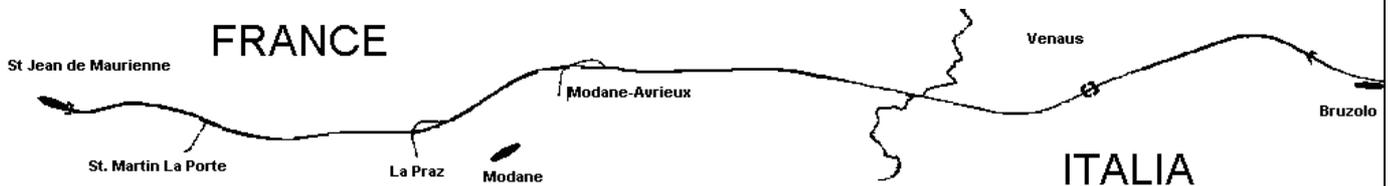




**NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TRANSALPINO TORINO - LIONE**  
**NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE TRANSALPINE LYON-TURIN**  
**TRATTA CONFINE DI STATO ITALIA/FRANCIA – BRUZOLO**

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE  
 DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N° 443/2001



**PROGETTO PRELIMINARE**

**NOTE TECNICHE DEL  
 POSTO DI COMANDO CENTRALIZZATO**

Scala :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
B	EMISSIONE FINALE	S.MORETTI		JM.VANDECLISSE		M. PRE	20.02.03	

Rif. Doc	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>X</b>	<b>:</b>	<b>:</b>	<b>F</b>	<b>:</b>	<b>:</b>	<b>:</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>B</b>
	fase		n° S.C.				emittente				tipo doc.		codice geografico				oggetto				n° doc				indice

## INDICE

<b>1.</b>	<b>GLOSSARIO</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CENTRO DI CONTROLLO</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>CONCETTI DI BASE</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE DEL TRAFFICO</b>	<b>8</b>
3.2.1.	Definizione dei requisiti	8
3.2.2.	Architettura	9
3.2.3.	Funzioni	12
3.2.4.	Principi di gestione	15
3.2.5.	Protezione e affidabilità	16
3.2.6.	Principali Interfacce	17
3.2.7.	Caratteristiche	14
<b>4.</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA</b>	<b>19</b>
4.1.1.	Requisiti	20
4.1.2.	Architettura di base	19
4.1.3.	Funzioni del sistema GTC	24
4.1.4.	Protezione e affidabilità	33
4.1.5.	Principali interfacce	34
4.1.6.	Caratteristiche	38
<b>4.2.</b>	<b>ORGANIZZAZIONE E ALLESTIMENTO DEL PCC</b>	<b>36</b>
4.2.1.	Ubicazione del PCC	36
4.2.2.	Organizzazione funzionale del PCC	36
4.2.3.	Ergonomia dei posti di lavori	37
4.2.4.	Personale nel centro di controllo principale	37
4.2.5.	Personale nel centro di controllo di riserva	37
4.2.6.	Composizione del centro di controllo principale	38
4.2.7.	Composizione del centro di controllo di riserva	39
4.2.8.	Postazioni degli operatori	40
<b>4.3.</b>	<b>CENTRO DI CRISI</b>	<b>41</b>
4.3.1.	Introduzione	41
4.3.2.	Concetti di base	41

<b>4.4.</b>	<b>POSIZIONAMENTO CAVI E LOCALI TECNICI PREVISTI</b>	<b>50</b>
4.4.1.	Tracce per cavi	55
4.4.2.	Ubicazione prevista per apparecchiature di controllo e comunicazione	48
4.4.3.	Locali tecnici previsti nei centri di controllo	49

## 1. GLOSSARIO

---

AF	: Autostrada Ferroviaria (cfr 3.2.3.1)
API	: <b>Interfaccia Automatizzata Programmabile (cfr. 4.1.2.2)</b>
APD	: Progetto di Massima Dettagliato
APS	: Progetto di Massima Sommario
AUC	: Authentication Centre
BSC	: Base Station Controller
BSS	: Base Station System
BTS	: Base Transceiver Station
UdC	: Centro di Crisi
CEI	: Commissione Elettrotecnica Internazionale
EIA	: Electronic Industries Association
EIRENE	: European Integrated Railway radio Enhanced Network
ERTMS	: European Rail Traffic Management System
ETCS	: European Train Control System
ETSI	: European Telecommunication Standardisation Institute
EVS	: European Vital System
GSM-R	: Global System Mobile - Railway
GTC	: Sistema di gestione tecnica centralizzata
GTF	: Sistema di gestione del traffico ferroviario
HLR	: Home Location Register
HO	: Hand-over
IEEE	: International Electronic and Electrical Engineers
ISO	: International Standardization Organization
IT	: Tecnologia dell'informazione
IWF	: InterWorking Functions
LCR	: Least Cost Routing
LTF	: Collegamento ferroviaria Lione-Torino
MS	: Mobile Station
MSC	: Mobile Switching Centre
NSS	: Network Switching System
OMC-R	: Operation and Maintenance Centre – Radio
OMC-S	: Operation and Maintenance Centre – Switching
PCC	: Ufficio Centrale di Comando
PCM	: Pulse Code Modulation

