

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34G18000150001

U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”**

VARIANTE VAL DI RIGA

RELAZIONE GENERALE

RELAZIONE TECNICA TLC

SCALA:

-

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

I B 0 H 0 0 D 5 8 R O T C 0 0 0 0 0 0 1 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	S. Bonato <i>S. Bonato</i>	06/20	S. Bonato <i>S. Bonato</i>	06/20	C. Mazzocchi <i>Mazzocchi</i>	06/20	M. Gambaro 06/20

File: IB0H00D58RECV0000001A.doc

n. Elab.: tlc/01

INDICE

1	PREMESSA	2
2	SCOPO	2
	NORME E STANDARD.....	5
	PRESCRIZIONI GENERALI.....	5
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI TELECOMUNICAZIONI	5
3.1	CAVI IN FIBRA OTTICA E RAME.....	5
3.2	SISTEMA TERRA TRENO.....	6
3.3	MISURE E CERTIFICAZIONI.....	7
3.4	ESTENSORI CELLULARI PER LE GALLERIE.....	8
3.5	SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA.....	8
3.6	TELEFONIA SELETTIVA STSI.....	10

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 12

1 Premessa

La presente relazione ha per oggetto il progetto definitivo della variante ferroviaria, denominata “Variante di Val di Riga”, che conetterà direttamente la linea San Candido - Fortezza alla direttrice Verona - Brennero, mediante la realizzazione di una bretella che si svilupperà, in direzione Sud, fra Rio Pusteria e Bressanone.

2 Scopo

Scopo del presente documento è la descrizione generale dei sistemi di telecomunicazioni e dei supporti trasmissivi necessari alla realizzazione della variante Val di Riga; per il dettaglio di ogni singolo sistema si rimanda agli elaborati progettuali relativi.

2.1 Acronimi

ACI	Archivio Configurazione di Impianto
AC/AV	Alta Capacità/Alta Velocità
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ADM	Add Drop Multiplexer
AF	Alta Frequenza
ATPS	Armadio terminazioni Protezione Sezionamento cavi
AV	Alta Velocità
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver Station (stazione radio base)
CDA	Collegamento Diretto Analogico
CDB	Circuito di Binario
CM	Configuration management
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTM	Console Telefonica Multifunzione
DBMS	Data Base Management System
DCC	Data Communication Channels
DCN	Data Communication Network
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale OPERativo
DMA	Dispositivo di Multiplazione Allarmi
EIRENE	European Integrated Radio Enhanced Network

RELAZIONE TECNICA TLC

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D58	RO	TC0000 001	A	3 di 12

EM	Element Manager
ERTMS	European Railway Traffic Management
ETI	Elaboratore di Telecomunicazioni Integrato
FM	Fault management
FO	Fibra Ottica
GD/TLC	Gestione Dati sistemi Telecomunicazioni
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-P	Global System for Mobile Communications - Pubblico
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Railway
GUI	Graphical User Interface
HD-ERTMS	High Density - European Rail Traffic Management System
HO	Handover
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	Apparati di 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.
MD	Mediation Device
MSC	Mobile Switching Center
MPLS	Multi Protocol Label Switching
MUX-F	MUltipleXer Flessibile
NE	Network Element
NM	Network Manager
NZD	Fibre ottiche Not Zero Dispersion
OMC-R	Operation and Maintenance Centre \ Radio
OMC-S	Operation and Maintenance Centre \ Switchomg
OSI	OPDn Systems Interconnection
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
PPF	Posto Periferico Fisso
PRC	Primary Reference Clock
RBC	Radio Block Center

RELAZIONE TECNICA TLC


PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D58	RO	TC0000 001	A	4 di 12

RPG	Radio Propagazione in Galleria
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RRH	Radio Remote Head (Unità Radio Remota)
SASE	Stand Alone Synchronization Equipment
SCC	Sistema di Comando e Controllo della Circolazione Ferroviaria
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SGRT	Sistema Gestione Rete Telecomunicazioni
SM-R	Fibra Ottica a Singolo Modo - Ridotto
SNMP	Simple Network Management Protocol
SW	Software
ST	Sistema Telefonico
STI	Sistema Telefonico Integrato
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STM	Synchronous Transfer Module
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
TT	Terra Treno (Sottosistema)
WAN	Wide Area Network

