura schematica degli impianti GSM-P" IBL110D58DXRG0000001A per maggiori dettagli.

12.3 Alimentazioni, diagnostica e supporti trasmissivi

L'alimentazione in galleria è fornita dal sistema di alimentazione elettrica dai quadri di tratta LFM e dai sistemi di alimentazione dei PGEP;

L'impianto sarà dotato di dispositivi di diagnostica e di trasmissione dati per la manutenzione remota.

Il sistema sarà realizzato secondo le Specifiche tecniche di riferimento (Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie codifica TCTS SR TL 08 001 Rev. C del 25.06.01) emanate in merito dalla competente Direzione Tecnica della R.F.I. della F. S. S.p.A.

Per i collegamenti degli amplificatori in derivazione ottica posati all'interno delle galleria sarà utilizzato il cavo a fibra ottica previsto per la sicurezza in galleria, riservando alcune FO per applicazioni/sviluppi futuri degli impianti di radiopropagazione.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

13 IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

L'impiantistica è prevista per il sistema di gallerie della tratta, per una estensione totale di circa 22 Km, a cui si aggiungono le gallerie delle interconnessioni Fortezza e Gardena (circa 3 km ciascuna) e comprende anche le finestre di accesso ed i piazzali di emergenza,

Gli interventi per la messa in sicurezza delle gallerie, per quanto riguardano gli impianti TLC, rispettano quanto previsto dal DM 28/10/05, e le delle specifiche tecniche vigenti in materia.

Le apparecchiature saranno diagnosticate e supervisionate dal Posto Centrale di Verona e rispondono alla normativa vigente in ambito sicurezza in galleria.

13.1 Funzioni dell'impianto di emergenza

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

- tra gli operatori di terra e di bordo della circolazione treni;
- tra gli operatori delle squadre di soccorso e tra questi e il centro operativo di coordinamento dell'emergenza,
- tra gli operatori di terra e i viaggiatori;

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

La facilità d'uso e di manutenzione costituiscono fattori indispensabili per l'accettazione degli impianti in questione, tenuto conto dell'importanza della fruibilità dei servizi ad essi associati nella gestione delle emergenze ferroviarie e delle circostanze che ne caratterizzano l'ambito di impiego.

Gli apparati saranno dotati di tutte le interfacce fisiche e logiche necessarie per il soddisfacimento dei requisiti tecnici e funzionali richiesti nelle specifiche tecniche (STI per le gallerie ferroviarie e Norme Tecniche TT597).

L'impianto rende disponibile sia ai passeggeri che al personale di servizio il collegamento telefonico dalla galleria ad uno o più posti remoti (Posto Centrale e Posti Periferici).

Tale collegamento prevede delle postazioni microfoniche “viva – voce” dislocate all’interno della galleria, ai relativi imbocchi/piazzale, in prossimità dei quadri di messa a terra Q.MAT e nei Piazzali Emergenza.

L’impianto inoltre consente, in caso di emergenze o di anomalie che si dovessero verificare durante l’esercizio ferroviario, di comunicare ai viaggiatori le istruzioni per l’evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso.

In sostanza, l’impianto, è in grado di effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta o parte della galleria e comunicazioni di servizio su tutta l’estensione della galleria.

La diffusione delle comunicazioni può essere effettuata sia da posti microfoniche in galleria, sia da un punto remoto (Posto Centrale e/o PGEP).

In particolare, l’impianto risulta in grado di eseguire dal Posto Centrale e/o dalle postazioni di coordinamento remote (PGEP) con gestione delle priorità e delle logiche di esclusione, le funzioni di programmazione, di diffusione degli annunci e di abilitazione dei posti microfoniche in galleria per la diffusione degli annunci stessi, in particolare:

- Realizzare un collegamento selettivo (segnalazione e fonia) tra Posto Centrale ed i Posti microfoniche in galleria;
- Diffondere comunicazioni, complete di messaggi pre-registrati, di servizio o per il pubblico, all’interno della galleria;
- Impegnare, dal Posto Centrale, l’intero impianto di diffusione sonora in galleria o in zone di essa;
- telediagnosticare e telecontrollare le apparecchiature in galleria da parte del posto Centrale.

I dispositivi telefonici viva - voce da posizionarsi addossati alla parete (“nicchia”) ogni 250 m. circa sono destinati ad uso esclusivo per emergenza e prevedono, oltre la conversazione a viva – voce, l’invio della chiamata di soccorso tramite azionamento di un pulsante a pressione, “fungo” simile a quelli utilizzati in ambiente industriale.

Il sistema è in grado di individuare l’ubicazione del pulsante che ha generato l’allarme.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze sarà posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all’agente F.S. di effettuare chiamate singole al P.O. o annunci di diffusione sonora su zone già programmate o attivate dal P.O..

Dagli stessi dispositivi, una volta attuata la procedura per l’attivazione, il personale a ciò preposto potrà emettere messaggi di diffusione sonora sulle zone interessate tramite diffusori sonori opportunamente dislocati (ogni 30 metri circa).

