

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

Equipements – Impianti

Telecommunications – Telecomunicazione

Système de transmission – Sistemi Trasmissivi

Généralités – Elaborati generali

Dossier d'étude d'architecture du système RMS – Relazione del architettura del sistema RMS

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0	D. CHRISTIEN (SYSTRA)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Révision suite aux commentaires LTF et CCF / Emissione a seguito commenti LTF e CCF	D. CHRISTIEN (SYSTRA)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF et CCF / Emissione a seguito commenti LTF e CCF	D. CHRISTIEN (SYSTRA)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	0	2	9	5	B	A	P	N	O	T		
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero					Indice		Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	20	10	00	10	01

ECHELLE / SCALA


Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R




LYON TURIN FERROVIAIRE

LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE/INDICE

SOMMAIRE/INDICE	2
RESUME/RIASSUNTO	3
1. INTRODUCTION/INTRODUZIONE.....	4
2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE/DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3. GLOSSAIRE/GLOSSARIO.....	5
4. LISTE DES APPLICATIONS À SUPPORTER/ELENCO DELLE APPLICAZIONI DA SUPPORTARE.....	6
5. DÉBITS DE TRANSMISSION ASSOCIÉS AUX APPLICATIONS/VELOCITÀ DI TRASMISSIONE ASSOCIATE ALLE APPLICAZIONI	8
6. LOCAUX À DESSERVIR/LOCALI DA EQUIPAGGIARE	10
7. ARCHITECTURE DU RMS/ARCHITETTURA DELLA RETE RMS	10
7.1 Technologies utilisées/Tecnologie utilizzate.....	10
7.2 Principes d'architecture du RMS/Principi di architettura della rete RMS	11
7.3 Composants du RMS/Componenti della rete RMS	16
7.3.1 Les routeurs/I router.....	16
7.3.2 Les commutateurs/I commutatori	16
8. APPLICATIONS DU RESEAU MULTI-SERVICES/APPLICAZIONI DELLA RETE MULTISERVIZI	17
8.1 SUPERVISION DES EQUIPEMENTS DE TRANSMISSION/CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI TRASMISSIONE	17
8.2 TELEPHONIE ADMINISTRATIVE ET FERROVIAIRE/TELEFONIA AMMINISTRATIVA E FERROVIARIA.....	17
8.3 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)/GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA (GTC).....	17
8.4 POSTE DE COMMANDE CENTRALISE (PCC)/POSTO DI COMANDO CENTRALE (PCC)	18
8.5 INSTALLATIONS DE VIDEOSURVEILLANCE/APPARATI DI VIDEOSORVEGLIANZA	18
8.6 INSTALLATIONS DE SONORISATION/APPARATI DI DIFFUSIONE SONORA	18
8.7 RESEAUX RADIO/RETI RADIO.....	18

LISTE DES FIGURES/INDICE DELLE FIGURE

Figure 1 – Schéma d'architecture des systèmes télécoms/Schema dell'architettura dei sistemi di telecomunicazione.....	6
Figure 2 – Schéma d'architecture générale du RMS/Schema dell'architettura generale della rete RMS	11
Figure 3 – Fonctionnement du RMS en cas de coupure du câble/Funzionamento della rete RMS in caso di rottura del cavo	14
Figure 4 – Fonctionnement du RMS en cas de panne d'un équipement/Funzionamento della rete RMS in caso di avaria di un impianto	15

RESUME/RIASSUNTO

Le document est de présenter le réseau Multi Service, ses fonctionnalités et son architecture.

Lo scopo del presente documento è di passare in rassegna i sistemi della rete RMS, presentarne le funzionalità e l'architettura.

1. Introduction/Introduzione

Nel presente documento, si analizzano l'aspetto funzionale e architeturale della Rete Multiservizi. La tematica "supporto fisico" è affrontata in un documento specifico.

2. Documents de référence/Documenti di riferimento

Dossier d'étude d'architecture générale des systèmes de télécommunication - Relazione di architettura generale dei sistemi di telecomunicazione	PD2-C2B-TS3-0200-0-PA-NOT
Synthèse des exigences télécoms résultants des conditions d'exploitation - Sintesi delle esigenze di telecomunicazioni risultanti dalle condizioni di esercizio	PD2-C2B-TS3-0202-0-PA-NOT
Etude des interfaces - Relazione tecnica delle interfacce	PD2-C2B-TS3-0205-0-PA-NOT
Analyse des prix Telecom - Analisi dei prezzi telecomunicazioni	-C2B--8010-0-PA-NOT
Détail estimatif des équipements de Telecom - Computo Metrico estimativo degli impianti di telecomunicazioni	-C2B--8011-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture du système radio - Relazione del sistema radio : Etude de couverture Radio Infra - Studio di copertura Radio Impianti	PD2-C2B-TS3-0210-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture générale/Relazione di architettura generale : Réseau GSM-R/Rete GSM-R	PD2-C2B-TS3-0340-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture du système de téléphonie administrative traditionnel - Relazione dell'architettura di telefonia amministrativa tradizionale	PD2-C2B-TS3-0350-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture du système de téléphonie exploitation - Relazione dell'architettura di telefonia di esercizio	PD2-C2B-TS3-0352-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture du système de fibre optique - Relazione dell'architettura del sistema di F.O. e dei cavi in rame	PD2-C2B-TS3-0370-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture du système de vidéosurveillance - Relazione dell'architettura de sistema di videosorveglianza	PD2-C2B-TS3-0390-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture générale: Réseau secours et sécurité - Relazione di architettura generale: Rete	PD2-C2B-TS3-0470-0-PA-NOT
Dossier d'étude d'architecture générale - Relazione di architettura generale : Diffusion sonore - Diffusione sonora	PD2-C2B-TS3-0530-0-PA-NOT