2.2 Documenti di riferimento

Documenti di progetto

Ref.	Codice	Titolo
RIF[1]	IB0H 00 D58 DX RT0001 001	Architettura Lunga Distanza
RIF[2]	IB0H 00 D58 DX TT0001 001	Architettura del sistema Radio Terra Treno
RIF[3]	IB0H 00 D58 DX ST0001 001	Architettura del sistema Telefonia Selettiva
RIF[4]	IB0H 00 D58 DX CV0001 001	Piano di posa cavi fibra ottica variante Varna
RIF[5]	IB0H 00 D58 DX CV0001 002	Piano occupazione cavi principali Fortezza-PM Naz Sciaves
RIF[6]	IB0H 00 D58 DX CV0001 003	Piano occupazione fibre cavi principali VR-Brennero
RIF[7]	IB0H 00 D58 DX CV0001 004	Piano occupazione cavi principali Variante Varna

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 12

Norme e standard

	Codice	Titolo
RIF[8]	IB0H 00 D58 RP TC0000 001	Normativa di riferimento impianti di telecomunicazioni
RIF[9]	IB0H 00 D58 RE TT0000 002	Procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione radio

Prescrizioni generali

Ref.	Codice	Titolo
RIF[10]	IB0H 00D58 RO TT0000 001	Prescrizione Tecnica di Progetto Rete Radio GSM-R
RIF[11]	IB0H 00D58 RO RT0000 001	Prescrizione tecnica del sistema Trasmissivo SDH
RIF[12]	IB0H 00D58 RO ST0000 001	Prescrizione tecnica Telefonia Selettiva STSI
RIF[13]	IB0H 00 D58 RO CV0000 001	Prescrizione tecnica di progetto Impianti di Cavi TLC in FO

3 Descrizione degli interventi di telecomunicazioni


L'intervento consiste nell'adeguamento tecnologico dei sistemi di telecomunicazione in termini di apparati e rete cavi in funzione della variante di Riga che realizzerà su un singolo binario il collegamento della linea Verona-Brennero alla linea Pusteria riducendo i tempi del collegamento ferroviario con la stazione di Bressanone.

Si riassumono di seguito gli interventi che verranno dettagliati nei capitoli successivi:

- Realizzazione di un collegamento in fibra ottica e rame fra Bivio Varna e PM Sciaves
- Attestamento a Bivio Varna dei cavi in fibra ottica e rame esistenti sulla linea VR-Brennero.
- Realizzazione della copertura radio GSM-R nel rispetto delle specifiche EIRENE su Linee ERTMS/ETCS L2 fra Bivio Varna e PM Sciaves e fra PM Sciaves e Fortezza integrato con quello esistente sulla direttrice del Brennero.
- Integrazione dell'anello esistente del sistema di trasmissione dati lunga distanza a 10 Gb/s di secondo livello fra Bressanone e Fortezza con le località di Bivio Varna, PM. Sciaves e le BTS previste nel nuovo tracciato.
- Realizzazione un nuovo sistema di telefonia selettiva nella tratta Bivio Varna-PM Sciaves integrato nel sistema STSI esistente sulla direttrice del Brennero fra Bolzano e Fortezza.

3.1 Cavi in fibra ottica e rame

Si faccia riferimento all'elaborato RIF[14] per la descrizione della posa di cavi in fibra ottica e del cavo in rame

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 12

fra le varie località.

Per la Rete Vitale dell'ACCM le specifiche di RFI prevedono un collegamento ridondato in fibra ottica fra i PPM – PP/ACC della tratta e il nucleo vitale ACCM che situato al PCS di Verona P.N..

A tale scopo si utilizzeranno sia cavi in fibra esistenti (doppia dorsale a 64 FO fra Bressanone e Fortezza, cavo a 32 FO Pusteria) che il nuovo cavo a 64FO posato in ambito variante.

