

# 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

Generale / Généralites

#### Dossier d'étude d'architecture générale des systèmes de télécommunication Relazione di architettura generale dei sistemi di telecomunicazione

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	0	0	B
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

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

ECHELLE / SCALA

**Tecnimont**  
Civil Construction  
Dot. Ing. Aldo Mancarella  
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



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

<b>SOMMAIRE/INDICE</b> .....	2
<b>LISTE DES FIGURES/INDICE DELLE FIGURE</b> .....	2
<b>LISTE DES TABLEAUX/INDICE DELLE TABELLE</b> .....	2
RESUME/RIASSUNTO .....	4
1. INTRODUCTION/INTRODUZIONE.....	5
2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE/DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3. GLOSSAIRE/GLOSSARIO.....	5
4. LISTES DES SOUS SYSTÈMES TÉLÉCOM /ELENCO DEI SOTTOSISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE.....	6
4.1 Le Réseau Multi Service (RMS)/La Rete Multiservizi (RMS) .....	9
4.2 Sonorisation/Diffusion sonore .....	11
4.3 Bornes SOS/Terminali SOS .....	12
4.4 Téléphonie ferroviaire et administrative/Telefonia ferroviaria e amministrativa....	13
4.5 Vidéo surveillance (Closed Circuit TV, CCTV)/Videosorveglianza (Closed Circuit TV, CCTV).....	15
4.6 Les réseaux radio/Le reti radio .....	15
4.7 Synchronisation/Sincronizzazione.....	17

## LISTE DES FIGURES/INDICE DELLE FIGURE

<b>Figure/Figura 1</b> – Structure générale de la ligne/Struttura generale della linea LTF.....	5
<b>Figure/Figura 2</b> – Schéma d'architecture des systèmes télécoms/Schema dell'architettura dei sistemi di telecomunicazione .....	6
<b>Figure/Figura 3</b> – Schéma d'architecture générale du RMS/Schema dell'architettura generale della rete RMS.....	10
<b>Figure/Figura 4</b> – Support physique du RMS/Supporto fisico della rete RMS .....	11
<b>Figure/Figura 5</b> – Schéma de principe de la sonorisation/ Schema di principio della diffusione sonore .....	12
<b>Figure/Figura 6</b> – Schéma de principe des bornes SOS/Schema di principio dei terminali SOS.....	13
<b>Figure/Figura 7</b> – Schéma de principe de la téléphonie/Schema di principio della telefonia amministrativa.....	14
<b>Figure/Figura 8</b> – Schéma de principe de la vidéo surveillance/Schema di principio della videosorveglianza.....	15
<b>Figure/Figura 9</b> – Schéma de principe de la synchronisation/Schema di principio della sincronizzazione .....	18

## LISTE DES TABLEAUX/INDICE DELLE TABELLE

<b>Tableau/Tabella 1</b> – Localisation des besoins télécoms/Definizione delle esigenze in telecomunicazione.....	8
<b>Tableau/Tabella 2</b> – Liste des réseaux radio/Elenco delle reti radio.....	16

**Tableau/Tabella 3** – Localisation des besoins radio/Definizione delle esigenze radio..... 17

## RESUME/RIASSUNTO

Ce document présente les différents systèmes télécoms et précise pour chacun d'eux le principe d'architecture retenu.

Il presente documento illustra i diversi sistemi di telecomunicazione e ne specifica il principio di architettura.

## Introduction/Introduzione

Il presente documento ha per obiettivo di fornire una presentazione generale dei vari sistemi di telecomunicazione applicati al progetto LTF. Qui di seguito lo schema della linea:

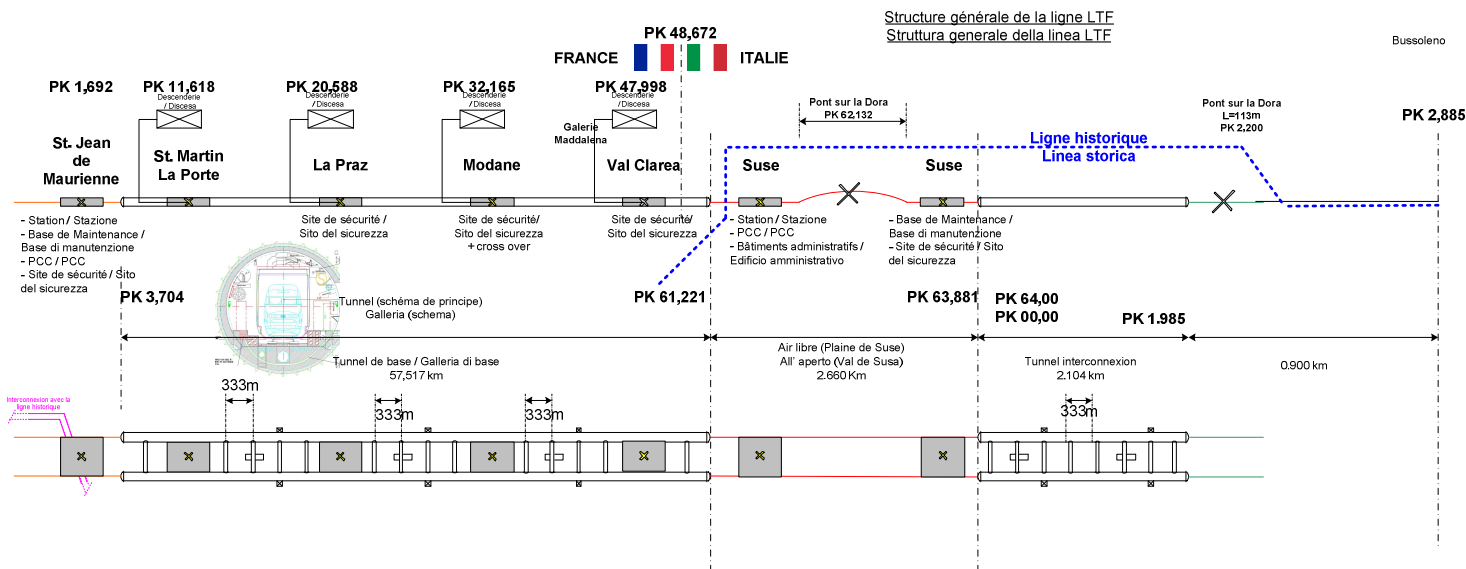


Figura 1 – Structure générale de la ligne/Struttura generale della linea LTF

La sezione del progetto si estende dalla stazione di Saint Jean de Maurienne fino alla stazione di Bussoleno. Include i PCC di Saint Jean de Maurienne e di Susa, le discenderie di Saint Martin La Porte, La Praz, Modane e Val Clarea (tunnel della Maddalena), le aree di sicurezza di La Praz, Modane e Val Clarea, i vari rami, le sottostazioni elettriche, le stazioni di manutenzione di Saint Jean de Maurienne e di Susa e i pozzi di ventilazione.

## Documents de référence/Documents di riferimento

### Glossaire/Glossario

CCTV	Close Circuit TeleVision
Fr	France/Francia
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile communications
GSM-P	GSM Public/ GSM-Pubblico
GSM-R	Global System for Mobile communications Railways
GTC	Gestion Technique Centralisée/Gestione Tecnica Centralizzata
GTE	Gestion Technique de l'Energie/Gestione Tecnica dell'Energia
IPBX	IP Private automatic Branch eXchange
It	Italie/Italia
LAN	Local Area Network
LTF	Lyon-Turin Ferroviaire
PCC	Poste de Commande Centralisée/Posto di Comando Centrale
PK	Point Kilométrique/Progressiva Chilometrica
RMS	Réseau Multi Service/Rete Multiservizi

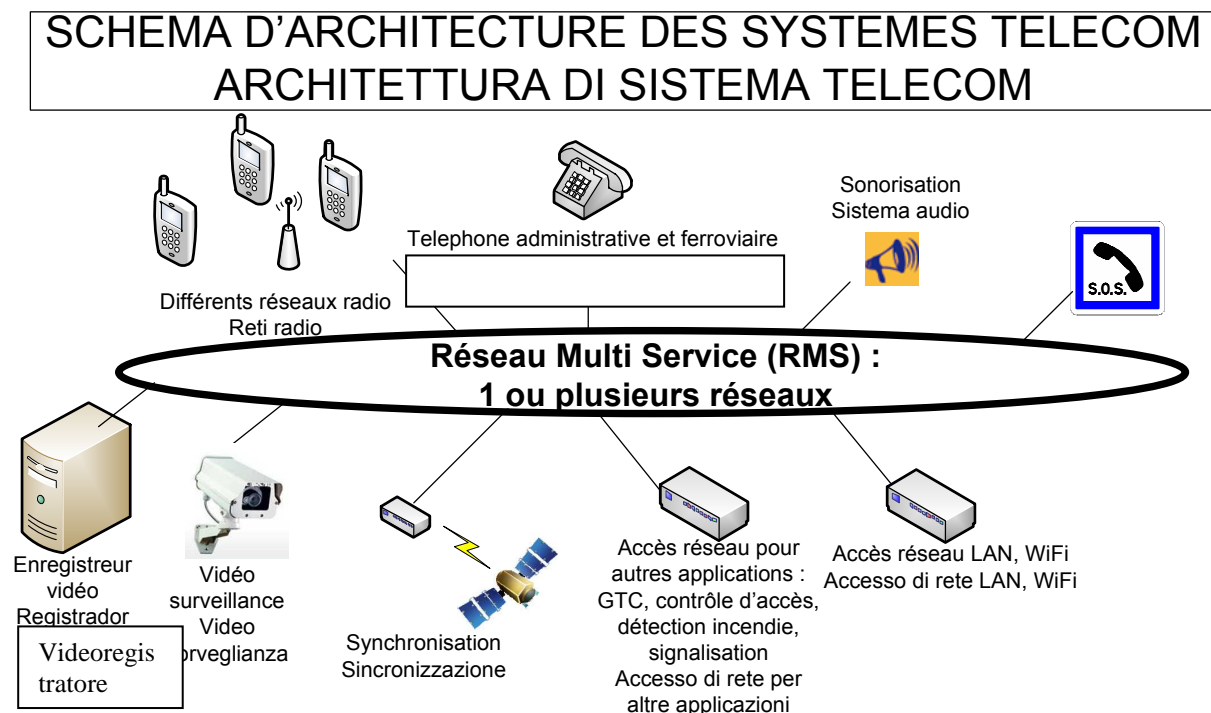
RTCP	Réseau Téléphonique Commuté Public/Rete Telefonica a Commutazione Pubblica
SIGF	Signalisation Ferroviaire/Segnaletica Ferroviaria
SOS	Save Our Soul, chiamata di soccorso
TETRA	TErrestrial TRunked RAdio
UMTS	Universal Mobile Technology System
WiFi	Wireless Fidelity

## Listes des sous systèmes télécom/Elenco dei sottosistemi di telecomunicazione

I sottosistemi di telecomunicazione installati sulla tratta LTF sono:

- Rete Multiservizi (RMS);
- Reti radio (GSM-R, TETRA);
- Infrastruttura radiante per le reti Rubis, Acropol, Antarès e GSM;
- Videosorveglianza per la sicurezza;
- Telefonia ferroviaria;
- Telefonia amministrativa;
- Terminali SOS;
- Diffusione sonora;
- Sincronizzazione.

