

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**LINEA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO DEFINITIVO**

**LD: ARCHITETTURA APPARATI DEL SOTTOSISTEMA TLC
LUNGA DISTANZA**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ORDINE INGEGNERI DI MILANO n. 15408 Data: Ettore Pagani	Ing. G. Guagnozzi Consorzio COCIV Project Manager Data:			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	CV	1 R	LD 0 0 0 0	X 0 2	B	0 0 1 DI 0 3 0

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma <i>R. Martini</i>	Data 28 GIU. 2012

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	Emissione (per PD Adeguamenti)	Vedi pag.4 ==	29.02.12	M.Vignati ==	29.02.12	G.Lecchi ==	29.02.12	
B	Aggiornamento a seguito istruttorie.	Vedi pag.4 ==	15.06.12	M.Vignati <i>Vignati</i>	15.06.12	G.Lecchi <i>Lecchi</i>	15.06.12	
C								Data

SIRTI S.p.A.	n. Elab.:	File:
		Cod. origine: 00299149.002

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small>		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 2 DI 30

INDICE

1. PREFAZIONE	4
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
1.2 TABELLA DI REDAZIONE.....	4
1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
1.3.1 <i>Progetto Definitivo di Atto Integrativo</i>	4
1.3.2 <i>Studi di fattibilità per adeguamenti progettuali</i>	4
1.3.3 <i>Documenti Correlati</i>	4
1.3.4 <i>Altri documenti di PD Adeguamenti</i>	4
1.4 ELENCO DELLE PRINCIPALI ABBREVIAZIONI.....	5
2. SINTESI DELLE INTEGRAZIONI AL PD DI ATTO INTEGRATIVO	6
2.1 ARCHITETTURA DI BASE.....	6
2.2 ARCHITETTURA INTEGRATA CON IL PRESENTE PD.....	8
3. PDAP: STRUTTURA AD ANELLO ED AUMENTO VELOCITA' DI CIFRA	9
3.1 CARATTERISTICHE DEI COLLEGAMENTI SU FIBRA OTTICA.....	9
3.2 CARATTERISTICHE RETE SDH LUNGA DISTANZA.....	10
3.2.1 <i>Collegamenti tra PCS AV di Genova Teglia e di Settimo Torinese</i>	10
4. AUMENTO DEI SITI DA EQUIPAGGIARE CON APPARATI SDH E PDH	11
4.1 NUOVI PPF.....	11
4.2 FABBRICATI PER IMPIANTI EMERGENZA GALLERIA POZZOLO.....	11
5. APPARATI DI SINCRONISMO	12
6. ARCHITETTURA RISULTANTE	13
7. SERVIZI SUPPORTATI DALLA RETE LD	16
7.1 SERVIZI SICUREZZA ED EMERGENZA IN GALLERIA (SPVI).....	17
7.2 SERVIZI SCC, ARV.....	20
7.3 SERVIZI DIAGNOSTICA CdB E SUPERVISIONE CABINE MT.....	20
7.4 SERVIZIO TVCC / ANTINTRUSIONE PER SITI FUORI GALLERIA.....	20
7.5 SERVIZIO GESTIONE APPARATI TLC LD E RIPORTO ALLARMI DISCRETI.....	21
7.6 SERVIZIO TELEFONIA AUTOMATICA.....	21
7.7 SERVIZIO TELEFONIA SELETTIVA SSTI.....	21
7.8 SERVIZI D&M E DOTE.....	21
7.9 SERVIZIO RTB.....	22
8. CARATTERISTICHE APPARATI PREVISTI	23
8.1 APPARATI ADM-64.....	23
8.2 APPARATI ADM-16.....	25

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

CONSORZIO
SATURNO

Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 3 DI 30
---------	--------------	------------------	-------------	--	-----------	-------------------

8.3	MUX-F	26
8.4	SASE	27
8.4.1	<i>Inserimento in rete</i>	28
8.4.2	<i>Caratteristiche SASE</i>	28
9.	ALIMENTAZIONE APPARATI TLC LD	30

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 4 DI 30

1. PREAMBOLAZIONE

1.1 Scopo del documento

Questo documento descrive gli adeguamenti previsti in PD per gli apparati del sottosistema TLC Lunga Distanza (LD) della linea ferroviaria AV/AC III Valico dei Giovi.

1.2 Tabella di redazione

LD / Apparati	M.Vignati
LD / Alimentazioni	L.Moro / R.Sbardella
Ingegneria d'offerta	R.Carucci
Coordinamento stesura	G.Lecchi

1.3 Documenti di riferimento

1.3.1 Progetto Definitivo di Atto Integrativo

[R1] Saturno/Sirti, "Terzo valico dei Giovi – Telecomunicazioni – Architettura di sistema TLC "Value Engineering" del 15/06/05, codice A301 00 DCV 1R IT0000 X01 rev. E;

1.3.2 Studi di fattibilità per adeguamenti progettuali

[R2] Saturno/Sirti, "Terzo valico dei Giovi – Integrazioni per sicurezza in galleria ed adeguamenti tecnologici. Relazione tecnica" Settembre 2011, codice A301 00 DCV 1R IT0000 X06 rev. C;

1.3.3 Documenti Correlati

[R3] Italferr, "Terzo valico dei Giovi – Relazione scelte impiantistiche" datata Ottobre 2011, codice A301 00 DIF SP IS0000 001 rev. D;

[R4] Italferr, "Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi. Adeguamenti Progettuali 2010 e Aggiornamenti Progettuali 2006. Istruttorie Tecniche", lettera AND.TV.0025915.12.U del 18/05/12;

1.3.4 Altri documenti di PD Adeguamenti

[R7] Saturno/Sirti, "Relazione generale impianti di Telecomunicazione (sottosistemi LD, ST, TT, GD/TLC)", codice A301 00 DCV 1R IT00 00 X07;

[R8] Saturno/Sirti, "LD: relazione rete cavi a fibre ottiche", codice A301 00 DCV 1R LD00 00 X01;

[R9] Saturno/Sirti, "Piano schematico cavi f.o. di dorsale e rete GSM-R", codice A301 00 DCV 1P IT00 00 X02;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 5 DI 30

1.4 Elenco delle principali abbreviazioni

AC / AV	Alta Capacità / Alta Velocità
ADM	Add / Drop Multiplexer
ARV	Accertamento Visivo Deviatori
FS	Fabbricato Sicurezza
GSM-R	GSM "Railway" per applicazioni ferroviarie
IC	Interconnessione
LD	Sottosistema Lunga Distanza (TLC)
LS	Linea Storica (linea ferroviaria esistente)
MUX-F	apparato MultipleX Flessibile
PC	Posto di Comunicazione ferroviaria
PD	Progetto Definitivo
PDAP	Progetto Definitivo degli Adeguamenti Progettuali
PGEP	Posto di Gestione Emergenza Periferico
PJ	Posto di Interconnessione ferroviaria (lato linea AC)
PJ2	Posto di Interconnessione ferroviaria (lato linea esistente)
PM	Posto di Movimento ferroviario
PPF	Posto Periferico Fisso (PM, PJ, PC o PT)
PT	Posto Tecnologico
SASE	Stand Alone Synchronization Equipment
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
STM	Synchronous Transport Module
TLC	Sistema di Telecomunicazione
TT	Sottosistema radio Terra-Treno (TLC)

GENERAL CONTRACTOR 		CONSORZIO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 6 DI 30