3. Glossaire/Glossario

ADM	Add Drop Multiplexer
BSC	Base Station Controller/Stazione Base Di Controllo
BTS	Base Transceiver Station/Stazione Radio Base
GSM-R	Global System Mobile - Railway
GTC	Système de Gestion Technique Centralisée/Gestione Tecnica Centralizzata
GTF	Système de gestion du trafic ferroviaire/Gestione del Traffico Ferroviario
IHM/IUM	Interface Homme Machine/Interfaccia uomo-macchina
IP	Internet Protocol
LGV/LAV	Ligne Grande Vitesse/Linea ad Alta Velocità
LTF	Lyon-Turin Ferroviaire
MPEG	Moving Picture Experts Group
MSC	Mobile Switching Centre
NSS	Network Switching System
OMC-R	Operation and Maintenance Centre – Radio
PABX	Private Automatic Branch eXchange (autocommutatore)
PCC	Poste de Commande Centralisé/Posto di Comando Centrale
RBC	Radio Bloc Centre
RMS	Réseau Multi Service/Rete Multiservizi
RST	Radio Sol/Train/Radio terra-treno
STEM	Surveillance des Trains En Marche/Sorveglianza dei Treni in Marcia
TETRA	TErrestrial TRunked RAdio
TSM	Tableau Synoptique Mural/Quadro sinottico
UPS	Uninterruptible Power Supply

4. Liste des applications à supporter/Elenco delle applicazioni da supportare

La rete di trasmissione raggruppa tutti i circuiti di telecomunicazione necessari all'esercizio nella tratta di valico della parte comune della nuova linea Torino-Lione. La rete collega tutti gli impianti in linea con il PCC attraverso la rete multiservizi che sarà installata lungo la linea, nelle discenderie e nei pozzi di ventilazione.

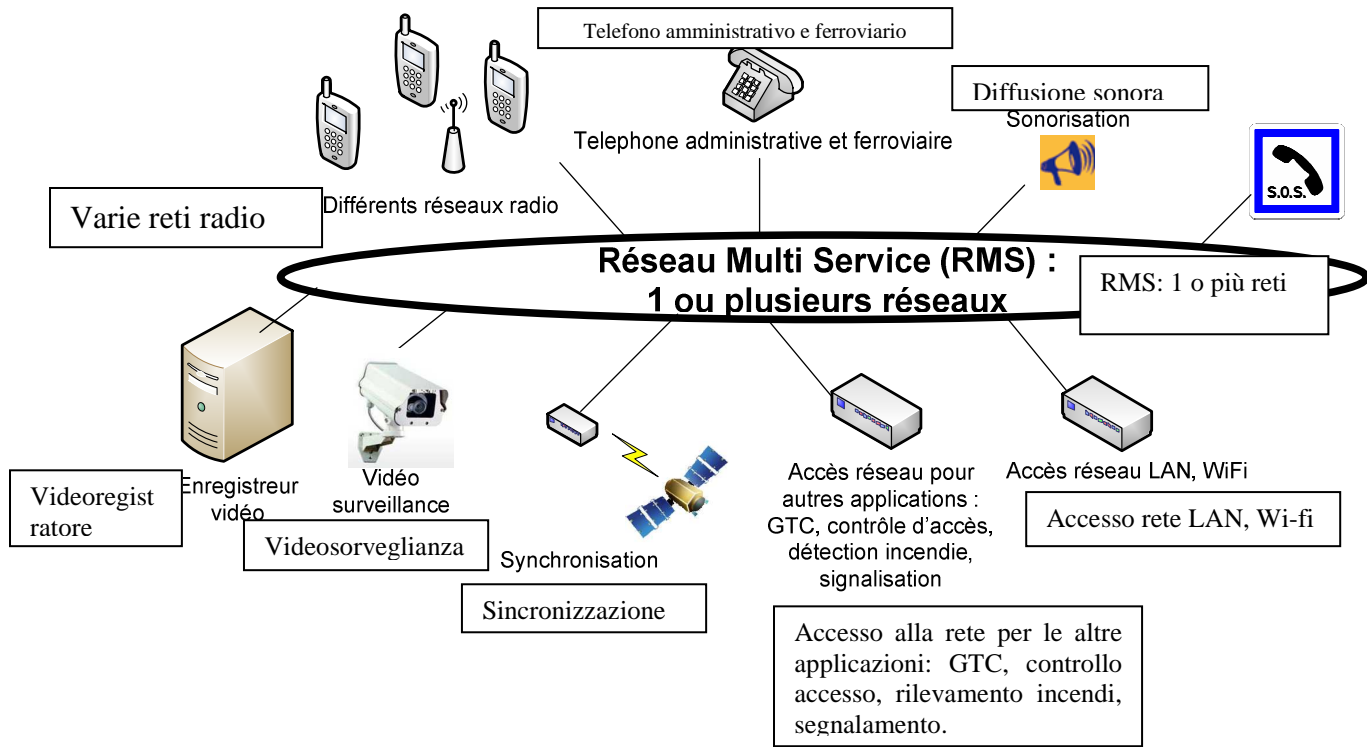
La rete assicurerà la trasmissione di informazioni vocali, video e di dati alle applicazioni qui di seguito:

- Sistemi di telecomunicazione:
 - Reti radio (GSM-R, TETRA, 80MHz);
 - Videosorveglianza;
 - Telefonia ferroviaria;
 - Telefonia amministrativa;
 - Terminali SOS;
 - Diffusione sonora;
 - Sincronizzazione GPS.
- Altri sistemi:
 - Segnalamento;
 - Rilevamento incendi;
 - Controllo degli accessi;
 - Video di sicurezza;
 - GTC.