È possibile rappresentarli schematicamente nel modo seguente:



*Figura 2 – Schéma d'architecture des systèmes télécoms/Schema dell'architettura dei sistemi di telecomunicazione*

Le esigenze in termini di sottosistemi di telecomunicazione non sono gli stessi per ogni punto della tratta LTF. È possibile riassumere i vari bisogni come riportato nella tabella qui di seguito:

Sous systèmes/ Sottosistemi	Gare de /Stazione di Saint Jean de Maurienne	Tunnel de base /Tunnel di base	Tunnel d'interco /Tunnel di intercon nessione	Rameaux /Rami	Locaux techniques/Locali tecnic		Descenderies /Discenderie	Sites de sécurité (y compris salles d'accueil) /Aree di sicurezza (inclusi le sale di accoglienza)	PCC SJdM et/e Susa	Gares de maintenance/ Stazioni di manutenzione	Puits de ventilation/ Pozzi di ventilazion e	Sous Station /Sotto stazion e	DéTECTEURS hors LTF (par ex détection hors gabarit)/ Sensori esterni alla LTF (ad es. rilevament o gabarit)
					En surface/In superficie	En tunnel /Nei tunnel							
RMS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (voir avec Sig)/(veder e con Sig.)
GSM-R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (voix/vocale )	X	
GSM-P		X	X										
TETRA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (voix/vocale )	X	
Acropol/Antarès	X	X		X		X	X	X	X	X	X (Antarès)	X	
Analogique/ Analogica Rubis	X	X		X		X	X	X	X	X		X	

Dossier d'étude d'architecture générale des systèmes de télécommunication - Relazione di architettura generale dei sistemi di telecomunicazione

<b>Vidéo surveillance/ Videosorveglianza</b>	X	X	X	X				X	X	X	X	X (centrale ventilation/ centrale di ventilazione)	X	X
<b>Téléphonie ferroviaire/ Telefonia ferroviaria</b>	X	X (voir avec Sig)/(vedere con Sig.)	X (voir avec Sig)/(vedere con Sig.)							X	X		X	
<b>Téléphonie administrative /Telefonia amministrativa</b>	X					X	X		X	X	X	X (centrale ventilation/ centrale di ventilazione)	X	
<b>Bornes SOS/Terminali SOS</b>		X	X	X				X	X	X supervision, administration, enregistrement/ supervisione, amministrazione, registrazione				
<b>Sonorisation /Diffusione sonora</b>		X	X	X rameaux des sites de sécurité uniquement/rami dei siti tecnici unicamente				X		X supervision, administration, enregistrement/ supervisione, amministrazione, registrazione				

*Tableau/Tabella 1 – Localisation des besoins télécoms/Localizzazione dei bisogni in telecomunicazioni*



I sottosistemi sono descritti nei capitoli successivi.

## **Le Réseau Multi Service (RMS)/La Rete Multiservizi (RMS)**

La RMS assicura la trasmissione di comunicazioni vocali, di dati e di video.

Costituisce la colonna vertebrale del sistema di telecomunicazioni, il supporto necessario per consentire qualsiasi scambio di informazioni nell'ambito della LTF.

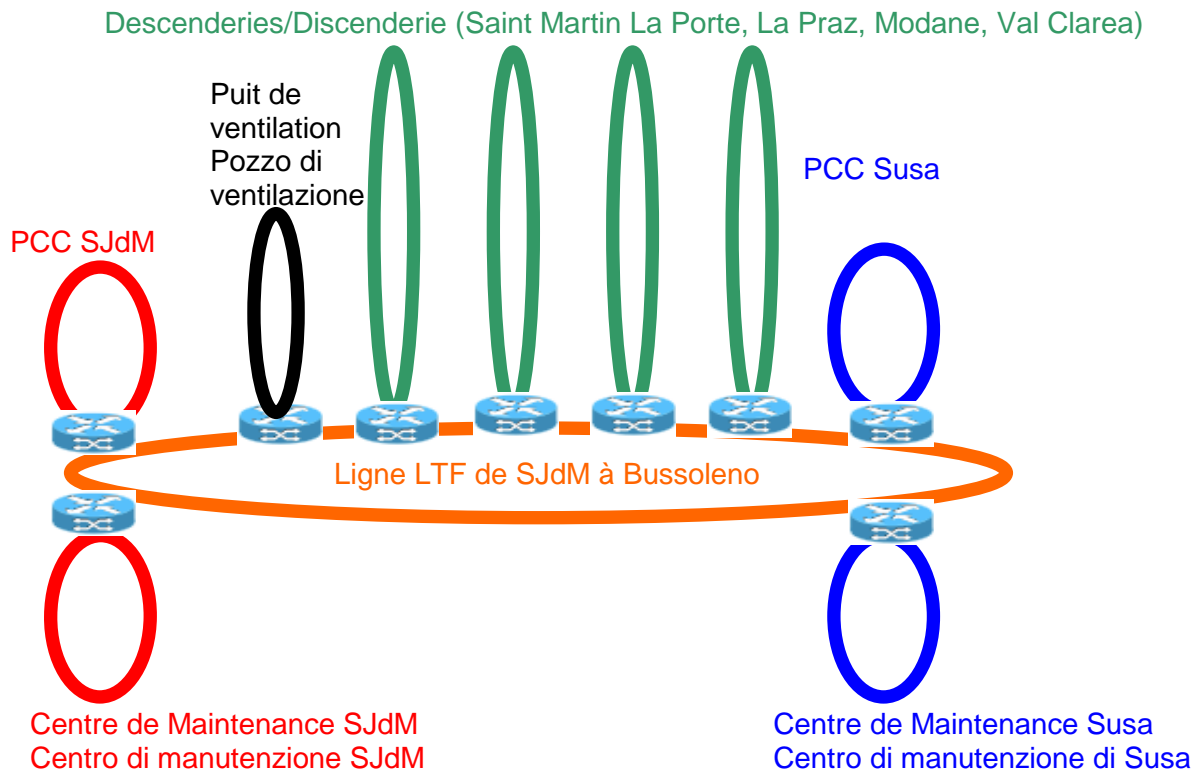
La rete RMS rende possibili le trasmissioni tra il PCC e gli impianti fissi per i sistemi qui di seguito:

- La Gestione Tecnica dell'Energia (GTE);
- La Gestione Tecnica Centralizzata (GTC);
- I sistemi di telecomunicazione:
  - Il Wi-Fi nelle stazioni di manutenzione;
  - La sincronizzazione;
  - La videosorveglianza di sicurezza;
  - La telefonia ferroviaria/amministrativa/terminali SOS;
  - La diffusione sonora;
  - I siti radio;
- La segnaletica ferroviario (SIGF);
- La protezione antincendio dei locali tecnici;
- L'antintrusione;
- Il controllo degli accessi ai locali tecnici e di esercizio;

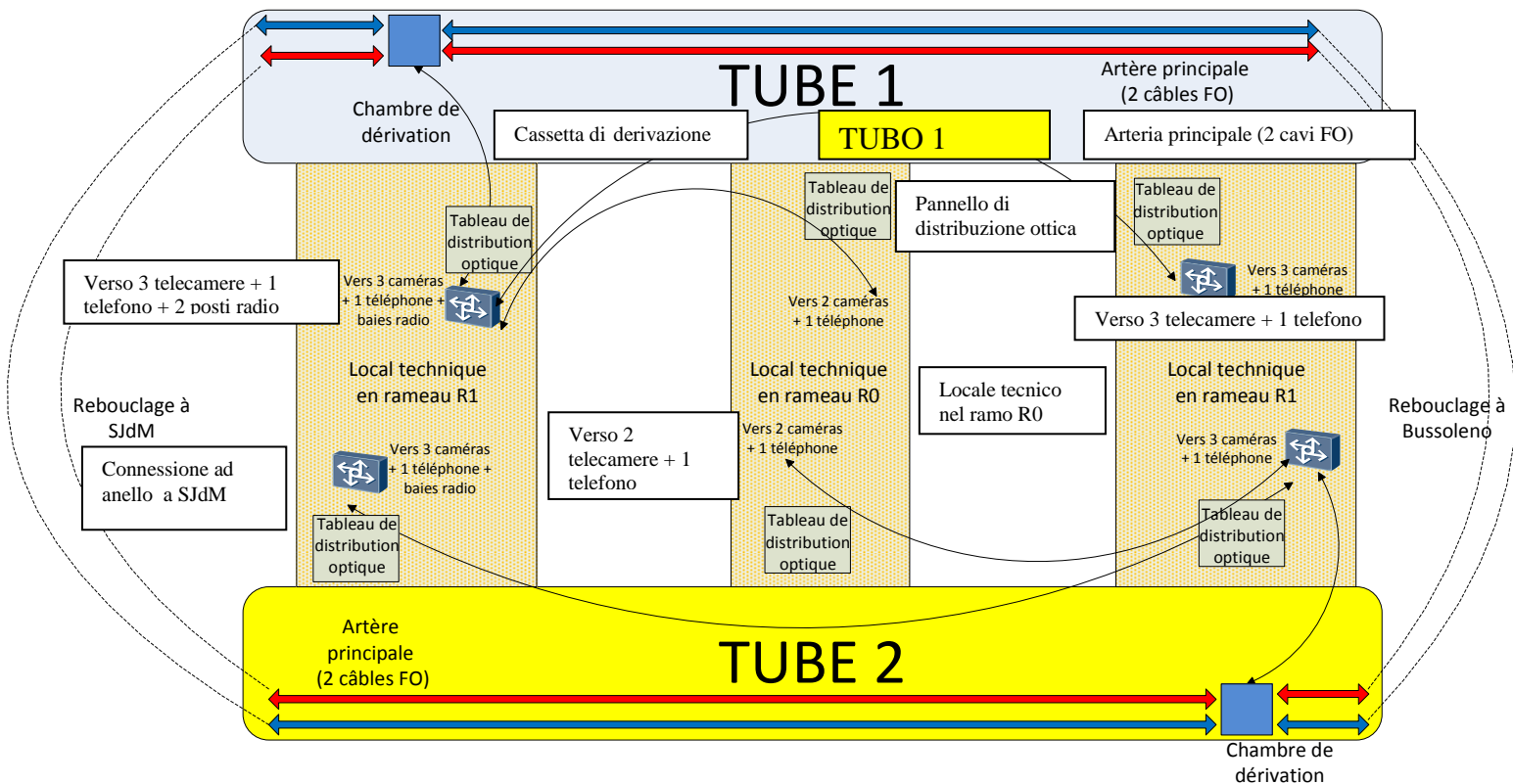
Come indicato nella tabella 1, la rete RMS deve coprire l'intera linea LTF, le discenderie, i pozzi di ventilazione, le stazioni, i PCC...

È possibile rappresentarla nel modo seguente:

**Figure/Figura 3** – Schéma d'architecture générale du RMS/Schema dell'architettura generale della rete RMS



In termini di “supporto fisico” la RMS sarà costituita da 2 cavi di fibra ottica che scorreranno in 2 tubi formando 2 anelli. I passaggi nei locali tecnici dei vari rami R1 saranno effettuati alternando il cavo del tubo nord e quello del tubo sud come illustrato nello schema qui di seguito. Il malfunzionamento di un sistema in un ramo non comporterà la sospensione del servizio nel ramo stesso.