PRC	: Primary Rate Clock
PSTN	: Public Switched Telephone Network
R	: Ripetitore Radio
RBC	: Radio Bloc Centre
REM	: Radio per il personale di Gestione e di Manutenzione
RST	: Radio Terra/Treno
SAMU	: Pronto Soccorso
SC	: Sistemi di Comunicazione
SCC	: Sistemi di Controllo/Comando, supervisione e sorveglianza del collegamento in galleria
SCF & NF	: Sistema di comunicazione ferroviaria e non ferroviaria
SdC	: Centro di Controllo
SGI	: Sistema di elaborazione dell'informazione
SGM	: Sistema di Gestione e di Manutenzione
SGR	: Sistema di Gestione della Rete
SMSC	: Short Message Centre
STF	: Sistema di Telecomunicazioni fisso
STM-1	: Synchronous Transport Module - 1
STM-4	: Synchronous Transport Module - 4
STM-16	: Synchronous Transport Module - 16
TA	: Sistema Telefonico Amministrativo
TCU	: Transcoding Unit
TRS	: Teleservices and Railway specific Services
TSM	: Quadro Sinottico Murale
TUE	: Sistema telefonico per le Urgenze e la Gestione
UIC	: Unione Internazionale delle Ferrovie
UPS	: Uninterruptable Power Supply
VLR	: Visitor Location Register

## 2. INTRODUZIONE

L'ufficio centrale di comando (in breve PCC) del Collegamento in galleria Saint-Jean de Maurienne - Bruzolo, comprende, oltre alla sala di controllo vera e propria, dei sistemi di controllo/comando, di supervisione e di sorveglianza (in breve SCC) del Collegamento LTF in galleria.

Dal punto di vista operativo, il controllo del Collegamento LTF comprende, secondo il diagramma a blocchi della figura n. 1 qui appresso, la gestione del traffico ferroviario, la gestione degli impianti fissi<sup>1</sup> e la supervisione delle operazioni di esercizio.