Attenzione: Per motivi di sicurezza, il segnalamento sarà supportato da una rete dedicata chiamata “rete vitale”; le altre applicazioni saranno alimentate da un'altra rete. Nella denominazione “rete” rientrano anche le fibre ottiche e gli impianti attivi (router, commutatori). Qui di seguito una visione schematica:

Figure/Figura 1 – Schéma d'architecture des systèmes télécoms/Schema dell'architettura dei sistemi di telecomunicazione

Schema dell'architettura dei sistemi
SCHEMA D'ARCHITECTURE DES SYSTEMES



5. Débits de transmission associés aux applications/Velocità di trasmissione associate alle applicazioni

Le différentes vitesses de flux assignées aux applications sont reprises dans le tableau ci-dessous. Les détails sur le nombre d'installations à installer sont précisés dans les documents spécifiques à chaque sous-système.

Domaines/Campi	Applications/ Applicazioni	Détails/Dettagli	Quantité/ Quantità	Débit par élément/ Velocità per elemento	Total (Mbps)/ Totale (Mbps)
GSM-R	RST / ERTMS	double couverture, 30 BTS par couche regroupées en 8 boucles, 2 liens 2Mbps par boucle/doppia copertura 30 BTS per strato raggruppati in 8 anelli, 2 collegamenti 2Mbps per anello	32	2 Mbps	64
TETRA, TETRAPOL, Rubis	Réseaux radio de sûreté/ Rete radio di sicurezza	Par réseau, 2 BTS au pied de chaque descenderie/Per rete, 2 BTS in coda a ciascuna discenderia	24	2 Mbps	48
Téléphonie/Telefonia	Ferroviaire, maintenance, administrative/ Ferroviaria, manutenzione, amministrativa	Conversations Liens inter commutateurs/Conversazioni, collegamenti tra commutatori	90 5	1 x 64 kbps 2 Mbps	15
Vidéosurveillance/ Videosorveglianza		4 CIF, 25 images/sec/ 4 CIF, 25 immagini/sec	1000	6 Mbps	6000
Sûreté/Sicurezza	Vidéo (y compris STEM)/Video (compresi STEM)	4 CIF, 25 images/sec/ 4 CIF, 25 immagini/sec	50	6 Mbps	300
	Contrôle				2

Système RMS – Sistema RMS

	d'accès/Controllo di accesso				
Sonorisation/ Diffusione audio	Diffusion sonore/ Diffusione sonora	Unités d'amplification/ Unità di amplificazione	1500	64 kbps	96
Chronométrie/ Cronometria			1	2 Mbps	2
LAN	LAN bureautiques/LAN uffici		1	100 Mbps	100
Signalisation/ Segnalamento			2	2 Mbps	4
Applications RFI/ Applicazioni RFI					Non connu à ce jour/ Al momento non noto
TOTAL/TOTALE					6631 Mbps

6. Locaux à desservir/Locali da equipaggiare

Bisognerà equipaggiare vari locali:

- Rami tecnici;
- Discenderie (testa e superficie) ;
- Impianti di ventilazione;
- Gallerie di ventilazione;
- Postazioni di segnalamento;
- Sottostazioni;
- Posti di Comando Centrale;
- Locali per le telecomunicazioni che permettono le interconnessioni con le linee storiche.

7. Architecture du RMS/Architettura della rete RMS

7.1 Technologies utilisées/Tecnologie utilizzate

Il sistema di rete di accesso funziona principalmente in modalità IP e l'impianto di accesso utilizzato per la rete di trasmissione è un commutatore Gigabit Ethernet 10 Gbps.

Le ragioni principali che hanno portato a operare questa scelta sono:

- Il sorpasso degli attuali sistemi di allocazione statica della banda passante (confermata da tutti i produttori di questo genere di attrezzature) entro l'attivazione della LTF e l'annunciata evoluzione verso sistemi di tipo integralmente IP;
- Le elevate velocità di flusso necessarie ai sistemi di videosorveglianza (che rappresentano gran parte dei bisogni in banda passante);
- L'ottimizzazione delle capacità di trasmissione legate all'utilizzo di un sistema di allocazione dinamico della banda passante;
- La realizzazione di studi recenti del settore ferroviario mirati allo sviluppo di applicazioni di segnalamento (e a breve di trazione elettronica) via IP (tenendo conto di tempi di commutazione, qualità del servizio e priorità delle applicazioni).