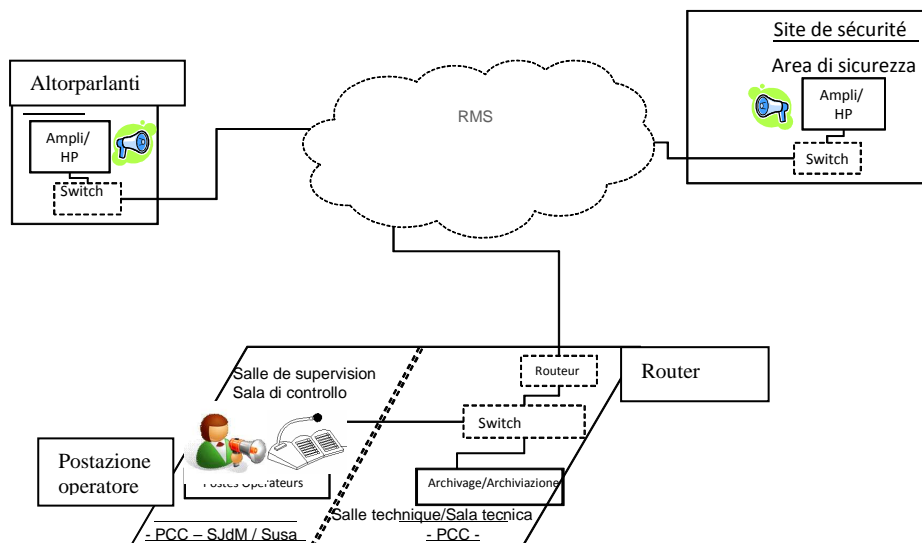
Figure/Figura 4 – Support physique du RMS/Supporto fisico della RMS

### Sonorisation/Diffusione sonora

La diffusione sonora deve consentire la trasmissione di messaggi sonori nei luoghi qui di seguito:

- I marciapiedi di evacuazione delle aree di sicurezza;
- I rami di evacuazione delle aree di sicurezza;
- Le sezioni correnti dei tunnel.

La diffusione del messaggio sarà effettuata partendo dai PCC di Saint Jean de Maurienne e di Susa. Questa applicazione sfrutta la rete RMS per veicolare le informazioni. Il principio generale è presentato nella schema qui di seguito:



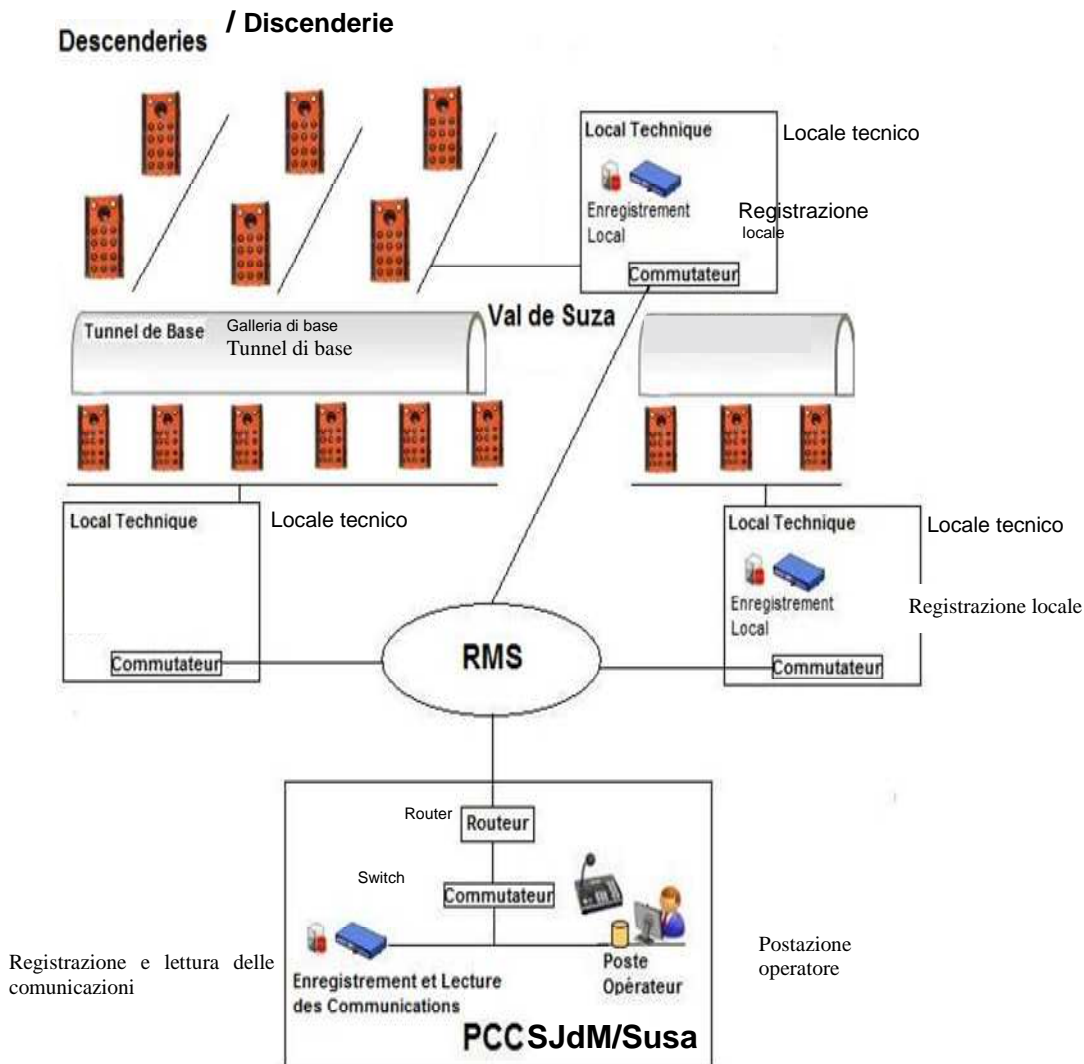
Figure/Figura 5 – Schéma de principe de la sonorisation / Schema di principio della diffusione sonora