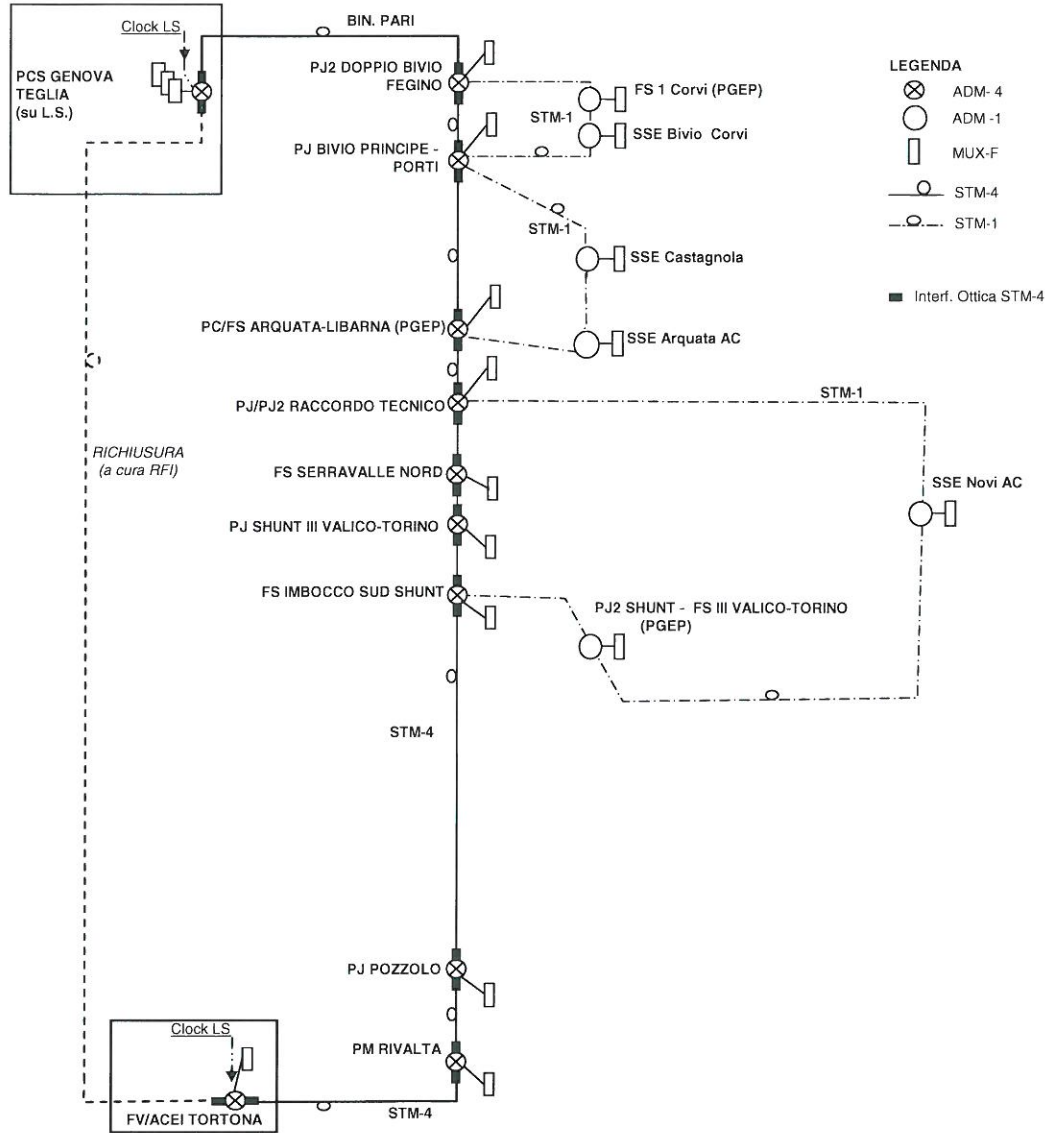
2. SINTESI DELLE INTEGRAZIONI AL PD DI ATTO INTEGRATIVO

2.1 ARCHITETTURA DI BASE

L'architettura di base della rete apparati LD è quella del PD di Atto Integrativo (vedi [R1]) che prevede l'attrezzaggio dei siti tecnologici della tratta con apparati ADM-1 ed ADM-4.

Agli apparati ADM si aggiungono apparati di accesso flessibile (MUX-F) aventi funzione di adattamento tra le interfacce utente nei vari siti tecnologici ed i flussi 2Mbit/s della rete di trasporto SDH.

L'architettura del progetto base di Atto Integrativo è riportata nello schema seguente.



Collegamenti ottici della rete LD – Progetto base di ATTO INTEGRATIVO

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small>		CONSORZIO SATURNO				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 8 DI 30

2.2 ARCHITETTURA INTEGRATA CON IL PRESENTE PD

Le principali integrazioni a tale PD sono descritte nei capitoli successivi e si possono riassumere come segue:

- Utilizzo dei due cavi f.o. previsti come adeguamento (vedi [R8] e [R9]) per realizzare una rete SDH con struttura ad anello a doppia richiusura, una su f.o. del secondo cavo della tratta e l'altra predisposta per la realizzazione su f.o. messe a disposizione da RFI;
- Aumento della capacità trasmissiva degli apparati SDH, mediante l'utilizzo di apparati ADM-64 equipaggiati con ottiche di linea STM-64 (10 Gb/s) per la dorsale e per la richiusura esterna, in luogo degli apparati ADM-4 ed ADM-16 previsti nel Progetto Definitivo di Atto Integrativo. Per i rilegamenti secondari alle SSE saranno impiegati ADM-16 equipaggiati con ottiche di linea STM-16 (2,5 Gb/s), in sostituzione degli apparati ADM-1 previsti nello stesso PD;
- Aumento dei fabbricati tecnologici da attrezzare con apparati SDH e PDH per i nuovi siti resi necessari dal presente PDAP, in particolare per il segnalamento ERTMS e per gli impianti di sicurezza delle gallerie;
- Fornitura di un SASE per la sincronizzazione della rete SDH. Questo apparato ha la funzione di riferimento di sincronizzazione di riserva per la rete SDH ed inoltre evita la formazione di un numero eccessivo di nodi SDH in cascata dovuti all'aumento del numero di siti tecnologici, ed in particolare per gli ADM-16 TT dell'impianto GSM-R.

Il sottosistema realizzato è analogo a quello delle altre tratte AV/AC ed utilizza per il trasporto dell'informazione il portante ottico, facendo ricorso a tecniche digitali di moltiplicazione dei segnali.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small>		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 9 DI 30

3. PDAP: STRUTTURA AD ANELLO ED AUMENTO VELOCITA' DI CIFRA

L'architettura LD della linea III Valico proposta nel presente PDAP è strutturata secondo i criteri già utilizzati per la altre tratte ferroviarie che utilizzano il sistema di segnalamento ERTMS (Torino-Milano, Milano-Bologna, Bologna-Firenze e Roma-Napoli).

Nella definizione della struttura topologica della rete "III Valico dei Giovi" si è inoltre tenuto conto dei nuovi requisiti di banda originati dalle recenti normative RFI in materia di Sicurezza in galleria, di videosorveglianza e dei vari servizi di gestione emergenza.

Alla luce di questi nuovi requisiti si è optato per una struttura di rete di dorsale ad anello che comprende tutti i siti tecnologici quali i PPF, i PGEP, i Fabbricati di Sicurezza/Imbocco galleria mentre sono stati considerati come Edifici Secondari le sole SSE.

Per aumentare l'affidabilità e la sicurezza del sistema, la rete LD verrà predisposta per la realizzazione della terza via. A questo fine, nei siti terminali della tratta (PCS e PJ2 Tortona) saranno installati apparati SDH di gerarchia STM-64 predisposti con le interfacce ottiche per la normale richiusura sul binario dispari e per una richiusura alternativa su un percorso ottico messo a disposizione dal Cliente, seguendo la stessa architettura messa in esercizio per la tratta AV Bologna-Firenze.

Le considerazioni esposte hanno condotto alla realizzazione di una architettura di rete che prevede:

- trasmissione dei dati a livello ottico sulla rete primaria realizzata con tecnologia SDH con velocità di cifra STM-64 in terza finestra ottica, lungo il binario pari;
- rilegamenti/festoni secondari con velocità STM-16 in seconda finestra ottica sulla rete secondaria;
- richiusura dell'anello principale sul binario dispari e sull'eventuale linea alternativa di richiusura con velocità STM-64 in terza finestra ottica.

Per quanto riguarda la richiusura STM-64 sul binario pari, data la lunghezza della tratta (di circa 60 km), non sono previsti apparati intermedi di rigenerazione del segnale in quanto l'impiego di interfacce ottiche STM-64, di tipo amplificato, permette la realizzazione di un collegamento di tale lunghezza.

Per la richiusura tramite la linea storica, in questo progetto si prevede unicamente l'equipaggiamento degli apparati ADM-64 di PCS e del FV di Tortona con interfacce ottiche adeguate, La richiusura potrà essere realizzata su fibre ottiche messe a disposizione da RFI. Anche sulla richiusura esterna RFI non sono previsti rigeneratori in quanto si assume in questa fase che la lunghezza complessiva del percorso del cavo di richiusura di LS sia simile a quella del binario pari AV e che la fibra ottica di LS abbia le stesse caratteristiche di attenuazione e dispersione, della fibra ottica dei cavi AV.

3.1 Caratteristiche dei collegamenti su fibra ottica

Per garantire la ridondanza della rete SDH è previsto che ogni sito sia raggiungibile da due direzioni.

Lungo la dorsale questa configurazione è ottenuta per mezzo dell'architettura ad anello che si appoggia sui due cavi di dorsale lungo la tratta AV, mentre lungo le interconnessioni lo scopo è raggiunto utilizzando i cavi f.o. posati lungo le IC stesse (IC Voltri e Shunt TO).

I collegamenti secondari verso le SSE verranno realizzati tramite un collegamento a festone oppure tramite rilegamento punto-punto.

Il progetto della rete f.o. è riportato nei documenti [R8] e [R9].