Le dorsali di cavi esistenti e il nuovo cavo a 64 FO saranno opportunamente sezionati a Bivio Varna, PM Sciaves e negli Shelter dedicati alle BTS lungolinea come rappresentato nell'elaborato RIF[15].

Nell'elaborato sopramenzionato in aggiunta alle due dorsali di cavi principali a 64 FO sono previsti cavi a 16 FO monomodali per collegare le Cabine TE ai locali tecnologici dei PP/ACC limitrofi.

Oltre ai cavi in fibra ottica verrà posato un cavo a 20 coppie in rame che collegherà Bivio Varna con PM Sciaves per i Telefoni stagni Lungolinea agli ingressi della galleria e per la selettività fra le cabine TE.

Sarà inoltre posato un cavo a 16 FO monomodali fra PM Sciaves e la Fermata di Naz Sciaves e fra quest'ultima e il locale tecnologico contenente la gestione delle pompe di svuotamento acque reflue della galleria GA06.

3.2 Sistema Terra Treno

La copertura radio GSM-R delle linee ferroviarie nelle aree in spazio aperto è stata realizzata mediante gli apparati BTS che, interconnessi agli apparati BSC e TRAU, realizzano il Sottosistema di Accesso Radio GSM-R denominato BSS. Il sottosistema BSS è a sua volta interconnesso al Sottosistema di Commutazione NSS costituito da MSC, HLR, VLR ed AuC.

L'architettura di riferimento del Sistema GSM-R è di seguito riportata.

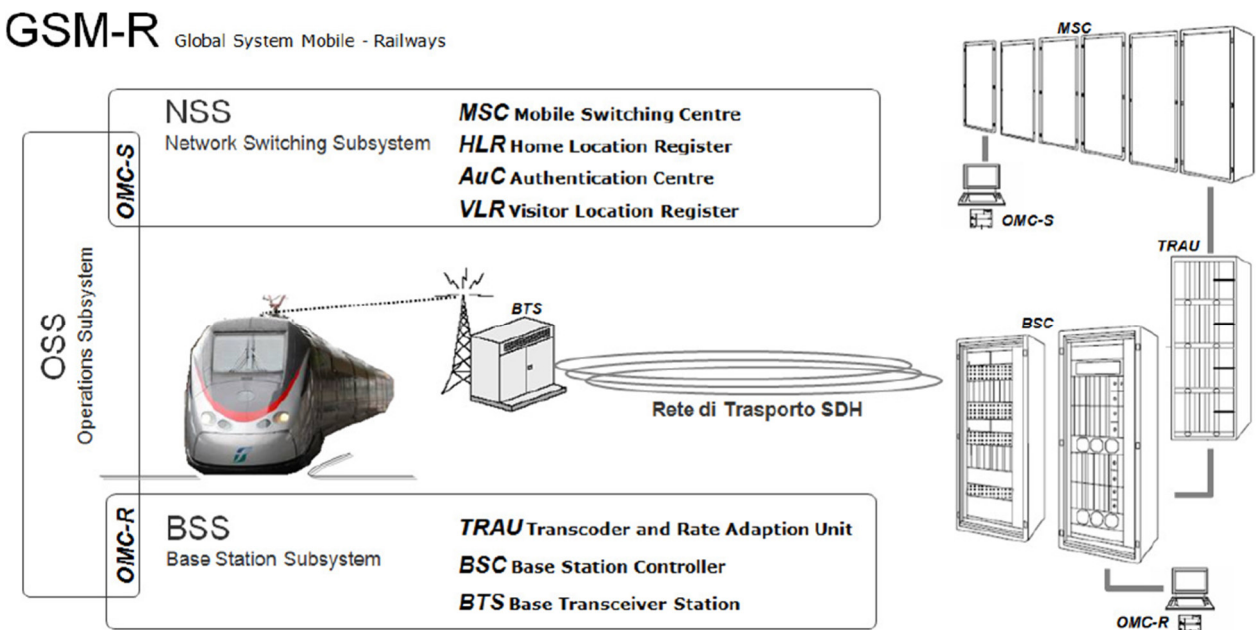



Figura 1

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”					
	VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 12