## Bornes SOS/Terminali SOS

La funzione dei terminali SOS è di consentire ai viaggiatori, al personale della LTF o al personale di sicurezza di chiamare il PCC. I terminali saranno presenti:

- In galleria;
- Nelle aree di sicurezza (rami, marciapiedi di evacuazione e sale di accoglienza)
- In discenderia (all'imbocco, ogni 400 metri nelle aree di rifugio, in coda nelle aree di sicurezza).

Il principio generale è presentato nello schema qui di seguito:

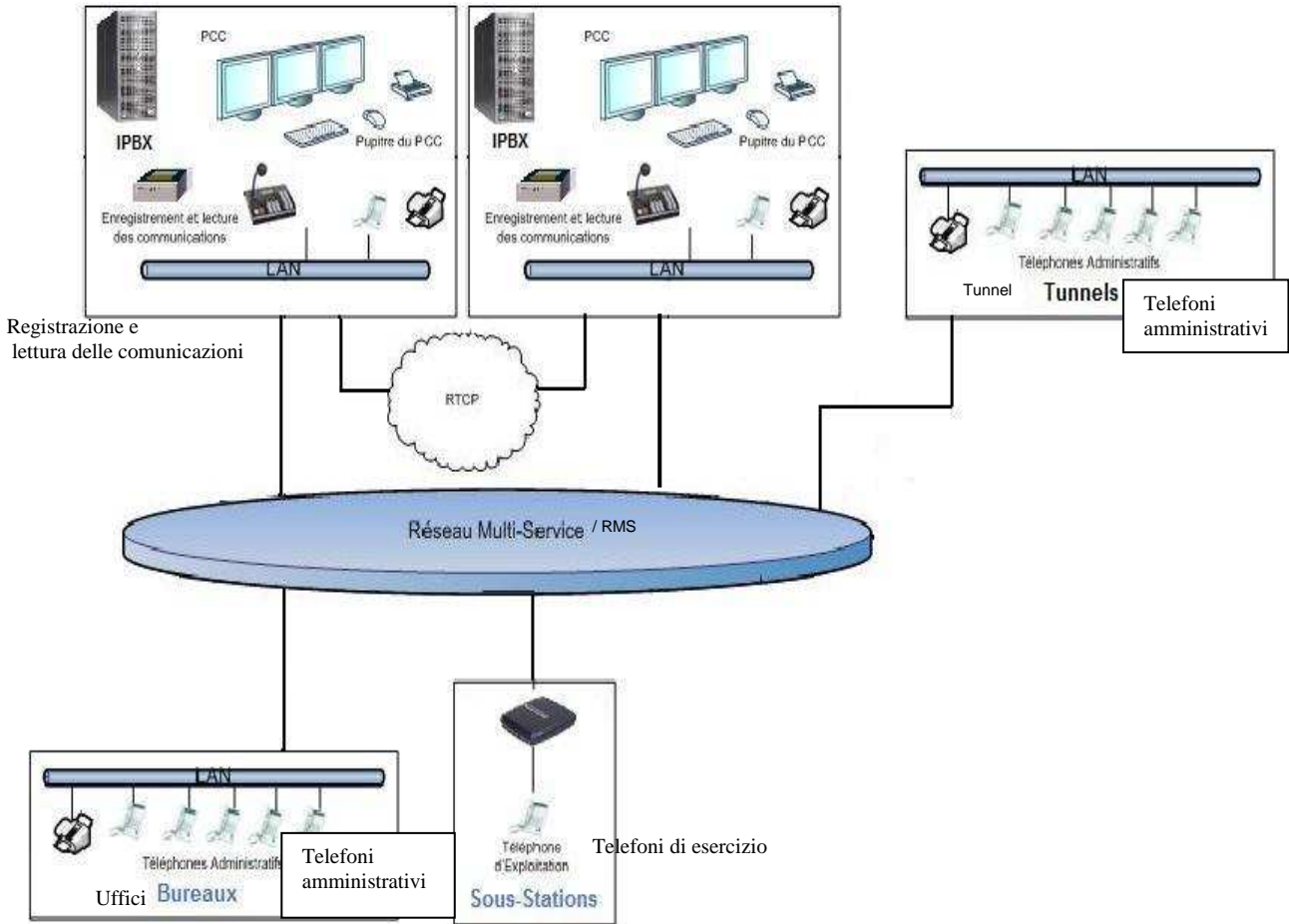


Figure/Figura 6 – Schéma de principe des bornes SOS/Schema di principio dei terminali SOS

### Téléphonie ferroviaire et administrative/Telefonia ferroviaria e amministrativa

Sia in termini di telefonia ferroviaria che amministrativa, il sistema di telefonia rappresenta una rete di comunicazione fissa tra i vari attori che operano sulla linea LTF.