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 10 DI 30

Oltre ai cavi f.o. di dorsale, all'interno dei siti di dorsale SDH sono presenti ulteriori cavi/cordoni f.o. monomodali e multimodali per i servizi "interni" dei vari sottosistemi (MATS, SPVI, LF, ..) che si appoggiano al sistema LD per le comunicazioni col PCS. Per terminare questi cavi secondari e per ospitare gli eventuali apparati di conversione elettro/ottica installati da impianti "terzi" che si devono collegare agli ADM, tra le forniture LD sono previsti degli armadi di appoggio (uno per sito di dorsale) ETSI 600x300 dotati di distribuzione di alimentazione 230 V.

3.2 Caratteristiche rete SDH Lunga Distanza

Sono previsti ADM-64 equipaggiati con ottiche STM64 (10 Gb/s) per la dorsale mentre per i collegamenti secondari saranno impiegati ADM-16 equipaggiati con ottiche di linea STM16 (2,5 Gb/s).

I modelli più recenti di ADM-64 permettono di gestire fino a 4 interfacce STM-64, consentendo i collegamenti di tipo "Terza Via" da realizzare al PCS ed a Tortona.

Come nel PD base, la funzione di accesso dei canali in banda fonica e banda base alla rete è svolta dai moltiplicatori flessibili (MUX-F).

La rete SDH TT per gli anelli delle BTS GSM-R è descritta nel progetto GSM-R.

3.2.1 Collegamenti tra PCS AV di Genova Teglia e di Settimo Torinese

Per quanto riguarda i collegamenti TLC tra il PCS di Genova Teglia ed il PCS AV di Settimo Torinese, saranno rese disponibili per TLC le seguenti interfacce :

1. 16 porte 2 Mb/s G.703 per i circuiti dedicati al collegamento tra il BSC/TRAU del PCS Genova con il MSC di PCS AV Settimo Torinese
2. 1 porta ETH 10/100 per il collegamento tra il sistemi SGRT di PCS Genova e PCS Settimo Torinese
3. 2 porte ETH 10/100 per i collegamenti tra gli apparati MSC/OMC di PCS Settimo Torinese con le remotizzazioni previste al PCS Genova.

Le interfacce sopra elencate saranno terminate sul ripartitore e sui relativi pannelli di terminazione all'interno della sala del PCS di Genova.

Il trasporto fino al PCS di Settimo Torinese, la relativa connettività e configurazione sugli apparati di PCS Settimo (porte disponibili, configurazioni) sarà a cura di RFI.

Ai canali di cui sopra si aggiungono quelli per le esigenze IS, esposti in tale progetto.

Si segnala che, negli impianti AV finora realizzati, il PABX AV è stato connesso al relativo MSC AV tramite alcuni circuiti 2 Mb/s. In questo caso tali collegamenti (tra PABX di Genova Teglia e l'MSC AV di Settimo Torinese) si considerano di competenza RFI.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Adeguati Veloci</small>		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 11 DI 30

4. AUMENTO DEI SITI DA EQUIPAGGIARE CON APPARATI SDH E PDH

Sono previsti apparati SDH e MUX-F nei seguenti siti, non contemplati nel PD di Atto integrativo (vedi schema nei paragrafi successivi).

4.1 Nuovi PPF

Il progetto di PD degli impianti IS Multistazione prevede due nuovi PT, che vengono attrezzati con apparati LD.

Tali siti sono:

- PT Cravasco (ex cabina sicurezza "Cravasco 1 - FA1B" nel PD di AI)
- PT Vallemme (ex cabina sicurezza "Vallemme 1 - FA1E" nel PD di AI)

4.2 Fabbricati per impianti emergenza galleria Pozzolo

Visti gli interventi di adeguamento degli impianti di emergenza della galleria Pozzolo, è necessario prevedere l'accesso alla rete SDH e PDH nelle due fabbricati posti agli imbocchi nord e sud della galleria, denominati:

Fabbricato Tecnologico "Pozzolo Nord"

Fabbricato Tecnologico "Pozzolo Sud"

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small>		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 12 DI 30

5. APPARATI DI SINCRONISMO

Come schematizzato nel seguito, la dorsale principale della rete LD è composta da una cascata di 18 Network Element SDH.

La rete SDH per il sistema GSM-R, descritta in altro documento, è costituita da 3 dorsali STM-16 che comprendono circa 20 apparati SDH ciascuno.

Pertanto è previsto l'utilizzo di due apparati di sincronizzazione SASE:

- uno già presente al PCS e di proprietà RFI (che dovrà garantire la sua configurazione in termini di disponibilità di porte di uscita al momento dell'attivazione degli impianti);
- un ulteriore SASE, introdotto con il presente PDAP, previsto nel PJ/PJ2 Raccordo Tecnico che è circa a metà tratta, in modo tale da non superare il limite dei 10÷15 Network Element in cascata utilizzato per il dimensionamento delle reti di sincronismo SDH.

Per il riferimento principale del PCS, RFI dovrà fornire, nella stessa sala degli apparati LD, almeno 13 interfacce protette 2 MHz G703 (di cui 2 per ciascuno dei 3 ADM-16 TT, 2 per ciascuno dei due ADM-64, 3 per i MUX-F) con caratteristiche minime conformi alla raccomandazione G.812.

Il secondo riferimento di sincronismo di tipo G.812 sarà equipaggiato con oscillatori con stabilità di 10E-10 con parti comuni ridondate e con GPS e renderà disponibili interfacce di uscita protette 2 MHz G.703.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Vebici		CONSORZIO SATURNO				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 13 DI 30

6. ARCHITETTURA RISULTANTE

Nella tabella e nello schema seguenti si riportano gli apparati previsti e gli schemi della rete SDH a valle degli interventi di PDAP.

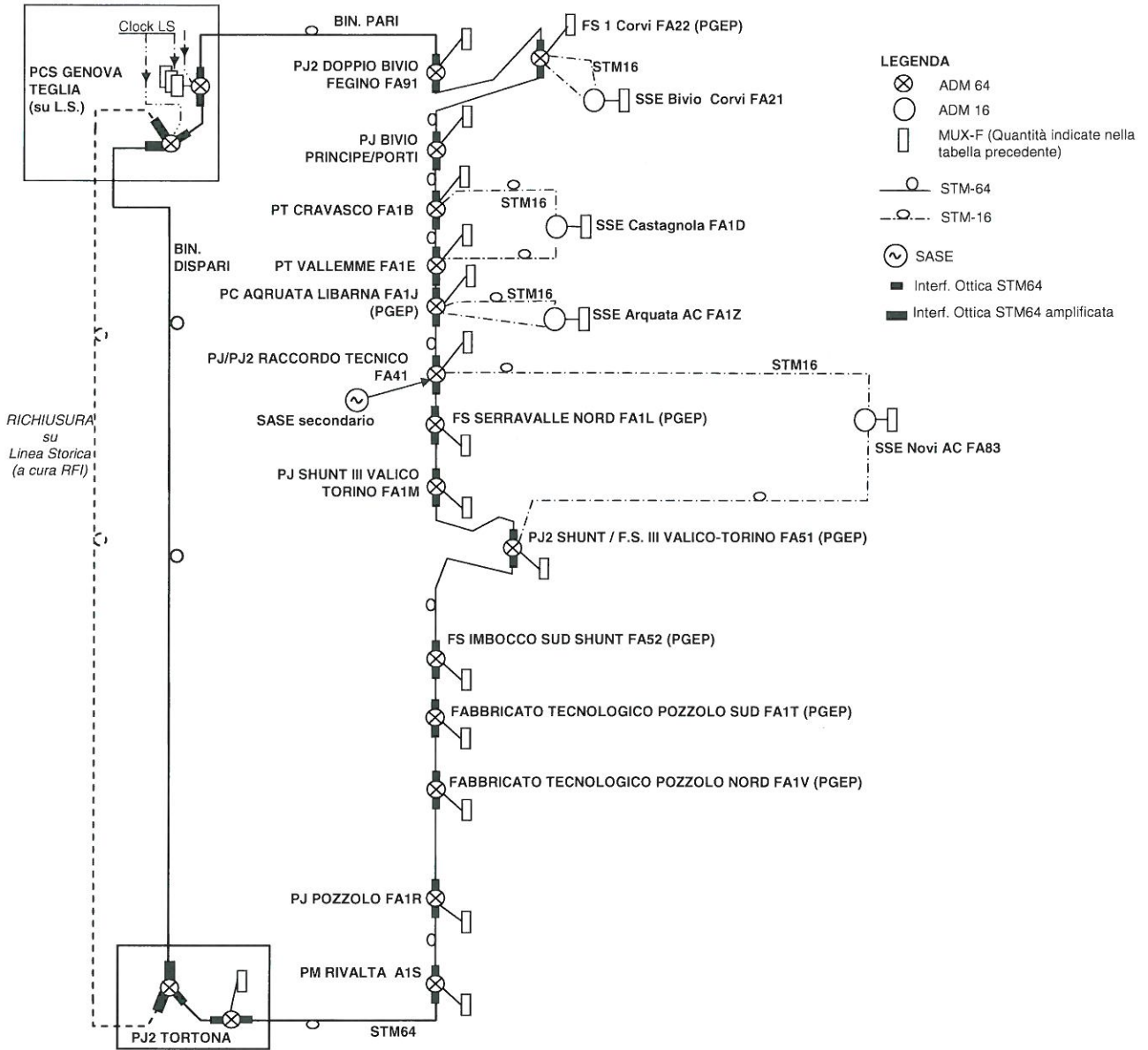
NEI SITI NON INDICATI NON E' PRESENTE ALCUN APPARATO LD.