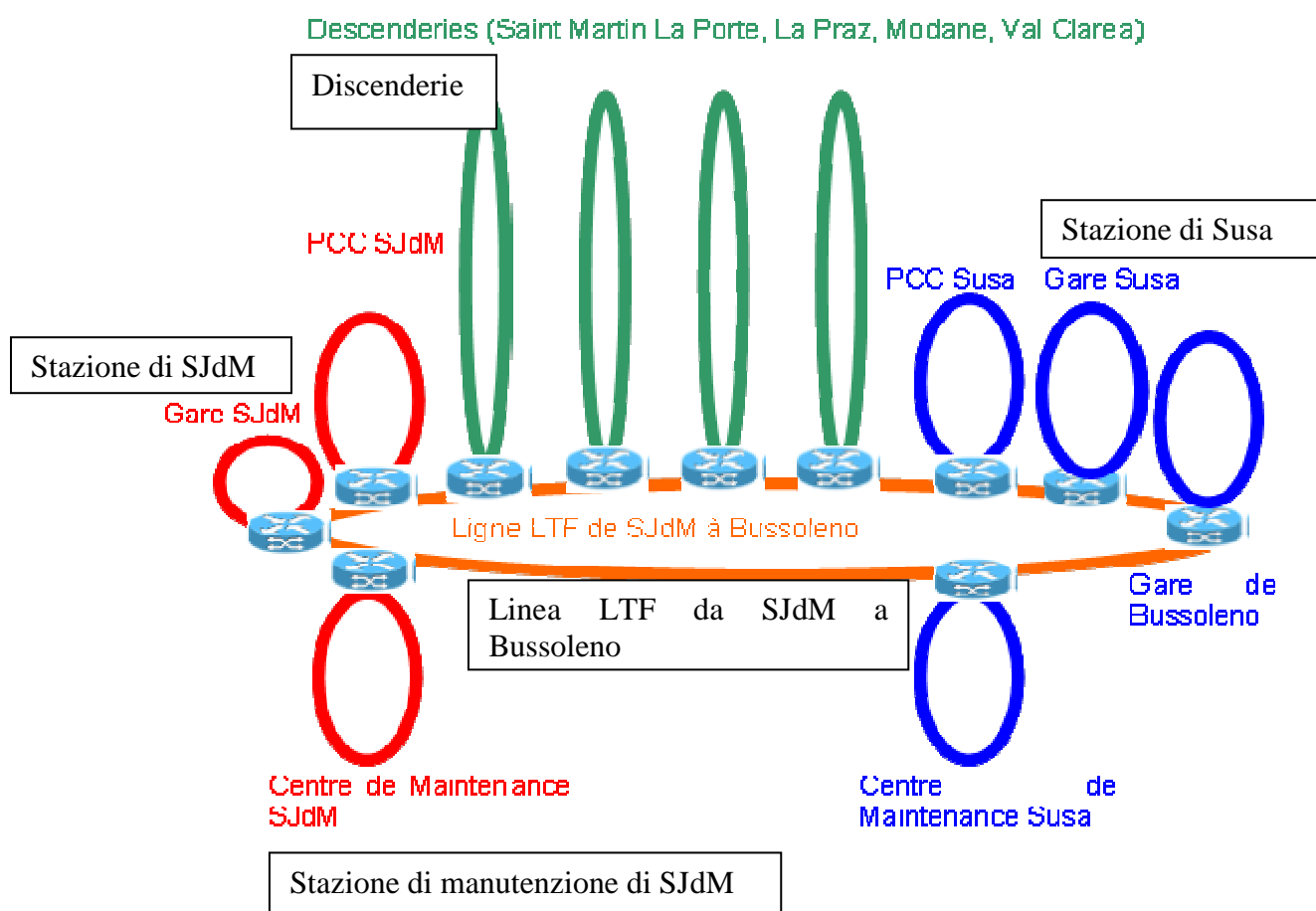
Si tratta di un sistema che consente di allocare dinamicamente la banda passante in base alle velocità di flusso richieste (per collegamenti telefonici, trasmissione di immagini video, ma anche per la diffusione sonora e la GTC). È in grado di gestire molteplici protocolli di routing (routing IP statico, RIP, RIP2, IGRP, EIGRP, OSPF, BGP4, routing multicast PIM-DM/PIM-SM e MSDP e diversi routing unicast) e IPv6. Offre inoltre le funzionalità qui di seguito: HSRP, DHCP relay, fallback, qualità di servizi (normativa 802.1p, DSCP, liste di controllo degli accessi (ACL), attribuzione di priorità, gestione della saturazione, WGD), autenticazione (attraverso MAC, normativa 802.1x), filtro (tramite ACL attivate attraverso interfacce di routing o VLAN), mirroring (funzione SPAN e RSPAN), multicast (IGMP Snooping, gruppi IGMP e routing multicast), limitatore di broadcast, RMON (stat, history, alarm, event) e supervisione (SNMPv3, http, Telnet, SSH2, console). Il sistema è inoltre dotato di 2 interfacce ottiche e/o elettriche Gigabit e di 24 o 48 porte RJ45 che permettono di connettere le applicazioni necessarie alla LTF.

Sono previsti impianti di accesso da 2 Mbit/s tipo MIC (Modulazione per Impulsi di Codice), in tutti i rami tecnici per la ritrasmissione delle informazioni provenienti dai telefoni di piena via (telefonia ferroviaria), tuttavia sarà necessario studiare in seguito eventuali modalità di ottimizzazione (inserimento di questi equipaggiamenti unicamente nei rami R2, utilizzo di altre tecnologie...). Questo materiale permette di trasferire molteplici tipi di interfacce (audio frequenza 2 o 4 fili, V.11, V.24/V.28, Ethernet...) su collegamenti 2 Mbit/s G.703.