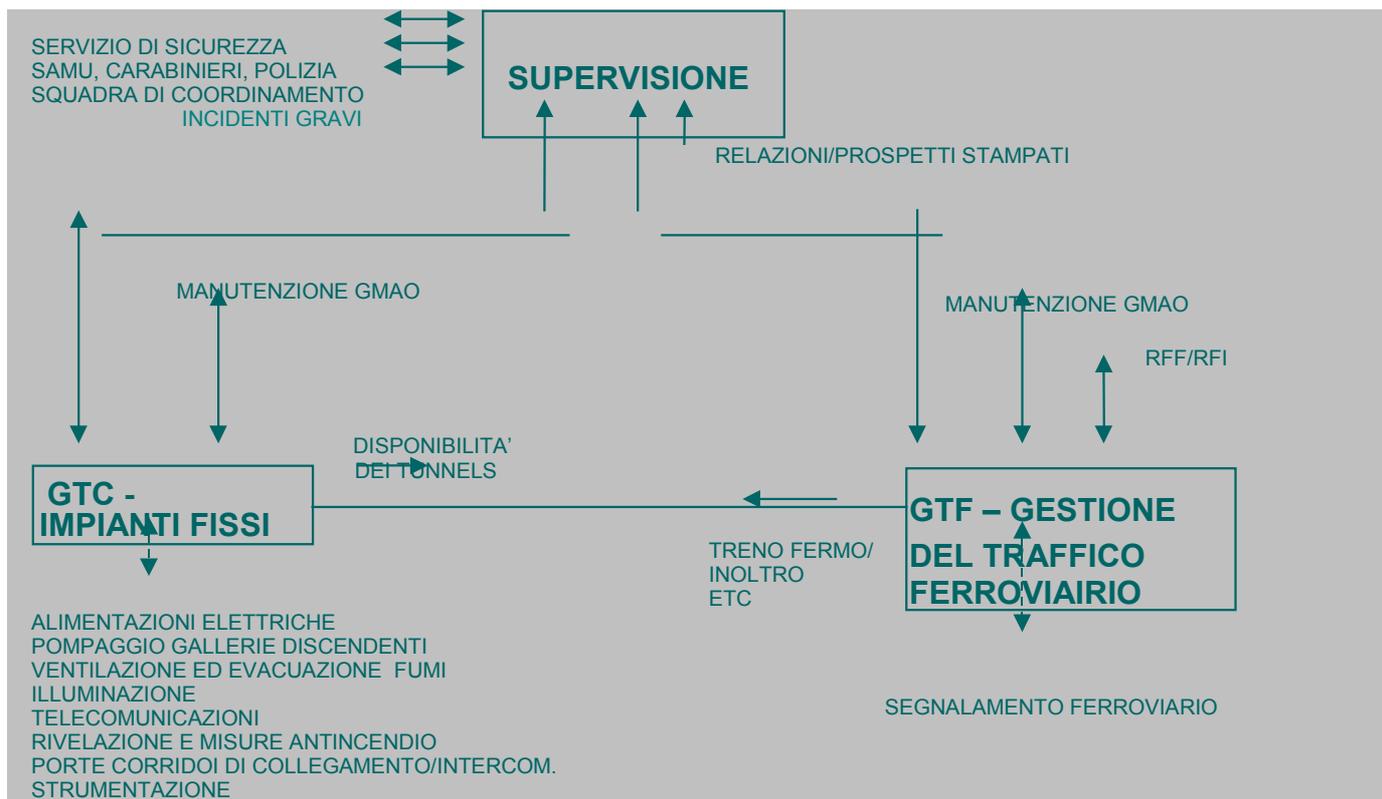


Figura 1 – Schema globale di interazione dei sistemi nel PCC

<sup>1</sup> Si intende per impianti fissi gli apparati elettromeccanici per: la ventilazione e lo smaltimento fumi nei tunnels, la ventilazione dei locali tecnici, la climatizzazione dei locali di controllo e telecomunicazione, l'alimentazione LFM, l'alimentazione TE, il rilevamento e lo spegnimento incendi, il pompaggio, i sottosistemi di comunicazione ferroviaria e non ferroviaria, la video sorveglianza ed i sistemi di controllo degli accessi.

Il SCC comprende le parti seguenti :

Il sistema di gestione del traffico ferroviario (GTF) ;

Il sistema di gestione tecnica centralizzata (GTC) ;

Il sistema di comunicazione ferroviaria e non ferroviaria (SC), trattato nella parte relativa alle telecomunicazioni

Il sistema di rilevazione incendi, di video-sorveglianza e il sistema di controllo degli accessi (elaborati nella parte relativa alle installazioni non ferroviarie).

### **3. CENTRO DI CONTROLLO**

---

#### **3.1. CONCETTI DI BASE**

Lo studio APS ha permesso di sviluppare e di confrontare diverse soluzioni architettoniche che consentono tutte di ottenere le funzioni richieste ma che presentano, a vari livelli, alcune varianti sul piano tecnico-finanziario. L'architettura di base proposta è quella che risulta direttamente da questo studio e che permette di soddisfare tutte le necessità funzionali pur lasciando aperta la messa in opera di tutte le tecnologie moderne che sono già state sperimentate al momento della realizzazione di questo progetto.

Secondo questo studio si raccomanda di gestire il Collegamento LTF a partire da un solo centro di controllo principale, e in caso di disservizio totale di detto centro, a partire da un solo centro di controllo di riserva a configurazione minima.

Le considerazioni che hanno portato a questa raccomandazione sono le seguenti:

1. Le misure prese per ottenere un alto grado di affidabilità (in condizioni tecnico-economiche accettabili) delle installazioni della struttura consentono di garantire una disponibilità elevata dei sistemi di controllo/comando, valutata 99,9886 %; la messa in opera di un centro di controllo di riserva a configurazione minima, permette di sopperire alla scarsa indisponibilità residua che può verificarsi per esempio in caso di gestione di crisi;
2. La necessità di proteggere le installazioni, per garantire un'alta disponibilità delle attrezzature di controllo/comando e di supervisione del Collegamento LTF richiede una struttura di base ridondante a funzionamento « hot/standby » ; le unità d'elaborazione dei sistemi essenziali sono quindi ridondanti e possono essere ubicate in luoghi separati;
3. Per permettere ai Reparti di Soccorso di prendere il controllo della situazione il più rapidamente possibile e nelle migliori condizioni, si suggerisce di installare un'Unità di Crisi (in breve UdC) da una parte e dall'altra del Collegamento – un'unità dal lato francese e un'unità dal lato italiano. In questa configurazione, il centro di crisi del paese nel quale accade il sinistro prende il comando delle operazioni mentre l'altra interviene a supporto dalla prima;
4. Onde ottimizzare i collegamenti tra i centri di crisi, gli operatori/supervisor di LTF e le varie squadre di soccorso presenti sul luogo del sinistro, si raccomanda di installare la UdC nelle immediate vicinanze del PCC, in particolare in un locale adiacente al SdC.
5. In considerazione dei 4 punti di cui sopra, l'installazione di un PCC a Modane comporterebbe la creazione di una terza centro per Unità di Crisi adiacente allo SdC di Modane;
6. La soluzione che prevede un PCC principale e un altro di riserva rimarrebbe aperta e compatibile con la soluzione eventuale futura della gestione del Collegamento dalle due reti RFF e RFI ;
7. La soluzione con un PCC a Modane non evita l'installazione delle apparecchiature protette in due locali geograficamente separati (in caso di atto terroristico, d'incendio all'edificio PCC, ecc.);
8. L'ubicazione di installazioni protette a distanza non presenta più, ad oggi, delle grosse difficoltà date le tecnologie disponibili attualmente;

9. Per quanto riguarda il costo di investimento, il maggior prezzo dovuto al PCC di riserva rispetto alla soluzione «Modane» (SdC protetti in 2 edifici) è relativamente basso;
10. Il maggior costo di gestione dovuto al PCC di riserva è relativamente basso (in gestione normale, questo PCC è utilizzato come centrale di manutenzione dei sistemi di controllo e comunicazione e il personale operativo della gestione deve essere reperibile su richiesta a qualsiasi momento).

## **3.2. SISTEMA DI GESTIONE DEL TRAFFICO**

### **3.2.1. Definizione dei requisiti**

#### **3.2.1.1. Definizione degli utilizzatori**

I principali utilizzatori della GTF sono:

Gli operatori regolatori incaricati di gestire il traffico reale, vale a dire di implementare le strategie di gestione e di prendere le decisioni operative in caso di gravi perturbazioni;

Gli operatori supervisor incaricati di definire le strategie di gestione e di prendere le decisioni operative in caso di gravi perturbazioni o d'incidenti mettendo in gioco un insieme di sistemi o di procedimenti;

Gli operatori pianificatori il cui compito è di elaborare una pianificazione teorica dei movimenti dei treni, a seconda dell'affluenza prevista a livello delle reti nazionali.

#### **3.2.1.2. Requisiti funzionali**

I requisiti funzionali sono:

Gestire la circolazione dei treni (anche in fase di manutenzione) dando il supporto necessario per la gestione, l'identificazione dei treni, la sorveglianza della circolazione dei treni, il posizionamento preciso dei treni comprensivo anche di un sistema di supporto alla regolazione;

Garantire la continuità della circolazione tra le varie reti;

Gestire gli intervalli di soggezione per lavori;

Sorvegliare le attrezzature dell'opera;

Gestire, in collaborazione con le reti ferroviarie adiacenti, un treno oggetto di un incendio o di un incidente, senza impedire l'uscita degli altri treni che si trovano nel tunnel;

Curare l'interfaccia tra il servizio di gestione e i servizi di soccorso e d'intervento.

Per permettere l'esercizio del traffico ferroviario in buone condizioni di sicurezza e di continuità di servizio, il sistema di gestione del traffico ferroviario ha un'eccellente affidabilità (MTBF superiore a 20 anni) e un'alta disponibilità (99,988 %).

Il sistema GTF deve inoltre poter gestire la circolazione di 20 treni/ora per senso di marcia (fino a 24 treni/ora per senso di marcia), alla velocità di 220 km/ora (fino a 250 km/ora).

Osservazioni :

Il sistema di segnalamento copre le seguenti necessità :  
distanziamento dei treni, sbloccamento di itinerari e protezione delle zone lavori;  
ripresa, in emergenza, della funzione di comando centralizzato diretto.