RIASSUNTO ADM SOTTOSISTEMA TLC LUNGA DISTANZA					
Nome del sito	Fabbr.	Tipo del sito	ADM presenti	MUX-F presenti	Note
PCS Genova Teglia		PCS	2 x ADM-64	3	1 ADM-64 per attestazione linea AV, 1 ADM-64 per richiusura.
PJ2 Doppio Bivio Fegino	FA91	PJ2	ADM-64	1	
Fabbricato Sicurezza 1 Corvi	FA22	FS+PGEP	ADM-64	1	
SSE Bivio Corvi	FA21	SSE	ADM-16	1	Rilegamento doppio con PJ2 Bivio Fegino – PJ Bivio Principe
PJ Bivio Principe - Porti		PPF (in galleria)	ADM-64	1	
PT Cravasco	FA1B	PPF	ADM-64	1	
SSE Castagnola	FA1D	SSE	ADM-16	1	Festone PT Cravasco – PT Vallemme
PT Vallemme	FA1E	PPF	ADM-64	1	
PC Arquata-Libarna	FA1J	PPF+PGEP	ADM-64	1	
SSE Arquata AC	FA12	SSE	ADM-16	1	Rilegamento doppio con PC Libarna
PJ/PJ2 Raccordo Tecnico	FA41	PPF	ADM-64	1	Contiene SASE secondario
SSE Novi AC	FA83	SSE	ADM-16	1	Rilegamento PJ/PJ2 Raccordo tecnico FA41 – PJ2 Shunt/F.S. III Valico-Torino FA51


RIASSUNTO ADM SOTTOSISTEMA TLC LUNGA DISTANZA

Nome del sito	Fabbr.	Tipo del sito	ADM presenti	MUX-F presenti	Note
Fabbricato Sicurezza Serravalle Nord	FA1L	FS+PGEP	ADM-64	1	
PJ Shunt III Valico - Torino	FA1M	PPF	ADM-64	1	
PJ2 Shunt e Fabbricato Sicurezza III Valico Torino	FA51	PJ2+PGEP	ADM-64	1	
Fabbricato Sicurezza Imbocco Sud Shunt	FA52	FS+PGEP	ADM-64	1	
Fabbricato Tecnologico Pozzolo Sud	FA1T	FS+PGEP	ADM-64	1	
Fabbricato Tecnologico Pozzolo Nord	FA1V	FS+PGEP	ADM-64	1	
PJ Pozzolo	FA1R	PPF	ADM-64	1	
PM Rivalta	FA1S	PPF	ADM-64	1	
PJ2 Tortona		PJ2	2 x ADM-64	1	1 ADM-64 per attestazione linea AV, 1 ADM-64 per richiusura.

Elenco siti con accesso alla rete SDH Lunga Distanza



Collegamenti ottici della rete LD sulla tratta III Valico dei Giovi

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veneto</small>		CONSORZIO SATURNO				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 16 DI 30

7. SERVIZI SUPPORTATI DALLA RETE LD

La tecnologia degli apparati SDH ha subito, a partire dalla data di presentazione del PD di AI, notevoli evoluzioni.

In particolare, solo per citarne alcune, sono state sviluppate le interfacce tributarie che permettono il trasporto di circuiti Ethernet tramite gli apparati SDH secondo la tecnica "Ethernet over SDH" e che allo stato attuale sono già utilizzate anche per applicazioni in ambito della LS.

D'altra parte, sono evoluti anche i requisiti necessari per implementare i vari servizi di sicurezza e di emergenza delle tratte AV.

Come conseguenza, le modalità di utilizzo della rete TLC LD da parte delle varie utenze AV si è evoluta, rispetto alle precedenti tratte AV RM-NA, TO-MI, BO-MI, BO-FI, e pertanto la rete e gli apparati LD sono stati adeguati alle nuove esigenze.

L'evoluzione ha riguardato sia la modalità di accesso che la banda impegnata.

Si sono ridotti i servizi trasportati tramite i tradizionali circuiti 2Mb/s a scapito di un incremento del trasporto tramite circuiti Ethernet-over-SDH.

Di seguito si riassumono i vari servizi trasportati dalla rete TLC-LD, la modalità di accesso alla rete stessa e l'impegno di banda definiti in base alle richieste dai vari sottosistemi che utilizzano apparati TLC-LD.

Allo stato attuale del progetto la banda impegnata sulla dorsale STM-64 (i.e. 10 Gb), sulla base di vari servizi trasportati, si può stimare in circa 35 STM-1eq. i.e. circa 5,5 Gb/s.

Di questi 35 STM-1eq, 20 STM-1eq. sono utilizzati per la gestione della sicurezza delle 4 gallerie ed i rimanenti STM-1eq. sono utilizzati per i restanti servizi quali il SCC/ARV, il servizio diagnostica CdB, il servizio TVCC ed antintrusione, la telefonia automatica, la gestione della trazione elettrica, la telefonia selettiva come di seguito descritto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 17 DI 30

7.1 Servizi sicurezza ed emergenza in galleria (SPVI)

Per il trasporto di questo tipo di utenze sono stati realizzati tramite la rete TLC LD, due coppie di anelli "virtuali" terminati con interfacce ETH 1xGb e banda diversa a seconda delle necessità.

La prima coppia di anelli virtuali è dedicata all'insieme delle gallerie III Valico, IC Voltri e Campasso, che è quella a maggior richiesta di banda a causa della maggiore lunghezza. Ciascun anello ha banda utile di 1 Gb/s ed è terminato su porte GBETH elettriche al PCS, al FS 1 Corvi "FA22", al PJ1 Principe Porti, al PT Vallemme "FA1E" ed al PC Arquata-Libarna "FA1J".

La seconda coppia di anelli è dedicata all'insieme delle tre gallerie Serravalle, Shunt, Pozzolo che essendo di minor lunghezza ha, in termini di servizi trasportati, una più ridotta necessità di banda.

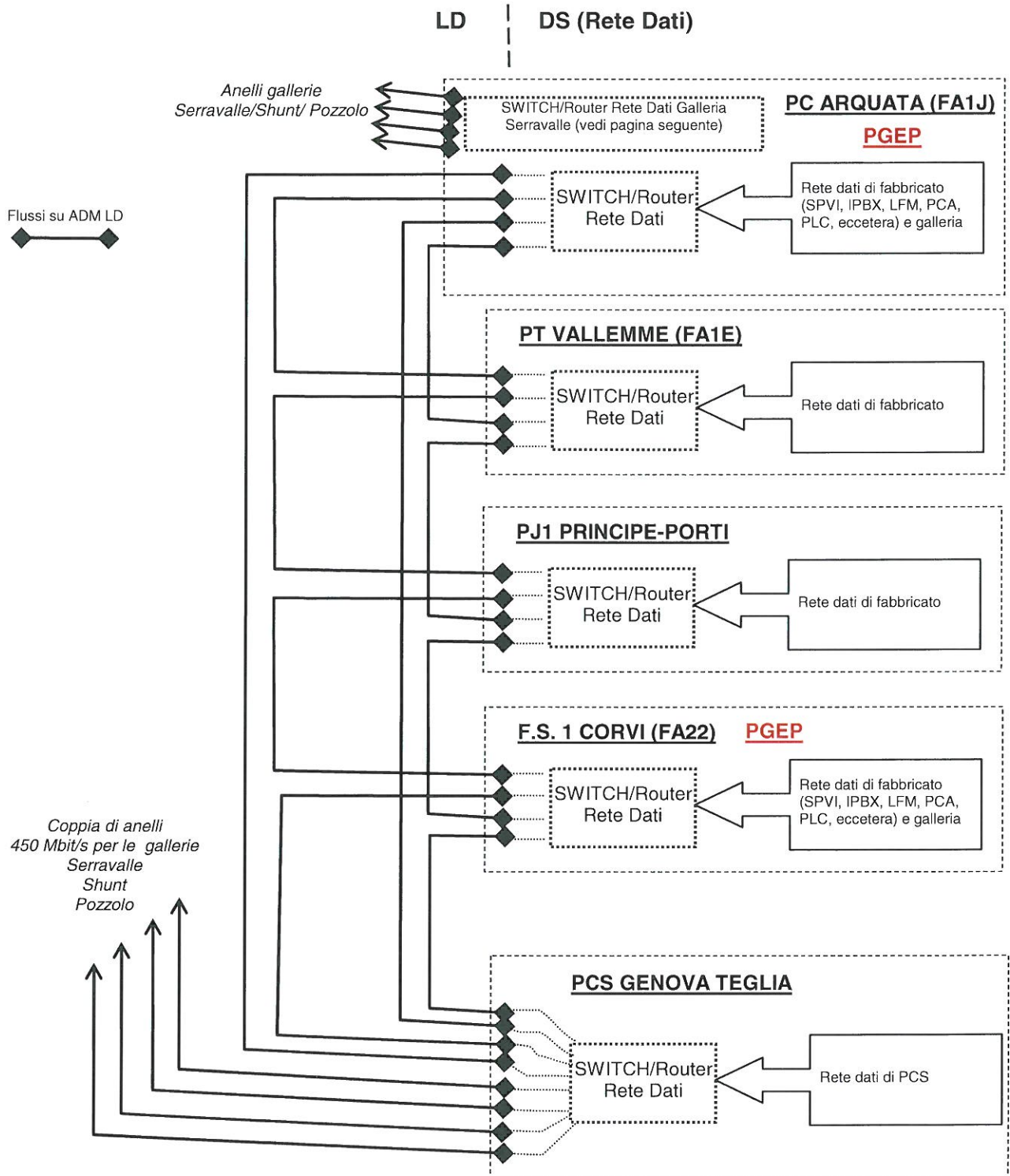
A ciascuno di questi due anelli virtuali è assegnata una banda di circa 450 Mb/s; sono terminati al PC Arquata-Libarna "FA1J", al FS Serravalle Nord "FA1L", al FS Imbocco Sud Shunt "FA52", al PJ2 Shunt / FS III Valico-Torino "FA51", al Fabbricato Tecnologico Pozzolo Sud "FA1T", al Fabbricato Tecnologico Pozzolo Nord "FA1V".