7.2 Principes d'architecture du RMS/Principi di architettura della rete RSM

Per poter soddisfare le esigenze di sicurezza della rete in ambito ferroviario, l'architettura proposta per la rete RMS per la linea LTF è una struttura detta ad "anelli di sicurezza". Un anello principale permetterà di collegare Saint Jean de Maurienne a Bussoleno. Degli anelli secondari saranno in seguito implementati in ciascuna discenderia.

Figure/Figura 2 – Schéma d'architecture générale du RMS/Schema dell'architettura generale della rete RMS



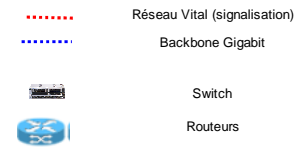
Nota sulla rete GSM-R (consultare il documento GSM-R per maggiori dettagli):

Le estremità Est ed Ovest della rete RMS vanno considerate come punti di arrivo delle telecomunicazioni e sono situati a Saint Jean de Maurienne e Bussoleno. Le BTS situate oltre Bussoleno e prima di Saint Jean de Maurienne vanno collegate alla rete RMS.

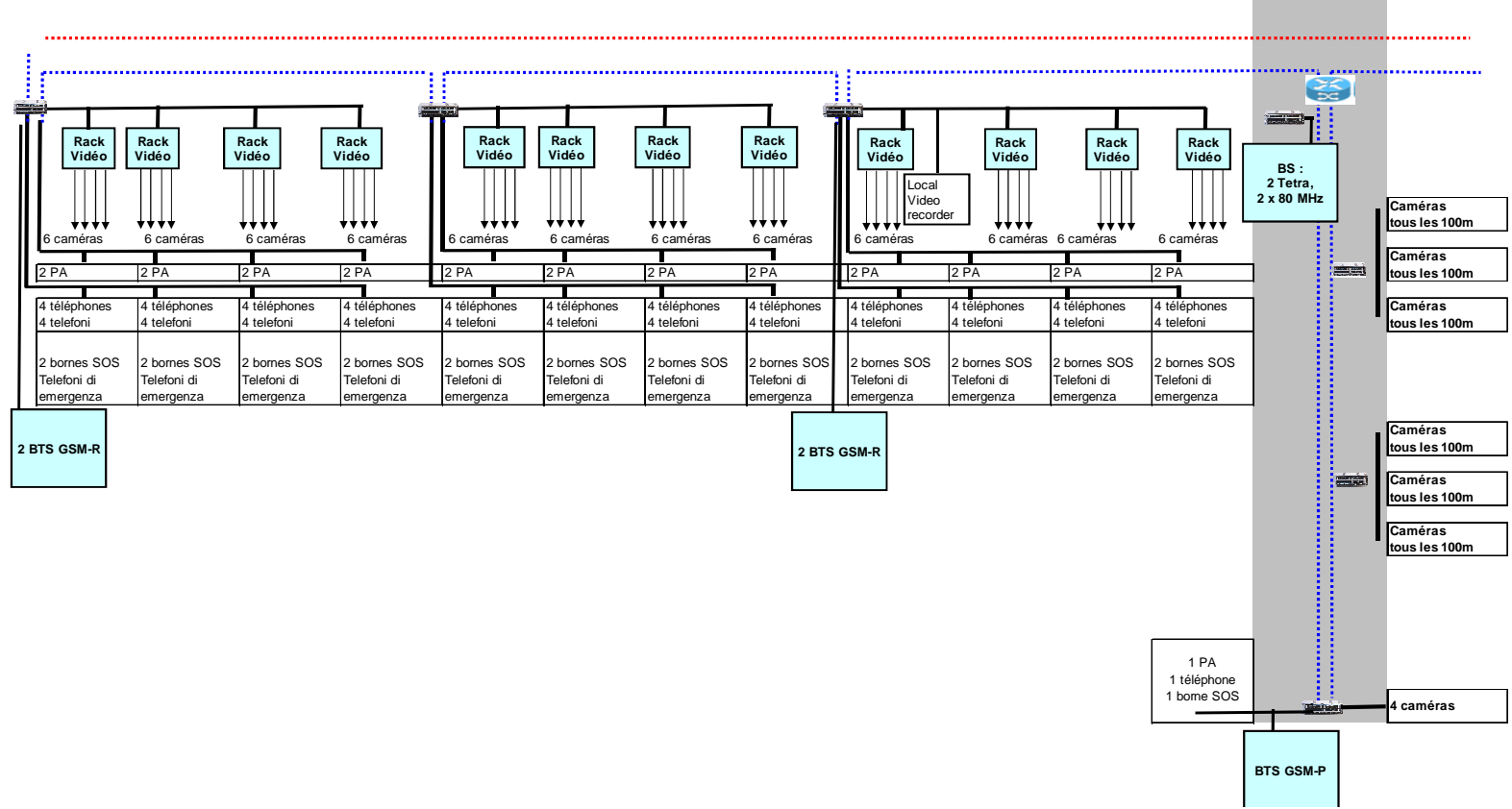
Per connettere i BSC della LTF ai MSC della RFI è necessario realizzare un collegamento fino a Settimo. Questo collegamento può essere acquisito dalla RFI o da un operatore esterno o ancora ottenuto tramite un cavo di fibra ottica da installare a questo scopo. La parte tra Bussoleno e Settimo non appare nella presente nota tecnica ma dovrà essere presa in considerazione al momento della valutazione dei costi.