In base alle postazioni e alle linee sono definiti diversi diritti di emissione/ricezione di chiamate. Se un IPBX è attivo, un altro è in stand-by. Il principio dell'architettura è presentato nello schema qui di seguito:

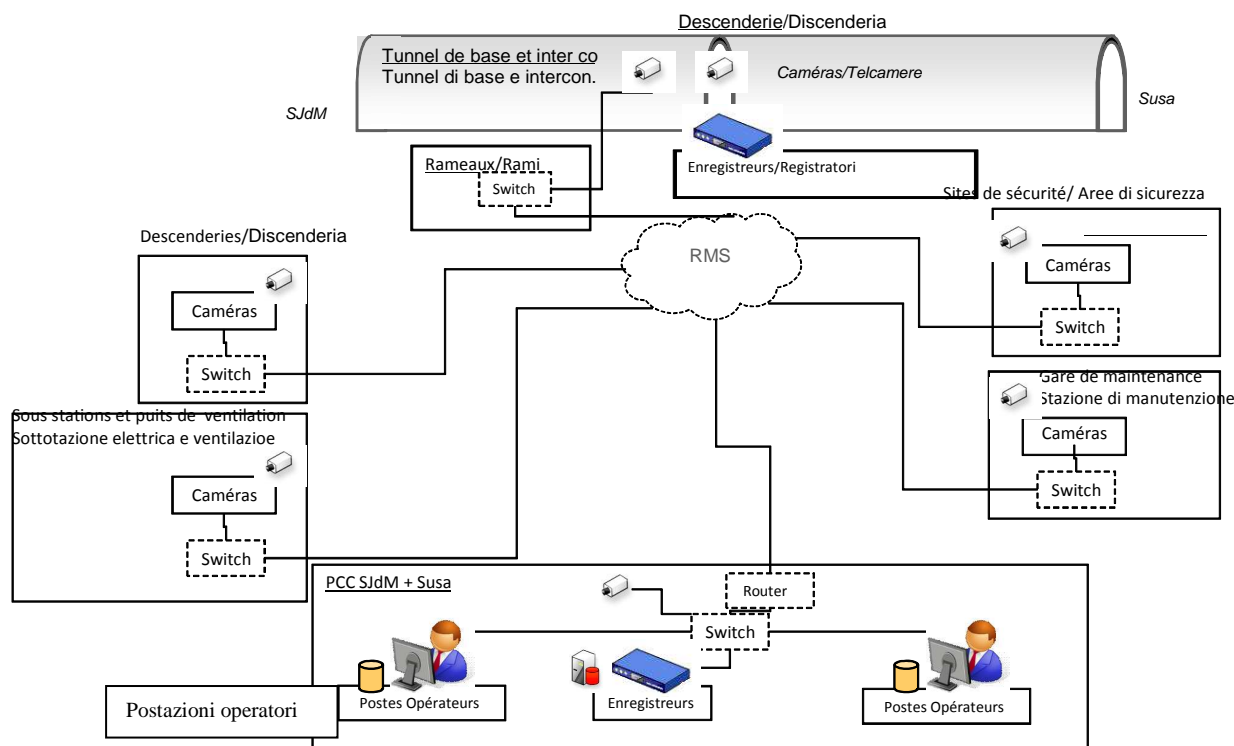


*Figure/Figura 7 – Schéma de principe de la téléphonie administrative et d'exploitation/Schema di principio della telefonia amministrativa e di esercizio*

## Vidéo surveillance (Closed Circuit TV, CCTV)/Videosorveglianza (Closed Circuit TV, CCTV)

In generale l'utilità di un sistema CCTV nell'ambito del progetto LTF è di permettere di monitorare a distanza determinate aree e sorvegliarle. Il sistema CCTV svolge unicamente funzioni di sicurezza (rilevamento di incidenti). Sarà installato lungo l'intera tratta LTF come indicato nella tabella 1 riguardante i bisogni in telecomunicazione. La trasmissione di informazioni avviene attraverso la rete RMS.

Il principio dell'architettura è presentato nello schema qui di seguito:



Figure/Figura 8 – Schéma de principe de la vidéo surveillance/Schema di principio della videosorveglianza

## Les réseaux radio/Le reti radio

Le reti di radiocomunicazione da installare nelle gallerie sono di 3 tipologie diverse: le reti LTF, le reti per la sicurezza esterna (vigili del fuoco, polizia) e le reti pubbliche.

Utilisation/Utilizzo	Norme/Standard	Gamme de fréquence/Frequenza
Gendarmerie (Fr)	Rubis	80MHz
Police, Pompiers (Fr)/ Polizia, vigili del fuoco	ACROPOL/ANTARES	380 MHz
Autres réseaux de sécurité/ Altre reti di sicurezza	Réseaux analogique/Reti analogiche	80MHz

Maintenance et sécurité/Manutenzione e sicurezza	TETRA	415-430 MHz
Radio Sol Train/Radio terra-treno	GSM-R	900 MHz
Pompiers, police (It)/Vigili del fuoco, polizia (It)	GSM-R	900 MHz
Opérateurs/Operatori	GSM-P/DCS/UMTS	900/1800/2200 MHz

*Tableau/Tabella 2 – Liste des réseaux radio/Elenco delle reti radio*

La tabella qui di seguito riporta le zone da coprire:

	Opérationnel/Operativa	Public/Pubblica
Tunnels/Tunnel	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Trains (à l'intérieur des trains en déplacement)/Treni (all'interno dei treni in movimento)	GSM-R (en machine/in treno)	GSM-P DCS UMTS
Trains (à l'intérieur des trains arrêtés)/Treni (all'interno dei treni in arresto)	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R (en machine/in treno) RUBIS	GSM-P DCS UMTS
Rameaux/Rami	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Descenderies/Discenderie	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Zones extérieures, à l'entrée des descenderies, jusqu'aux limites de l'emprise LTF/Zone esterne, all'ingresso delle discenderie fino ai limiti dell'area coperta dalla LTF	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R RUBIS	
Locaux techniques (souterrain)/Locali tecnici (sotterranei)	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R	