Tramite questi anelli virtuali la rete TLC LD trasporta, tra i vari punti lungo la linea AV dove gli anelli stessi sono terminati, in modo "trasparente" tutti i servizi delle Consorziate relative alla sicurezza in galleria, inclusi i servizi TVCC e AN relativi alle gallerie stesse.

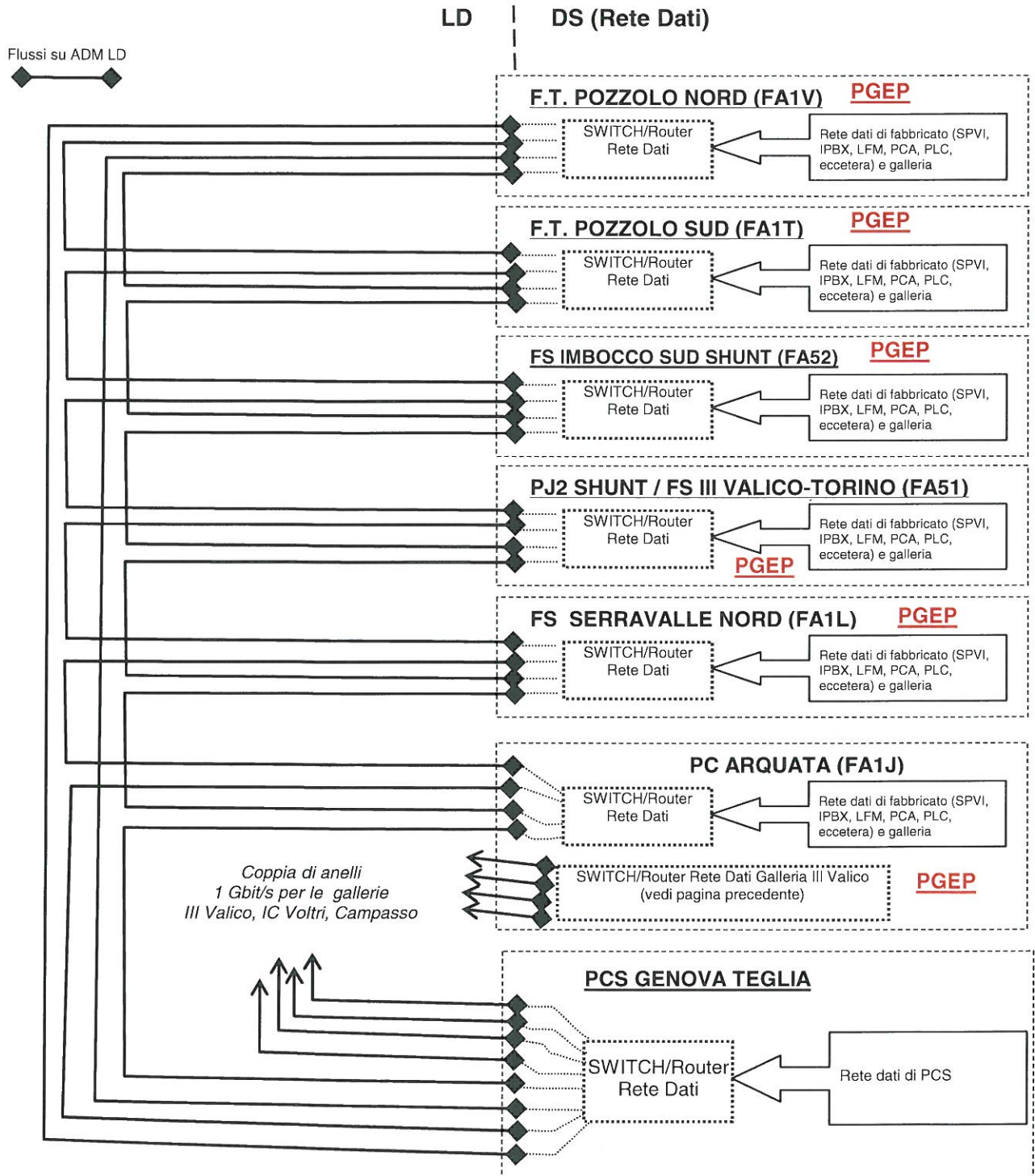
La gestione del traffico, le protezioni e gli instradamenti dei circuiti sono a cura degli apparati degli impianti "utente".

Per questi 2+2 circuiti la rete SDH non applica altre protezioni oltre a quella intrinseca alla struttura ad anello stessa che è gestita a livello di utente dagli apparati della tecnologia DS (rete dati di galleria) che realizzano la rete di accesso nei singoli fabbricati.

Le due coppie di anelli sono schematizzate nelle figure successive.



Rete SDH LD: coppia di anelli 1 Gbit/s Gallerie "III Valico + IC Voltri + Campasso"



Rete SDH LD: coppia di anelli 450 Mbit/s Gallerie Serravalle – Shunt - Pozzolo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veicoli		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 20 DI 30

7.2 Servizi SCC, ARV

Per questo tipo di utenze sono stati realizzati tramite la rete TLC LD, circa 20 anelli "virtuali" terminati con interfacce ETH 10/100 e banda diversa a seconda delle necessità.

In particolare per il servizio SCC gli anelli hanno una banda di 4Mb/s mentre per il servizio ARV hanno una banda di 20 Mb/s.

Questi anelli sono terminati al PCS ed in vari siti lungo linea, tipicamente i PPF ed i fabbricati sicurezza, dove sono presenti le utenze SCC ed ARV.

Per questi circuiti la rete LD applica la protezione di path SDH in modo tale che ciascuna sezione di anello sia protetta nella direzione complementare a quella di lavoro.

La protezione d'anello è implementata a livello di utente, i.e. sono gli apparti di utente che si incaricano della gestione del traffico, delle protezioni e degli instradamenti dei circuiti, mentre la protezione di path è a cura degli apparati SDH tramite protezione dei VC di trasporto.

Questa soluzione offre il vantaggio della rapidità di intervento caratteristica delle protezioni SDH, però d'altra parte richiede una banda doppia rispetto alla configurazione senza protezione di path.

7.3 Servizi diagnostica CdB e supervisione cabine MT

In questo caso la rete TLC LD, mette a disposizione circuiti ETH p.to-p.to.

I circuiti per la diagnostica CdB sono terminati al PCS e negli 8 PPF lungo linea tramite interfacce ETH 10/100 e impegnano una banda di 2 Mb/s ciascuno.

Per la supervisione delle cabine MT (SCC e server) sono state previste due coppie di circuiti ETH terminati su porte 10/100 al PCS ed ai fabbricati FA91 e FA1R, a questi quattro circuiti è stata assegnata una banda di 20 Mb/s ciascuno.

I circuiti di cui sopra sono protetti tramite la protezione di path SDH.