Système RMS – Sistema RMS

Distance inter-rameaux		333m	333m	333m	333m	333m	333m	333m	333m	50m	50m	50m	50m		50m
Distanza tra rami															
Rameaux		R1	R0	R0	R0	R1	R0	R0	R0	R1	R0	R0	R0		R1
Rami															
Nature		TUNNEL DE BASE									SITE DE SECURITE			DESCENDERIE	
Natura		GALLERIA DI BASE									SITIO DEL SICUREZZA			DISCESA	



HYPOTHESES DU TUNNEL DE BASE ASSUNZIONE DA GALLERIA DI BASE
CCTV / Videosorveglianza
6 caméras par rameau / per rami
Sonorisation / Diffusione Sonora
2 Power Amplifier par rameau / per rami
Téléphonie / Telefonia
4 téléphones par rameau / 4 telefoni per ramo
2 bornes SOS en tunnel connectées à l'accès trans R1 / 2 telefoni de emergenza na galleria collegati no accesso RMS R1
Radio / Redes di Radio
2 BTS GSM-R tous les 8 rameaux
HYPOTHESES DES DESCENDERIES ASSUNZIONE DA DISCESA
CCTV / Videosorveglianza
1 caméra tous les 100m
Sonorisation / Diffusione Sonora
1 PA en tête de descenderie
Téléphonie / Telefonia
1 téléphone en tête de tunnel / 1 telefoni di entrata di discesa
1 borne SOS en tête de tunnel / 1 telefoni de emergenza di entrata di discesa
Radio / Redes di Radio
les FO entre BTS et RF/FO sont exclus RMS / FO BTS / RFFO escluso do RMS
BS TETRA, 80MHz en pied de descenderie
BTS GSM-P en tête de descenderie

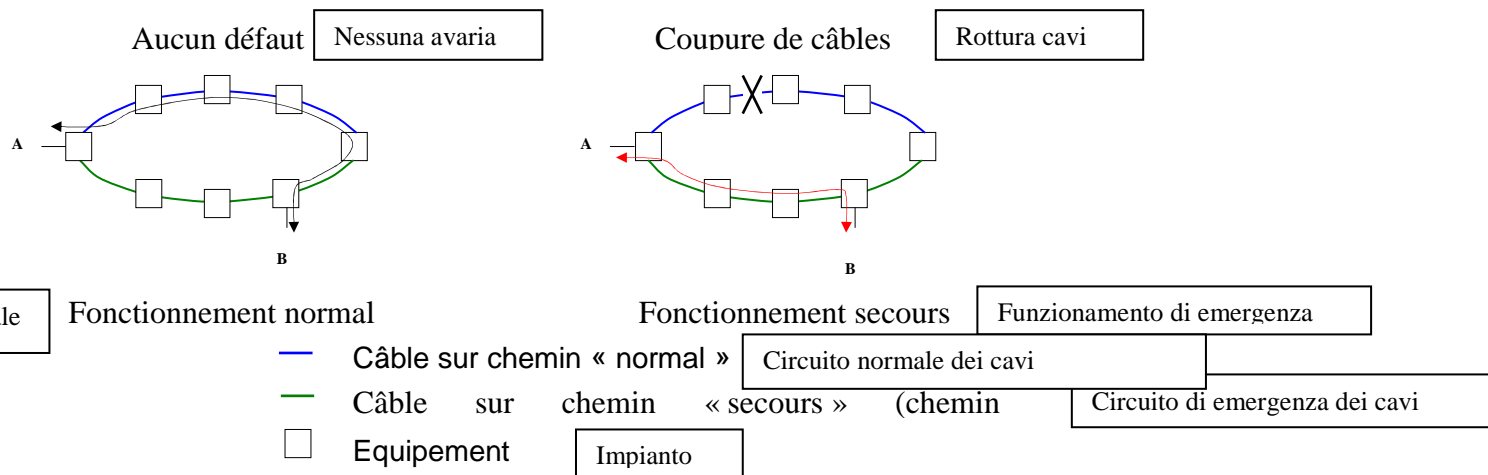


I principi di base sono i seguenti:

- Presenza di un circuito “normale” e di un circuito di “soccorso” totalmente indipendenti (uno presente nei tubi della LTF , uno in tubo differente);
- Duplicazione degli impianti con commutazione automatica in alcuni casi e di uno sull’altro in caso di avaria;
- Sicurezza del collegamento garantita da un supporto e da impianti simili al circuito “normale”;
- Trasparenza per l’utente, in determinate condizioni, della commutazione del sistema da un collegamento di trasmissione all’altro (passaggio dal circuito “normale” al circuito di “soccorso”) eccetto per i sistemi commutati.