L'intervento consiste integrazione della Rete GSM-R della linea Verona-Brennero per comprendere le tratte Fortezza-PM Sciaves-Rio Pusteria e Bivio Varna-PM Sciaves al fine di:

- rendere conforme il sottosistema radio GSM-R (BSS) alla caratterizzazione della copertura radio GSM-R su Linee ERTMS/ETCS L2 nel rispetto delle specifiche EIRENE;
- soddisfare i requisiti prestazionali richiesti per il funzionamento “end to end” del sistema ERTMS/ETCS L2.

Sarà quindi necessario garantire una ridondanza di copertura radio mediante l'aggiunta di nuovi Siti di Accesso Radio GSM-R ed attraverso un'eventuale rimodulazione del numero di trasmettitori (TRX) al fine di aumentare la capacità di traffico offerta in termini di canali GSM-R.

Nella tabella sottostante viene riassunto quanto indicato.

Sito	Id Sito	Classe Sito GSM-R	Altezza supporto antenna (m)	Locale apparati	Antenne in Galleria
VARNA ¹	L340S011	D	24	Shelter	NO
RRH VARNA			8	Rack esterno	SI
F.ta Naz Sciaves	L340S142	D	24	Shelter	SI
RRH Shiaves			8	Shelter	SI
PM SCHIAVES	L340S143	B	24	Fabbricato Tecnologico	NO
RIO PUSTERIA	L340S144	D	24	Shelter	NO
GALL. COLLE DEL BUE	L340S145	D	24	Shelter	NO
RRH COLLE DEL BUE			8	Rack esterno	SI


Tabella 1: Siti GSM-R nuovi

Tutti i nuovi siti saranno inseriti al pari di quelli esistenti nel sistema di Supervisione attiva Desigo.

3.3 Misure e certificazioni

Sarà compito e onere dell'Appaltatore eseguire tutte le attività di test e misure per verificare i requisiti di copertura radio GSM-R per la linea variante di Varna secondo quanto prescritto dalle specifiche di interoperabilità STI nonché dalla normativa EIRENE (incluse Subset093, UIC-O 2475 “ERTMS GSM-R QoS Test Specification” e altre applicabili) vigenti.

¹ Il sito in shelter esistente essendo interferente con le opere civili verrà spostato di una decina di metri

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 12

L'Appaltatore è tenuto a svolgere tutto quanto necessario per l'ottenimento da parte di un Organismo di Certificazione (NoBo/VIS) della Certificazione CE ai sensi delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili, alle verifiche di conformità rispetto alla Normativa Nazionale applicabile ed alla valutazione ai sensi del Regolamento (CE) 402/2013 dei nuovi siti GSM-R integrati nella Rete GSM-R.

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire l'assistenza tecnica all'ente certificatore (Notify Body) incaricato dal Committente per la certificazione delle tratte in oggetto secondo le specifiche STI vigenti, eseguendo eventuali misure/test integrativi richiesti per raggiungere la certificazione STI del sistema GSM-R delle tratte.

3.4 Estensori Cellulari per le gallerie

Sulla tratta interessata si prevede l'estensione del segnale GSMP pubblico nelle gallerie GA06, Colle del Bue e GA01-GN01-GA02 in quanto superiori a 200m di lunghezza come previsto dalle norme TT di RFI.

Per la realizzazione si procederà come di seguito:

- Galleria Colle del Bue: la Stazione di Testa verrà posata nello shelter che ospiterà la BTS della copertura GSMR situato a circa 500m dall'imbocco. Verrà utilizzato il medesimo palo delle antenne GSMR per le antenne donatrici del segnale pubblico.
Per realizzare il collegamento con il cavo fessurato sarà pertanto necessario posare un'estensore collegato mediante FO alla stazione di testa.
- Galleria GA06: Stazione di Testa verrà posata nello shelter che ospiterà la BTS della copertura GSMR situato all'imbocco. Verrà utilizzato il medesimo palo delle antenne GSMR per le antenne donatrici del segnale pubblico.
- Galleria GA01-GN01-GA02: Stazione di Testa verrà posata nello shelter che ospiterà la RRH della copertura GSMR situato all'imbocco lato Varna. Verrà utilizzato il medesimo palo delle antenne GSMR per le antenne donatrici del segnale pubblico.