7.4 Servizio TVCC / Antintrusione per siti fuori galleria

Per i siti LD che non sono correlati ad impianti di sicurezza ed emergenza in galleria (SPVI), come le SSE, il PJ Shunt III Valico-Torino, il PM Rivalta, eccetera, la rete TLC LD rende disponibili circa 10 circuiti ETH p.to-p.to. per il trasporto dei servizi TVCC ed antintrusione. Per gli altri siti provvede invece il sistema SPVI, a sua volta supportato da TLC-LD (vedi paragrafo 7.1).

Questi circuiti connettono tipicamente i siti remoti fuori galleria con il PCS e le SSE con il PPF di competenza.

La banda impegnata è, per la maggior parte di questi siti, è di 14 Mb/s a circuito, in alcuni casi è di 10 Mb/s.

Per la remotizzazione di alcune delle centraline AN (e.g. le SSE) la rete LD rende disponibili circuiti ETH con banda di 2 Mb/s a circuito.

Questi circuiti sono terminati su porte ETH 10/100.

I circuiti di cui sopra sono protetti tramite la protezione di path SDH.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 21 DI 30

7.5 Servizio gestione apparati TLC LD e riporto allarmi discreti

Per la gestione centralizzata degli apparati TLC-LD e per il riporto al PCS degli allarmi discreti originati nei vari siti, la rete LD mette a disposizione circuiti ETH di tipo p.to-p.to.

Tra questo circuito è compreso anche quello per la gestione remota del SASE di PJ/PJ2 Raccordo Tecnico.

Sono utilizzati una decina circa di circuiti con banda di circa 3 Mb/s ciascuno, terminati al PCS e nei relativi siti remoti, tramite porte ETH 10/100.

Oltre ai circuiti di cui sopra sono riutilizzati, per la gestione TLC, i circuiti dedicati al servizio TVCC che sono terminati nel fabbricati di interesse, e per tale ragione la banda dedicata a questi circuiti viene incrementata di 3 Mb/s circa.

I circuiti di cui sopra sono protetti tramite la protezione di path SDH.

7.6 Servizio Telefonia Automatica

Il servizio di telefonia automatica ha la funzione di connettere gli apparecchi telefonici e fax collocati nei siti remoti, con il PABX del PCS.

Sono compresi in questo servizio anche i circuiti fonici per la connessione delle linee commutate delle consolle Digitel dislocate lungo tratta, con il PABX di PCS.

L'accesso alla rete LD avviene tramite i MUX-F su interfacce PLA-T (FXS) e PLA-C (FXO) ed il trasporto è effettuato tramite i tradizionali circuiti 2 Mb/s.

Sono impegnati complessivamente circa 20 circuiti 2 Mb/s la maggior parte dei quali terminati al PCS mentre alcuni sono originati e terminati tra i siti secondari.

I circuiti di cui sopra sono protetti tramite la protezione di path SDH.

7.7 Servizio Telefonia Selettiva SSTI

Il servizio di telefonia selettiva STSI ha la funzione di connettere gli apparati CTS collocati nei siti remoti, con il CTS0 e con in CTS-IT collocati al PCS.

Il circuito che si realizza tramite la rete LD è strutturato ad anello virtuale e comprende sia le connessioni del generico CTS con i due CTS dei siti adiacenti (i.e. i+1, i-1) che la richiusura tra il CTS di fine tratta e quello di inizio tratta.

Questo circuito è protetto a livello di utente e tramite la intrinseca protezione della sua struttura ad anello, la rete SDH non applica ulteriori protezioni.

Oltre al circuito della dorsale primaria, sono presenti due collegamenti tra due coppie di CTS remoti, anche questi due ulteriori circuiti sono strutturati ad anello come il precedente di dorsale.

L'accesso alla rete LD avviene tramite i MUX-F su interfacce fonia 4 fili E&M ed il trasporto è realizzato tramite circuiti 2Mb/s.

Complessivamente sono impegnati 3 circuiti 2 Mb/s.

7.8 Servizi D&M E DOTE

Per il servizio connesso con la gestione della trazione elettrica, la rete TLC LD mette a disposizione circuiti di tipo dati V.24/V.28 (i.e. RS232) come richiesto dalla relativa Consorziata.

GENERAL CONTRACTOR  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Valico</small>		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 22 DI 30

Questi circuiti sono di tipo p.to-p.to e sono istradati tipicamente tra i siti collocati sulla dorsale primaria ed il PCS e tra i siti secondari quali FS ed SSE ed il sito di dorsale di competenza dove sono presenti gli host di automazione.

L'accesso avviene tramite i MUX-F su interfacce V.24/V.28.

Il trasporto è effettuato tramite circuiti 2 Mb/s la maggior parte dei quali sono i medesimi già previsti per il servizio di telefonia automatica, dato che questi circuiti mettono in connessione gli stessi siti di origine e destinazione dei due tipi di servizio ed hanno TS 64 Kb/s disponibili.

Per alcune connessioni non coperte dai circuiti 2 Mb/s della telefonia automatica, si utilizzano circuiti 2 Mb/d dedicati.

Complessivamente sono utilizzati circa 10 circuiti 2 Mb/s, oltre a quelli già previsti per la telefonia automatica.

I circuiti 2 Mb/s di cui sopra sono protetti tramite la protezione di path SDH.

7.9 Servizio RTB

Questo servizio ha subito delle evoluzioni rispetto alle precedenti tratte AV.

Nelle precedenti tratte erano utilizzati circuiti in banda fonica, mentre per il III Valico dei Giovi la Consorziata IS ha richiesto circuiti a 2 Mb/s.

A tal fine la rete TLC LD mette a disposizione due tipi di circuiti :

1. Tre circuiti p.to-p.to terminati su porte 2 Mb/s G.703 degli ADM, tra il PCS ed i tre siti remoti dove sono attestati apparati RTB, come il PJ Bivio Principe, il PJ Shunt III Valico, il PM Rivalta
2. Un circuito 2Mb/s ad anello virtuale terminato su porte 2 Mb/s G.703 est ed ovest in ciascuno dei siti sede di apparati RTB, incluso il PCS.

Complessivamente sono impegnati 4 circuiti 2 Mb/s.

Ai tre circuiti p.to-p.to è applicata la protezione di path SDH mentre al circuito ad anello la rete SDH non applica protezioni.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 23 DI 30

8. CARATTERISTICHE APPARATI PREVISTI

Si riportano nel seguito le schede tecniche degli apparati LD previsti.

8.1 Apparati ADM-64

Gli apparati ADM-64 (Add & Drop Multiplexer di livello 64) appartengono alla famiglia dei moltiplicatori sincroni, sono utilizzati nelle reti SDH e possono essere connessi lato tributario ad apparati della gerarchia pliesiocrona (PDH).

La loro principale funzione nel presente progetto è quella moltiplicare i circuiti per il trasporto dei dati di utente quali ad esempio i circuiti 2 Mb/s ed i circuiti LAN, nella trama STM-64 (i.e. 10 Gb/s) della dorsale primaria e supportare le connessioni ottiche STM-16 verso i siti secondari della rete.

La loro ulteriore funzione è quella di realizzare la commutazione automatica del traffico tra i due percorsi STM-64 di protezione, realizzati tramite il cavo binario pari AV ed il cavo di LS (i.e. terza via), per permettere la richiusura della rete LD verso il PCS in caso di guasto simultaneo sul binario dispari e sul percorso di normale richiusura.

Gli apparati ADM-64 possono anche essere utilizzati, previo opportuno equipaggiamento schede, per il trasporto di traffico di vario tipo incluso traffico ETH, secondo le recenti tecnologie "Ethernet over SDH".