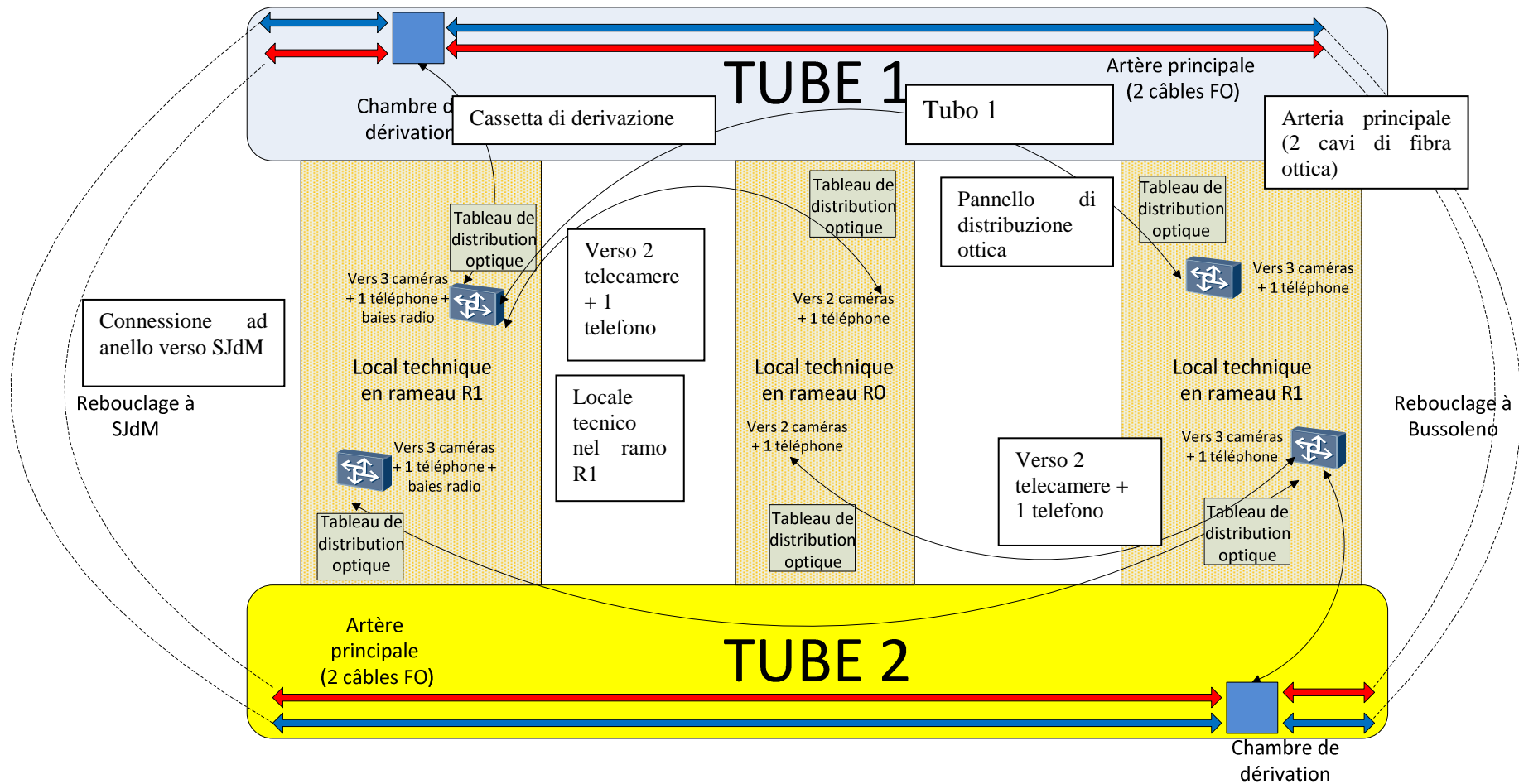
I due casi di avaria ipotizzabili sono illustrati nelle figure qui di seguito:

- Rottura del cavo:



Figure/Figura 3 – *Fonctionnement du RMS en cas de coupure du câble/Funzionamento della rete RMS in caso di rottura del cavo*

- Avaria di un impianto:



Figure/Figura 4 – Fonctionnement du RMS en cas de panne d'un équipement/Funzionamento della RMS in caso di avaria di un sistema

In caso di avaria di un impianto di trasmissione, la metà degli impianti nei rami continuerà a funzionare normalmente.

7.3 Composants du RMS/Componenti della rete RMS

7.3.1 Les routeurs/I router

Per sicurezza, l'utilizzo di router per collegare molteplici reti indipendenti va realizzato in ridondanza completa (2 router), ogni router può sostenere l'intero carico.

I router svolgono funzioni avanzate come ad esempio la distribuzione dinamica, il routing delle VLAN, la gestione della qualità del servizio (priorità del traffico) e il multicast per i flussi di videosorveglianza.

I router soddisfano i requisiti qui di seguito:

- Tipologia industriale, gamma minima di temperatura da 0° a + 50° (prevedere l'installazione di dispositivi di condizionamento negli armadi esposti al sole);
- Amministrabili;
- Formato *rack* 19";
- Aggregazione dei collegamenti standardizzata.

7.3.2 Les commutateurs/I commutatori

Ogni nodo dell'anello è equipaggiato di un commutatore Gigabit Ethernet di livello 2. I commutatori soddisfano i requisiti qui di seguito:

- Tipologia industriale, gamma minima di temperatura da 0° a +50° (prevedere l'installazione di dispositivi di condizionamento negli armadi esposti al sole);
- Amministrabili;
- Formato *rack* 19";
- Supporto VLAN;
- Gestione della qualità del servizio (QoS) attraverso il controllo delle liste di attesa prioritarie 802.1p di livello 2 o altre modalità di definizione delle priorità tra pacchetti di rete;
- Compatibilità con l'alimentazione via Ethernet (PoE) di impianti IP connessi ai commutatori entro certi limiti di potenza (almeno VoIP e videosorveglianza) secondo la normativa 802.11af;
- Supporto multicast.