Vista l'estensione della galleria sarà necessario posare un remotizzatore collegato alla stazione di testa mediante FO e a due spezzoni di cavo radiante a circa metà galleria.

Il remotizzatore verrà alimentato a 220Vac mediante una opportuna derivazione dall'impianto di illuminazione di emergenza della galleria

3.5 Sistema trasmissivo Lunga Distanza

La rete di trasporto utilizzata per la realizzazione della copertura GSM-R è basata su apparati SDH/APT-T2 collegati in fibra ottica.

La rete di trasporto della Verona-Brennero è basata su una architettura organizzata su due livelli gerarchici: il primo livello di backbone costituisce la dorsale STM-64 a 10 Gbit/s; il secondo livello di accesso è realizzato mediante due anelli distinti uno STM-1 con apparati SMA-1K e uno a 10 Gb/s con apparati ATP-T2.

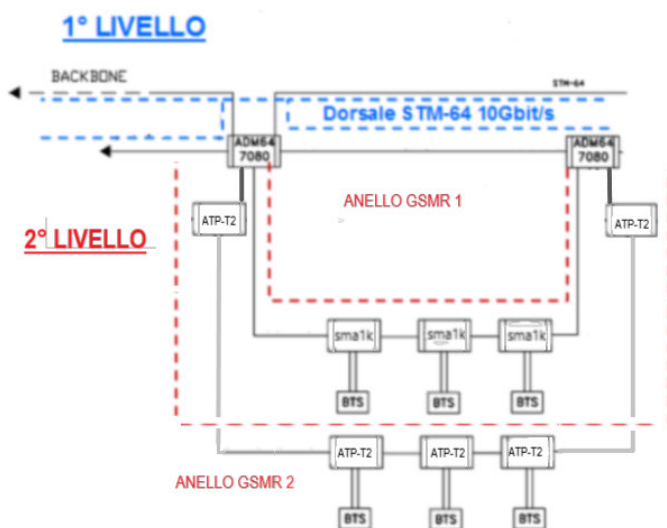


Figura 2: schema dell'architettura SDH

Di seguito è riportato il dettaglio dell'architettura lunga distanza e la tipologia dei relativi apparati ADM sulla linea Verona-Brennero nella tratta Bressanone-Fortezza interessata dai lavori:

- 1° Livello Backbone 10Gbit/s – Dorsale SDH STM64 – 10Gbit/s (Apparati DXC-64 in tecnologia Coriant):
 - DXC-64-7080 – BOLZANO TR
 - DXC-64-7080 – PONTE GARDENA TR
 - DXC-64-7080 – FORTEZZA TR

- 2° Livello Anello GSMR 1 155Mbit/s – Apparati Siemens SMA-1K
 - Bolzano
 - Prato Tires
 - Galleria Scillar
 - Int Ponte Gardena-Chiusa
 - Int Chiusa-Albes
 - Albes
 - Bressanone
 - Varna

- 2° Livello Anello GSMR 2 10Gbit/s – Apparati Infinera ATP-T2
 - Int Ponte Gardena-Chiusa
 - Galleria Chiusa
 - Int2 Chiusa-Albes

- Int Ponte Gardena-Chiusa
- Int Chiusa-Albes
- Int Bressanone-Varna
- Int Varna-Fortezza

I nuovi apparati ATP-T2 verranno inseriti in entrambi i festoni di secondo livello come indicato nell'elaborato **RIF[16]-**

I nuovi apparati ADM dovranno integrarsi con la Rete SDH LC di RFI esistente, sia dal punto di vista funzionale, sia dal punto di vista della gestione e della supervisione oltre che della sincronizzazione direttamente derivata dalla linea proveniente dagli apparati limitrofi.