Le caratteristiche tecniche degli ADM-64 si possono riassumere come segue:

- Sono utilizzabili come moltiplicatori terminali, come moltiplicatori con estrazione ed inserzione di tributari (drop/insert), come ripartitori digitale (cross-connect 4/1) e come rigeneratori;
- Le porte di linea supportano bit rate fino a STM-64;
- Sono disponibili schede con funzione di amplificatori/preamplificatori ottici, per le situazioni di collegamenti su lunghe distanze di 100 km ed oltre;
- Possono essere equipaggiati con porte tributarie 2 Mb/s, 34 Mb/s, 45 Mb/s, 140 Mb/s, 155 Mbit/s (STM-1), 622 Mbit/s (STM-4) e 2.5 Gb/s (i.e. STM-16), porte tributarie ETH 10/100Base-T IEEE802.3, GETH sia elettriche che ottiche;
- La moltiplicazione dei tributari PDH è in accordo alla raccomandazione ITU-T G.707 e basata sui contenitori virtuali definiti dalla norma ETSI 300-147. La mappatura delle porte Ethernet nella trama SDH è implementata secondo la modalità GFP (Generic Frame Procedure ITU-T G.7041). Le porte ETH supportano la concatenazione virtuale e la funzione LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme ITU-T G.7042);
- Le unità centrali/matrici, hanno capacità di permutazione fino a livello di VC12 (2 Mb/s);
- Sono equipaggiati con il dispositivo di protezione ottica i.e. laser shut-down;
- Sono equipaggiabili con parti comuni (i.e. unità centrale/matrice, ingressi di alimentazione) duplicate;
- L'alimentazione è di tipo distribuito, i.e. non sono presenti unità di alimentazione ma ogni scheda provvede a estrarre le alimentazioni necessarie dai due bus a 48 V che alimentano l'apparato;
- Le unità che compongono un apparato, inclusi gli eventuali amplificatori/preamplificatori ottici sono alloggiati all'interno di un unico sub telaio;
- Gli apparati possono essere gestiti in locale da parte dell'operatore (tramite interfaccia "F" RS232), o da remoto tramite la postazione centralizzata di gestione della rete;

GENERAL CONTRACTOR 		CONSORZIO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 24 DI 30

L'apparato ADM-64 è composto da un unico subtelaio ETSI/19", con dimensioni :

- ◇ altezza 1068 mm;
- ◇ profondità 280 mm;
- ◇ larghezza 498 mm.

L'alimentazione del subtelaio è a -48 V dc, l'assorbimento max. è di circa 1200 W .

Il subtelaio dispone di dispositivi di ventilazione forzata integrati con relativi allarmi remotizzabili, la classe ambientale di funzionamento è in accordo alla normativa ETSI 300-019 classe 3.2.

All'interno del subtelaio sono contenute l'unità matrice ridondata per protezione, le unità per le interfacce di tributario e per gli aggregati di linea, l'unità di controllo e comunicazione, la unità ausiliaria. La unità matrice ha una capacità di 384 STM-1 equivalenti i.e. 60 Gb.

Le interfacce ottiche equipaggiabili sono di tipo "short" e "long" in seconda ed in terza finestra e sono conformi con la raccomandazione ITU-T G.957 , mentre le ottiche amplificate sono conformi con la raccomandazione ITU-T G.691.

Grazie all'impiego delle ottiche amplificate è possibile fare a meno del punto di rigenerazione intermedio e connettere il PCS di Genova con il FV Tortona tramite un percorso in fibra ottica passiva.

L'apparato ADM-64 può utilizzare come sorgente di sincronizzazione flussi aggregati ottici di linea oppure i flussi dei tributari elettrici/ottici. Sono inoltre disponibili due ingressi per segnali esterni di riferimento (2 Mbit/s o 2 MHz) e due uscite(2 Mbit/s o 2 MHz) .

L'apparato ADM-64 supporta diversi schemi di protezione, sia a livello di rete, in accordo con le raccomandazioni ITU-T G.841, G.842, che di apparato, tra i quali possono essere citati quelli di interesse per l'applicazione nella tratta AV III Valico dei Giovi:

A livello di rete:

- *protezione di linea STM-64 (MSP 1+1 monodirezionale o bidirezionale e MSP 1:1bidirezionale);*
- *Protezione Connessione Sottorete (SNCP) a livello di VC12.*

A livello di apparato:

- *protezione di linea su tributari STM-16 (MSP monodirezionale o bidirezionale);*
- *Protezione di unità sui tributari 2 Mb/s (1:N);*
- *Protezione della unità matrice di commutazione (1+1).*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 25 DI 30

8.2 Apparati ADM-16

Gli apparati ADM-16 (Add & Drop Multiplexer di livello 16) appartengono alla famiglia dei multiplatori sincroni e sono utilizzati in reti basate sulla moltiplicazione sincrona (SDH) e possono essere connessi sul lato tributario con apparati della gerarchia plesiocrona (PDH).

La loro principale funzione nel presente progetto è quella moltiplicare i circuiti per il trasporto dei dati di utente quali ad esempio i circuiti 2 Mb/s ed i circuiti LAN nella trama STM-16 (i.e. 2.5 Gb/s) dei collegamenti secondari.

Le caratteristiche tecniche dell'ADM-16 si possono riassumere come segue:

- E' utilizzabile come multiplatore terminale, come multiplatore con estrazione ed inserzione di tributari (drop/insert) , come ripartitore digitale (cross-connect 4/1) e come rigeneratore;
- E' equipaggiabile con unità centrali/matrici di capacità diversa in base alla configurazione scelta i.e. ADM-16 oppure DXC-16
- Le porte di linea supportano bit rate fino a STM-16
- Possono essere equipaggiati con porte tributarie 2 Mb/s, 34 Mb/s, 45 Mb/s, 140 Mb/s, 155 Mbit/s (STM-1), 622 Mbit/s (STM-4), porte tributarie ETH 10/100Base-T IEEE802.3 , GETH sia elettriche che ottiche;
- La moltiplicazione dei tributari PDH è in accordo alla raccomandazione ITU-T G.707 e basata sui contenitori virtuali definiti dalla norma ETSI 300-147. La mappatura delle porte Ethernet nella trama SDH è implementata secondo la modalità GFP (Generic Frame Procedure ITU-T G.7041). Le porte ETH supportano la concatenazione virtuale e la funzione LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme ITU-T G.7042).
- Le unità centrali/matrici, hanno capacità di permutazione fino a livello di VC12 (2 Mb/s);
- Sono equipaggiati con il dispositivo di protezione ottica i.e. laser shut-down;
- Sono equipaggiabili con parti comuni (i.e. unità centrale/matrice, ingressi di alimentazione) duplicate
- Le unità che compongono un apparato sono alloggiare all'interno di un unico subtelaio.
- Gli apparati possono essere gestiti in locale da parte dell'operatore (tramite interfaccia "F" RS232), o da remoto tramite la postazione centralizzata di gestione della rete.

L'apparato ADM-16 è composto da un unico subtelaio ETSI/19", con dimensioni:

- ◇ altezza 488 mm;
- ◇ profondità 242 mm;
- ◇ larghezza 403 mm.

L'alimentazione del subtelaio è a -48 V dc, l'assorbimento è di circa 250 W a seconda della composizione. Il subtelaio dispone di dispositivi di ventilazione forzata integrati con relativi allarmi remotizzabili.

La classe ambientale di funzionamento è in accordo alla normativa ETSI 300-019 classe 3.2.

All'interno del subtelaio sono contenute l'unità matrice ridondata per protezione, le unità per le interfacce di tributario e per gli aggregati di linea, l'unità di controllo e comunicazione, la unità ausiliaria .
Le unità matrici hanno una capacità di 15GB/5GB a livello VC4/VC12 per la configurazione ADM-16 e di 33GB/10GB per la configurazione DXC-16.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO  SATURNO				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 26 DI 30

Le interfacce ottiche equipaggiabili sono di tipo "short" e "long" in seconda ed in terza finestra e sono conformi con la raccomandazione ITU-T G.957.

L'apparato ADM-16 può utilizzare come sorgente di sincronizzazione i flussi aggregati di linea oppure i flussi dei tributari elettrici/ottici. Sono inoltre disponibili due ingressi per segnali esterni di riferimento (2 Mbit/s o 2 MHz) e due uscite (2 Mbit/s o 2 MHz).

L'apparato ADM-16 supporta diversi schemi di protezione, sia a livello di rete, in accordo con le raccomandazioni ITU-T G.841, G.842, che di apparato, tra i quali possono essere citati quelli di interesse per l'applicazione nella tratta AV MI-GE:

A livello di rete:

- *protezione di linea STM-16 (MSP 1+1 monodirezionale o bidirezionale e MSP 1:1 bidirezionale);*
- *Protezione Connessione Sottorete (SNCP) a livello di VC12.*

A livello di apparato:

- *Protezione di unità sui tributari 2 Mb/s (1:N);*
- *Protezione della unità matrice di commutazione (1+1).*

8.3 MUX-F

Questi apparati sono fisicamente realizzati dai multiplatori ad accesso flessibile (generalmente identificati con la sigla MUX-F), e svolgono la funzione di moltiplicare all'interno dei flussi aggregati a 2048 kbit/s ITU-T G703/G.704 i canali tributari numerici e analogici, generati e destinati dai/ai diversi utenti presenti lungo la tratta ferroviaria.

La caratteristica principale del multiplatore flessibile è di poter essere equipaggiato con varie tipologie di interfacce utente di tipo numerico ad alta e bassa velocità e con interfacce analogiche quali le interfacce fonia, inoltre essendo equipaggiabile con aggregati di linea ottici può essere utilizzato per collegamenti su fibra ottica.

Tale apparato può essere configurato, oltre che come multiplex flessibile, anche come 'mini' ripartitore numerico, con granularità a 64 kbit/s, oppure in modo misto.