In base alla localizzazione sulla linea, e a titolo di esempio, possono essere richiesti gli accessi qui di seguito:

- Accessi video (con alimentazione POE);
- Accessi diffusione sonora;
- Accessi telefonia o interfonìa supplementari (con alimentazione POE);
- Accessi radio.

In ogni localizzazione saranno installati 2 commutatori in modo da assicurare la ridondanza. Alcuni commutatori potranno essere sovrapposti. Uno switch sovrapponibile è un commutatore che può essere interconnesso ad altri commutatori della stessa marca e spesso dello stesso modello attraverso cavi e interfacce specifiche in modo da formare un sistema unico.

I vantaggi di questa tecnologia sono numerosi, fra questi si evidenziano i punti qui di seguito:

- In termini di amministrazione, l'amministratore gestisce un'unica configurazione per tutti i commutatori (come in alcuni cluster degli impianti), e ogni modifica si trasmette automaticamente agli altri sistemi.
- L'utilizzo è semplificato se si tiene conto del fatto che l'aggiunta di commutatori necessari alla distribuzione della rete in un preciso punto geografico è facilitato. L'aggiunta di un commutatore è rapida e spesso non è necessario riconfigurare il nuovo dispositivo che recupera automaticamente gli elementi di cui ha bisogno dai suoi omologhi.
- L'aggiunta di uno strato di elevata disponibilità permette di reagire rapidamente in caso di imprevisti e di ripartire le connessioni dei sistemi in maniera equilibrata sulla pila degli switch. In caso di avaria di uno degli switch non andranno perse tutte le connessioni e il servizio non sarà completamente interrotto. L'elevata disponibilità si riscontra anche nella gestione di protocolli come ad esempio l'albero di connessione che è in questo caso gestito dall'insieme degli switch sovrapposti e offre la possibilità di connettere tra loro, in modo resiliente e rapido, altri sistemi.

8. APPLICATIONS DU RESEAU MULTI-SERVICES/APPLICAZIONI DELLA RETE MULTISERVIZI

8.1 SUPERVISION DES EQUIPEMENTS DE TRANSMISSION/CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI TRASMISSIONE

In base alla sintesi della definizione dei bisogni, il controllo dei sistemi di trasmissione è realizzato dal PCC attivo. Per limitare i rischi (la perdita di controllo potrebbe rallentare o rendere impossibile alcune riconfigurazioni), in caso di inversione tra PCC attivo e inattivo, sarà necessario riconfigurare tutti i sistemi di controllo su ciascuno dei PCC in servizio.

8.2 TELEPHONIE ADMINISTRATIVE ET FERROVIAIRE/TELEFONIA AMMINISTRATIVA E FERROVIARIA

Ci sono due tipi di telefoni:

- Quelli collegati direttamente al PCC per la telefonia ferroviaria;
- Quelli collegati agli autocommutatori.

Al momento è previsto che questi telefoni siano collegati con un cavo in rame (che permetterà anche di alimentare queste apparecchiature) fino al ramo o al locale tecnico più vicino.

8.3 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)/GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA (GTC)

I dispositivi automatici dei sistemi controllati dalla GTC sono collegati nel modo seguente ai router dei rami e dei locali tecnici:

- Collegamento verso un solo router situato nel ramo tecnico (se sono dotati di una sola porta IP);
- Collegamento verso i due router situati nel ramo tecnico (se sono dotati di due porte IP).

8.4 POSTE DE COMMANDE CENTRALISE (PCC)/POSTO DI COMANDO CENTRALE (PCC)

Diverse postazioni operatori e console per le applicazioni descritte nel presente documento saranno connesse agli impianti di trasmissione. Questi non sono rappresentati nello schema dell'architettura di trasmissione della linea LTF per motivi di leggibilità.

Le LAN (Local Access Network) di ogni PCC sono collegate a due router differenti situati in ciascuno dei locali per le telecomunicazioni in modo da garantirne la sicurezza.

8.5 INSTALLATIONS DE VIDEOSURVEILLANCE/APPARATI DI VIDEOSORVEGLIANZA

Per garantire il funzionamento di un numero sufficiente di telecamere in caso di avaria della rete di trasmissione in una determinata area, alcune telecamere sono collegate al router di un ramo tecnico e altre al router di un ramo tecnico diverso.

In questo modo, in caso di una prima avaria, rimarrà in funzione almeno una telecamera su tre in ogni ramo permettendo di osservare una parte dell'area interessata.

8.6 INSTALLATIONS DE SONORISATION/APPARATI DI DIFFUSIONE SONORA

Le installazioni di diffusione sonora (munite di due porte IP ridondanti) sono suddivise per tratte e collegate sia a un router A di un ramo o locale tecnico sia a un router B di un altro ramo o locale tecnico.

In questo modo, in caso di una prima avaria, gli impianti di diffusione sonora rimarranno in funzione (ma con una potenza sonora limitata).

8.7 RESEAUX RADIO/RETI RADIO

Saranno installate nei locali tecnici 2 BTS per ogni rete. In caso di avaria su un cavo, la BTS co-localizzata continua a funzionare. Il servizio radio è quindi sempre operativo.