I nuovi apparati ADM dovranno essere integrati nel sistema di gestione TNMS di RFI disponibile presso il Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC di Roma Tuscolana.

Non è previsto l'impiego di nuovi o diversi sistemi di gestione Element / Network Manager rispetto agli attuali disponibili presso il Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC di Roma Tuscolana.

La rete SDH, STM64 e STM-1, costituirà il supporto trasmissivo di trasporto per il sistema GSM-R e per gli apparati IP; questi ultimi a loro volta costituiranno la parte di “accesso” per il sistema di “Supervisione Attiva”.

3.6 Telefonia Selettiva STSI

La telefonia prevista nel progetto variante di Riga sarà dello stesso tipo di quella attualmente in servizio sulla linea Vr_Brennero. Il sistema trasmissivo utilizzato sarà il sistema a Lunga Distanza descritto nel capitolo precedente interfacciato ai CTS mediante un apparato Drop/Insert che permette l'inserimento di canali fonici su doppino in rame in flussi G703 .

Il sistema STSI è basato sull'architettura descritta nelle specifiche TT575 rappresentato in **Figura 3**

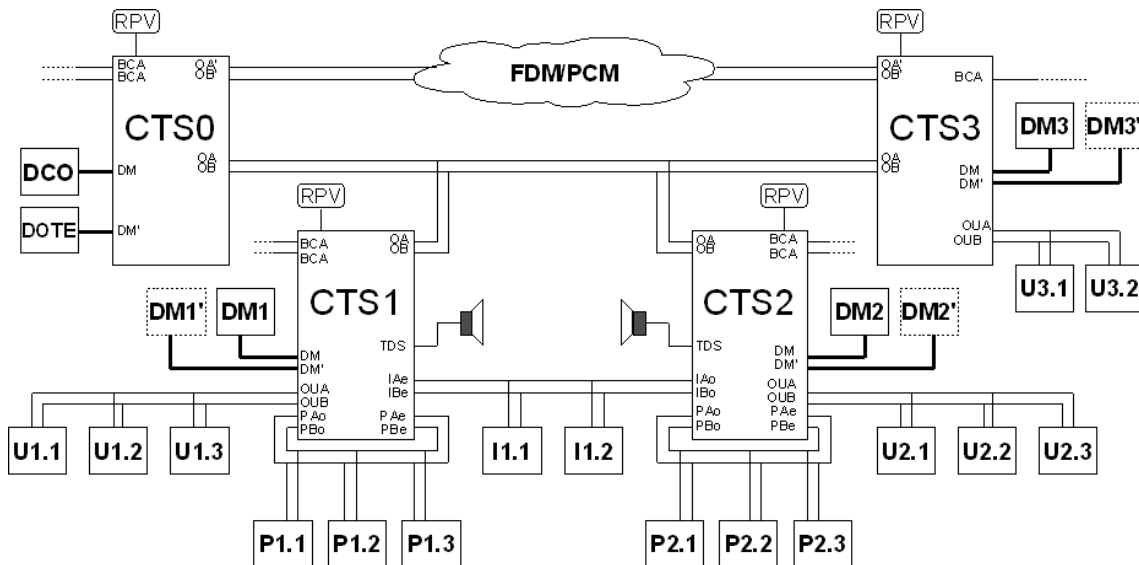



Figura 3

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROG. IB0H	LOTTO 00 D58	TIPO DOC. RO	OPERA/DISCIPLINA TC0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 12

dove l'omnibus fra le stazioni è realizzato su coppie in rame/flussi.

L'apparato CTS0 della tratta oggetto dell'intervento è situato a Bolzano mentre il CTS FT è a Fortezza.

Verranno inseriti in serie agli apparati della tratta i CTS INT di

- Bivio Varna
- Fermata Naz Sciaves
- PM Sciaves

A carico di altro appalto saranno aggiornate le pagine grafiche delle CTM degli operatori DCO e DOTE del sistema STI del PCS di Verona P.N. della tratta BZ-Fortezza per le chiamate verso le nuove località