Come multiplex flessibile viene equipaggiato con interfacce per linee dati e circuiti fonia, e provvede alla loro moltiplicazione nei circuiti aggregati a 2 Mbit/s.

Come 'mini' ripartitore numerico può essere equipaggiato interamente con interfacce di aggregato, a 2 Mbit/s, in modo da svolgere la funzione di ripartitore.

Può essere equipaggiato anche in modo misto, svolgendo così sia la funzione di accesso flessibile di canali d'utente che quella di ripartizione tra flussi di aggregato.

La capacità di permutazione della unità centrale/matrice è almeno 12 flussi a 2 Mbit/s fino a livello di 64 kb/s di cui parte è una parte dedicata alle porte aggregate (almeno 8 porte 2Mb/s) e la parte rimanente dedicata alle interfacce utente.

Tra i principali aspetti che caratterizzano il MUX-F sono da evidenziare:

- disponibilità di interfacce dati a bassa velocità quali ad es. le seriali V.24/V.28, V.35, codir/contradir 64 kb/s G.703 e ad alta velocità come ad es. le V.11, V.35 nx64 con n programmabile da 1 a 31
- possibilità di sub-moltiplicazione per interfacce dati a bassa velocità
- disponibilità di interfacce ETH 10 Mb su porte RJ45

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 27 DI 30

- disponibilità di un ingresso 2MHz ed una uscita 2 MHz di clock, dedicati. Possibilità di sincronizzare l'apparato da una delle porte 2 Mb/s.
- disponibilità di interfacce fonia (PLA-T/PLA-C) per linee BCA a/b per il collegamento tra apparecchi di utente quali telefoni e fax analogici ed il relativo PABX
- disponibilità di interfacce fonia 4 fili con E&M per linee di giunzione
- possibilità di equipaggiare interfacce ottiche lato linea
- unità centrale/matrice duplicata per protezione
- ingressi di alimentazione ridondanti per protezione
- le schede che compongono l'apparato sono alloggiare in un unico subtelaio
- I MUX possono essere gestiti in locale da parte dell'operatore (tramite interfaccia "F" RS232), o da remoto tramite la postazione centralizzata di gestione della rete. Per le operazioni di attivazione e configurazione in locale dei MUX-F è prevista la fornitura di due Personal Computer portatili con il relativo SW .

L'apparato MUX-F è composto da un unico subtelaio ETSI/19", con dimensioni massime:

- ◇ altezza 450 mm;
- ◇ profondità 240 mm;
- ◇ larghezza 480 mm.

L'alimentazione del subtelaio è a -48 V dc, l'assorbimento è di 180 W max a seconda della composizione. La classe ambientale di funzionamento è in accordo alla normativa ETSI 300-019 classe 3.1E.

8.4 SASE

La necessità dell'impiego di apparati SASE (Stand Alone Synchronization Equipment) all'interno delle reti SDH deriva dalla circostanza che queste reti hanno, rispetto alla precedente tecnologia PDH, una intrinseca minore efficienza nel contenere gli effetti delle giustificazioni in frequenza sul jitter (che è il complesso delle fluttuazioni ad alta frequenza) e sul wander (che sono le componenti delle fluttuazioni a bassa frequenza) impressi sui tributari trasportati e come conseguenza necessitano di riferimenti di clock precisi e non effetti dal jitter/wander che inevitabilmente si accumula nelle reti costituite da NE SDH (Network Element SDH) posti tra loro in cascata.

Gli apparati SASE (anche indicati con il termine "orologi") hanno principalmente le seguenti funzioni :

1. Selezione di un segnale di riferimento proveniente dall'esterno, scelto fra un gruppo di segnali in ingresso quali ad es un segnale GPS oppure un riferimento quale un CESIO o comunque riconducibile ad un CESIO
2. Elaborazione del segnale ricevuto inclusa la rimozione/filtraggio dei disturbi legati al jitter e wander
3. Distribuzione del segnale di sincronismo uscente, agli apparati di centrale, quali ad es. altri orologi oppure apparati SDH, centrali numeriche, eccetera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 28 DI 30

8.4.1 Inserimento in rete

La attuale rete nazionale di sincronizzazione di RFI è basata su apparati SASE in tecnologia Oscilloquartz in particolare nel posto centrale di Roma Termini è presente un riferimento al CESIO modello 5585B mentre nei siti periferici, sia di linea storica che nei siti delle tratte AV già realizzate, sono presenti SASE modello 5548B.

Tenendo conto delle tempistiche di realizzazione del progetto della tratta AV GE-MI si propone l'impiego di un modello di SASE del medesimo costruttore Oscilloquartz ma di produzione più recente.

Il modello di SASE proposto per la tratta AV GE-MI è il SSU (Synchronization Supply Unit) 5548C.

Questo apparato è integrabile nell'esistente sistema di gestione centralizzato del NOCC di RFI.

A tal proposito si segnala che la fornitura degli eventuali circuiti di connessione tra il SASE proposto ed il centro di gestione RFI come pure la fornitura della eventuale licenza di connessione con il sistema di gestione non sono comprese nell'ambito del presente progetto.

8.4.2 Caratteristiche SASE

L'apparato proposto è conforme con le raccomandazioni ITU-T e norme ETSI di seguito elencate :

- ITU-T G.812 "Timing requirements of slave clocks suitable for use as node clocks in synchronization networks";
- ETSI EN 300 462-4 "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 4-1: Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) equipment".
- ETSI EN 300 462-6 Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 6-1: Timing characteristics of primary reference clocks

Tra i principali aspetti che caratterizzano l'apparato SASE proposto, sono da evidenziare:

- Accetta i seguenti segnali in ingresso :
 - 2.048 Mbit/s G.703 con o senza SSM
 - 2.048 MHz G.703
 - 5 e 10 MHz sinusoidale
 - Ricevitore GPS
- Ha la possibilità di impostare una tabella di priorità programmabile dall'operatore per i segnali di ingresso
- E' in grado di scambiare automaticamente sul migliore ingresso successivo o quello preferenziale se l'ingresso selezionato è fuori servizio
- Fornisce cinque criteri di selezione per il segnale di riferimento
 - In base alla tabella di priorità
 - In base ai bytes SSM (se presenti)
 - In base alle performance
 - In base a selezione da parte dell'operatore
- Fornisce un'alta qualità del segnale di sincronismo quando tutti i segnali di riferimento di sincronismo sono fuori servizio (modalità hold-over mode). Per questo scopo è equipaggiato con oscillatori locali che assicurano una stabilità in Hold-over di 1×10^{-10} al giorno (nella

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 29 DI 30

situazione in cui il SASE era stato preventivamente agganciato al suo riferimento per almeno 30 giorni continuativi)

- Le parti comuni dell'apparato, di seguito elencate sono previste in configurazione duplicata per protezione.
 - Unità di alimentazione;
 - Unità oscillatore locale;
 - Unità di ingresso e selezione;
 - Unità di uscita e distribuzione;
- E' previsto l'equipaggiamento con la unità GPS in configurazione duplicata.
- Le unità funzionali del SASE sono contenute in un unico subtelaio ETSI.
- Gli apparati possono essere gestiti in locale da parte dell'operatore (tramite interfaccia RS232), oppure da remoto tramite interfaccia Ethernet con protocollo TCP/IP disponibile sul'apposita scheda di gestione/controllo che è prevista all'interno del subrack SASE.

L'apparato SASE è composto da un unico subtelaio ETSI/19" con connettori frontali e di dimensioni massime:

- ◇ altezza 280 mm;
- ◇ profondità 240 mm;
- ◇ larghezza 535 mm.

L'alimentazione del subtelaio è a -48 V dc, l'assorbimento è di 220 W max. con apparato completamente equipaggiato.

La classe ambientale di funzionamento è in accordo alla normativa ETSI 300-019 classe 3.1.

GENERAL CONTRACTOR 		CONSORZIO 				
Doc. N.	00299149.002	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R LD 0000 X02	REV. B	FOGLIO 30 DI 30

9. ALIMENTAZIONE APPARATI TLC LD

L'alimentazione degli apparati di trasmissione TLC LD previsti per la tratta AC/AV III Valico dei Giovi realizzata a -48Vdc (positivo a massa).

Per fornire tale tensione nei vari siti tecnologici della tratta, sono previsti apparati di conversione $220\text{Vac}/48\text{Vdc}$, di potenza adeguata all'assorbimento degli apparati LD del sito e di numero adeguato ai siti di PD da equipaggiare.

Gli apparati di alimentazione sono proposti in configurazione ridondata per protezione e sono alimentati dalla tensione 230Vac non interrompibile proveniente dai sistemi di energia (UPS) presenti nei vari siti tecnologici della tratta.

Qualora richiesto, ad esempio per siti non dotati di sistemi UPS, gli apparati di alimentazione possono essere equipaggiati con batterie in tampone in modo tale costituire una Stazione Energia con autonomia propria.