Gli apparecchi telefonici saranno in contenitore stagno (IP65), pressa cavo, protetto da polveri ed umidità.

Le canalizzazioni per i cavi di tali impianti saranno protette e gli stessi cavi, salvo particolari altre indicazioni, saranno a standard FS (non propaganti incendio/antincendio).

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

13.2 Struttura degli impianti TLC per la messa in sicurezza in galleria

Le tipologie di impianti che caratterizzano il sistema di TLC per la messa in sicurezza in galleria sono:

- 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);
- Sistema di alimentazione impianti TLC e SPVI

13.2.1 Rete cavi in fibra ottica di galleria

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative al progetto della sicurezza galleria è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX").

I cavi saranno e posati in conformità alle normative riguardanti la fornitura e posa dei cavi (TT239–TT239/1 – TT239/2, TT413, TT465, TT 528, TT531, TT567, TT241S, TT242S) e a quanto prescritto nella specifica tecnica TT597.

Per l'intervento saranno posati lungo i binari pari e dispari ed in galleria in separate canne, due cavi a 32 fibre, AFUMEX , uno misto (16 FO SM-R e 16 MM) per gli impianti IEG (Impianti Emergenza Galleria) costituiti da telefonia di emergenza (TEM), Quadri di tratta LFM, Supervisione Integrata degli impianti, ed un cavo 32 fibre AFUMEX (32 FO SM-R) per l'impianto di radiopropagazione in galleria e lungo i tunnel di accesso (finestre di accesso) del segnale GSM Pubblico.

A questi cavi si affiancano i due cavi 32 fibre previsti per le applicazioni trasmissive (sistema SDH) e a servizio di applicazioni del segnalamento ferroviario.

La posa sarà di analoga tipologia anche lungo le interconnessioni, fino alle due stazioni di linea storica di ingresso nella tratta AV (Fortezza a Nord e Ponte Gardena a Sud).

I cavi ottici pari e dispari dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

In prossimità dei POC lungo le interconnessioni, è necessario garantire la non continuità elettrica della guaina dei cavi FO introducendo i giunti isolanti.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

13.2.2 Rete dati

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (Server) presenti presso il PGEP di Fortezza tramite una rete Gigabit Ethernet (1Gbit/sec – standard IEEE802.3) su fibra ottica dedicata di seguito indicata come rete dati o rete di galleria e remotizzati al Posto Centrale di Verona con rete SDH attraverso collegamenti ridondati (per garantire la connessione ad anello).

La “rete di galleria” verrà condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router e/o switch) presenti nei PGEP, nelle nicchie dove verranno installate apparecchiature e nei locali tecnologici.

La rete dati sarà strutturata in Virtual LAN (VLAN), per ciascun sottosistema, configurate con priorità programmabili per soddisfare le esigenze funzionali richieste per il collegamento degli impianti.

La rete dati sarà strutturata sui seguenti livelli operativi:

- il livello di galleria realizza la rete dati interna alla galleria, in cui sono inseriti apparati “switch” per realizzare i punti di accesso (nodi di rete) delle periferiche dei vari sottosistemi;
- il livello di PGEP realizza la parte di rete all'imbocco della galleria in cui sono inseriti gli elaboratori dei sottosistemi di galleria; i server ridondati di gestione saranno posizionati entrambi nel PGEP imbocco Nord (Fortezza), mentre in entrambi i PGEP saranno presenti le postazioni telefoniche e il client del sistema di Supervisione Integrata;
- il livello di Posto Centrale, realizza la parte di rete in cui sono inseriti gli elaboratori di Posto Centrale e le postazioni remote dei sottosistemi di galleria;
- il livello di collegamento “Lunga Distanza” realizzato tramite flussi trasmissivi ricavati sulla rete SDH di RFI, necessario ad estendere la rete dati dal livello PGEP al livello Posto Centrale.

Per la rappresentazione schematica della rete si rimanda all'elaborato “*Struttura schematica sistemi TLC di emergenza in galleria*”.

La rete sarà realizzata utilizzando coppie di fibre dei previsti cavi a 32 FO dedicati alle gallerie.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	ELABORATI GENERALI RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 58 RG	DOCUMENTO ST 00 00 001	REV. A

13.2.3 Sistema telefonico e di diffusione sonora per l'emergenza (TEM / DS)

L'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza ha essenzialmente la funzionalità di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e i PGEP).

L'impianto permetterà di:

- comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso;
- poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

Per realizzare tali funzioni l'architettura di impianto prevede:

- all'interno della galleria, in prossimità degli imbocchi e dei quadri di messa a terra Q.MAT:

- Postazioni telefoniche di tipo "help-point" HP (indicato anche "TEM-telefono emergenza", colonnino "viva-voce", colonnino SOS);
- Sistema di amplificazione audio per la diffusione sonora;
- Diffusori acustici;
- Quadri elettrici di alimentazione per gli apparati TLC (Q.TLC)

- all'esterno della galleria e/o imbocchi galleria presso i PGEP e il Posto Centrale:

- Consolle telefonica (generalmente indicata anche semplicemente "consolle");
- Centralino di commutazione telefonica IPBX (ridondato);

L'invio della chiamata di soccorso dal TEM verrà realizzata pigiando un pulsante a pressione con conseguente squillo della consolle del gestore della circolazione/emergenza e immediata visualizzazione grafica sul monitor del client/server SPVI della presenza di un'emergenza in corso.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze dovrà essere posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all'agente F.S. di effettuare annunci di diffusione sonora locale su zone già pre-programmate.