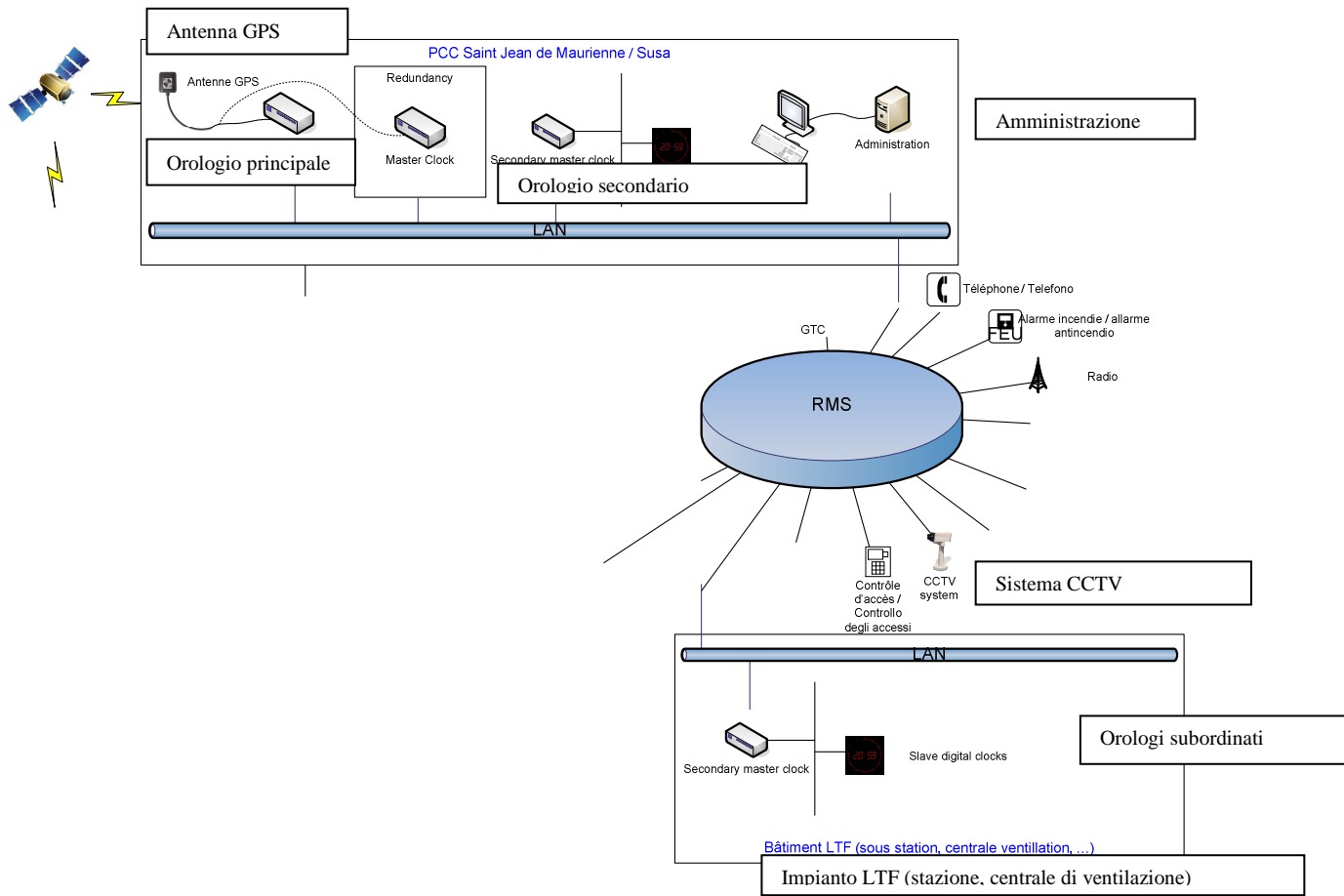
	RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Galleries de reconnaissance (750m + Val Clarea)/Tunnel di ricognizione (750m + Val Clarea)	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Gares d'extrémité (St Jean, Suse)/Stazioni di inizio e fine percorso (St Jean, Susa)	TETRA GSM-R RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	
Sites de sécurité/Aree di sicurezza	ACROPOL/ANTARES TETRA GSM-R (quai/marciapiede) RUBIS Autres réseaux analogiques/Altre reti analogiche	GSM-P DCS UMTS

*Tableau/Tabella 3 – Localisation des besoins radio/Localizzazione delle esigenze radio*

### **Synchronisation/Sincronizzazione**

Tutti i sottosistemi di telecomunicazione e i sistemi di gestione centralizzata devono condividere lo stesso segnale di sincronizzazione. Il segnale orario di riferimento sarà trasmesso via GPS a un orologio installato nel PCC. Il sistema sarà munito di un orologio principale e di uno secondario che permetteranno di garantire la continuità del servizio anche in caso di avaria di un elemento del meccanismo. Il segnale sarà diffuso in un secondo momento sulla tratta LTF attraverso la rete RMS. Tutti i sistemi utilizzeranno lo stesso segnale orario di riferimento.

Il principio di base è il seguente:



*Figure/Figura 9 – Schéma de principe de la synchronisation/Schema di principio della sincronizzazione*

## Supervision des systèmes télécom/Controllo dei sistemi di telecomunicazione

Tutti i sistemi di telecomunicazione descritti in precedenza saranno controllati dai PCC di Saint Jean de Maurienne e di Susa. Ogni apparato è equipaggiato di un sistema di gestione autonoma dei segnali di allarme. Le informazioni sullo stato degli impianti potranno essere inviate in seguito alle postazioni degli operatori. La natura delle informazioni dipende dal profilo dell'utente.