La gestione dell'emergenza e la diffusione delle comunicazioni saranno possibili sia da posti microfonicici in galleria, sia da punti remoti (Posto Centrale e i PGEP).

Il sistema sarà in grado di gestire più consolle ubicate in sedi diverse e di fornire le opportune funzioni per l'assegnazione flessibile del ruolo di "postazione operativa". In condizioni di normale funzionamento la postazione operativa è quella del Gestore della circolazione del Posto Centrale.

13.2.4 Sistema di Supervisione Integrata (SPVI) degli impianti di sicurezza

Il sistema SPVI ha lo scopo di consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti dal DM 28/10/05, l'utilizzo direttamente dal Posto Centrale e dai PGEP delle predisposizioni di sicurezza, presenti in galleria.

Inoltre, il sistema SPVI consente, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, dai PGEP e dal Posto Centrale, la gestione della manutenzione degli impianti di sicurezza presenti nella galleria, agli imbocchi e negli accessi intermedi.

Il server (ridondato) del sistema SPVI sarà installato presso il PGEP di Fortezza, mentre le relative postazioni client dovranno essere installate in tutti i PGEP e al Posto Centrale. Al Posto Centrale saranno installati Server SPVI e IPBX previsti per sistemi multigalleria ridondati. Il collegamento tra il server remoto ed il Posto Centrale verrà realizzato sfruttando il supporto della rete Lunga Distanza, con percorsi distinti tra la via normale e la via di ridondanza.

Il sistema SPVI realizzerà le funzionalità seguenti:

- **Fault Management:** consente l'identificazione dei guasti presenti fornendo la lista degli allarmi presenti;
- **Configuration Management:** consente la configurazione dei parametri operativi di funzionamento degli apparati direttamente controllati (server SPVI e PLC dei vari sottosistemi). Include inoltre funzionalità per il software e data download/upload oltre a funzionalità amministrative (configurazione data/ora, backup/restore dei database);
- **Security Management:** le funzionalità permettono la realizzazione di opportune politiche di sicurezza al fine consentire l'accesso al sistema SPVI ai profili operatore abilitati. La sicurezza dovrà essere basata su meccanismi di accesso (legati quindi a username, password e smart card) e profili di utente.

Il programma di gestione del SPVI consentirà l'accesso contemporaneo di più utenti (di stesso o differente profilo) da diverse postazioni client remote per quanto riguarda la sola visualizzazione dei dati di gestione/diagnostica, senza conseguenze sulla correttezza delle operazioni e sulla velocità di risposta del sistema.

L'emissione dei comandi, deve essere prerogativa di una sola postazione client per volta, escludendo da tale funzione tutte le altre, secondo la scala di priorità dei profili utente. Tale facoltà deve poter essere trasferita ad altra postazione (token di gestione) da parte della postazione temporaneamente designata a tale funzionalità.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 58 RG	ST 00 00 001	A	40 di 41

Il sistema SPVI garantirà le funzionalità e i requisiti software previsti dalla Specifica Funzionale RFI.DMA.IM.OC.IFS.002.A “Sistema di Supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie”.

Per lo schema di architettura complessiva si veda l’elaborato “*Struttura schematica sistemi TLC di emergenza in galleria*” .

14 ALIMENTAZIONE, MESSA A TERRA E PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI PER GLI IMPIANTI TLC

Tutti i sistemi/apparati di telecomunicazioni saranno alimentati tramite sistemi centralizzati dotati di ridondanze e/o sistemi di continuità.

Gli impianti TLC correlati al sistema di radio-segnalamento (BTS GSM-R e relativo sistema di trasporto SDH) dovranno avere un sistema di alimentazione realizzato tramite linea monofase 230V AC a sua volta alimentata da due distinte dorsali 1000V AC come prescritto dalla circolare: “Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazione delle linee AC/AV” riferimento RFI-DTC A0011\P\2006\0001157 del 04/05/2006 ed alle disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti di cui alla circolare RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715 del 3/12/2007.

I rimanenti impianti di telecomunicazioni presenti lungo linea in galleria saranno alimentati dai quadri di tratta realizzati nell’ambito dell’intervento della sicurezza in galleria secondo la specifica LF610 e TT597, di cui comunque si prevede il quadro elettrico per l’alimentazione del sistema TLC.

Per quanto riguarda la messa a terra, gli impianti e gli apparati devono essere conformi, oltre alle prescrizioni dell’Appendice 1 della specifica tecnica IS728, alle disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti di cui alla circolare RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715 del 3/12/2007.

Per i cavi di alimentazione impiegati in ambito TLC, va applicata la specifica tecnica TE652.