### **3.2.2. Architettura**

#### **3.2.2.1. Principi di base**

Per soddisfare le necessità di prestazione, affidabilità e disponibilità, sia dal punto di vista del hardware che del software, l'architettura del sistema di gestione del traffico ferroviario si evolve in una struttura di gestione a distanza distribuita, protetta e di tipo gerarchico. Si inserisce in una struttura a piramide con vari livelli di gerarchia.

Detta struttura consente, per quanto possibile, una distribuzione delle elaborazioni a tutti i livelli con l'autonomia e la protezione richieste sui quattro livelli seguenti:

- Livello 0: riservato alle funzioni di acquisizione dati e attivazione sul campo (installazioni di circuiti di binario, rilevatori boccole calde, rilevatori di freni bloccati, ecc.) appartenente al sistema di segnalamento ferroviario.
- Livello 1: riservati agli automatismi di zone e/o di installazioni locali (sistemi di blocco, cabine di manovra di segnali).
- Livello 2: riservato agli automatismi europei quale il sistema ERTMS(RBC)/ETCS. Detto livello permette il comando manuale del traffico, a partire dal centro di controllo, in caso di esercizio in modalità degradata e/o di manutenzione e/o di crisi.
- Livello 3: riservato al sistema di gestione GTF dei tunnel del Collegamento LTF e di interfaccia con i sistemi esterni quali RFF, RFI, SGI, etc. Le postazioni degli operatori di questo sistema sono prevalentemente installate nel centro di controllo.

La priorità d'accesso ad ogni livello corrisponde ad un ordine decrescente di priorità. L'accesso al posto operatore sarà consentito solo in funzione del grado d'abilitazione degli utilizzatori e della zona di responsabilità concessa.

### **3.2.2.2. Descrizione dell'architettura**

#### **A. Livello 3**

Le architetture di base, rispettivamente per il sistema principale e per il sistema di riserva sono rappresentate sugli schemi con riferimento APS 2085 TSE1 SCGA::S:::12251A e APS 2085 TSE1 SCGA::S:::1022:0. Da notare che questi schemi integrano anche la parte GTC (vedi capitolo successivo).

Il livello 3 dell'architettura comporta essenzialmente i server, le postazioni degli operatori e le postazioni periferiche (PC degli utilizzatori distanti, BD, ecc.).

Onde poter distribuire i carichi d'elaborazione, per ogni settore di elaborazione sono associati un server e un sottosistema di presentazione.

Così il server S #4 d'elaborazione centrale è incaricato di elaborare l'applicazione « traffico ».

Le postazioni degli operatori "traffico" sono individuate sullo schema OP#1-GTF1 e OP#4-GTF2.

Il server S#5, specializzato nelle comunicazioni, gestisce l'insieme degli scambi con i sistemi esterni (interfaccia RFF, RFI, accesso utilizzatori a distanza, etc.).

L'installazione di GTF è articolata in una struttura client/server (con database a protocollo aperto).

L'architettura del livello 3 presenta un alto grado di affidabilità e disponibilità per via del suo livello elevato di ridondanza (server, sottosistemi di presentazione, reti di comunicazione, BD, alimentazioni, etc.).

Le installazioni del livello 3 sono articolate in una rete di comunicazione ridondante, ad alta velocità e in tempo reale.

Le comunicazioni tra le installazioni del livello 2 e del livello 3 si svolgono su base situazionale (con aggiornamento totale periodico). La GTF può essere collegata con operatori remoti (manutenzione, esercizio, ecc.).

Lo studio APD dovrà ulteriormente determinare il punto dove sistemare i server ridondanti nel centro di controllo principale, rispetto a quelli del centro di controllo di riserva. Al fine di diminuire i costi d'investimento del centro di controllo di riserva, le postazioni degli operatori in detto centro sono state ridotte.

#### **Livello 2**

Il livello 2 del sistema GTF comporta un sottosistema di presentazione ridondante di acquisizione e elaborazione dati per il DataBase « traffico ». E' collegato con la rete di comunicazione LAN-livello 3 e con i livelli inferiori dell'architettura attraverso la rete di telecomunicazione STF.

Tutte le comunicazioni tra i livelli 2 e 3 sono ridondanti.

Il sistema ETCS/ERTMS (RBC) si trova al livello 2 dell'architettura. E' collegato con il sistema GTF, lo MSC e i posti di segnalamento attraverso la rete di comunicazione STF.

Il diagramma a blocchi qui appresso sintetizza i collegamenti tra GTF, ETCS/ERTMS (RBC), MSC e i posti di segnalamento.

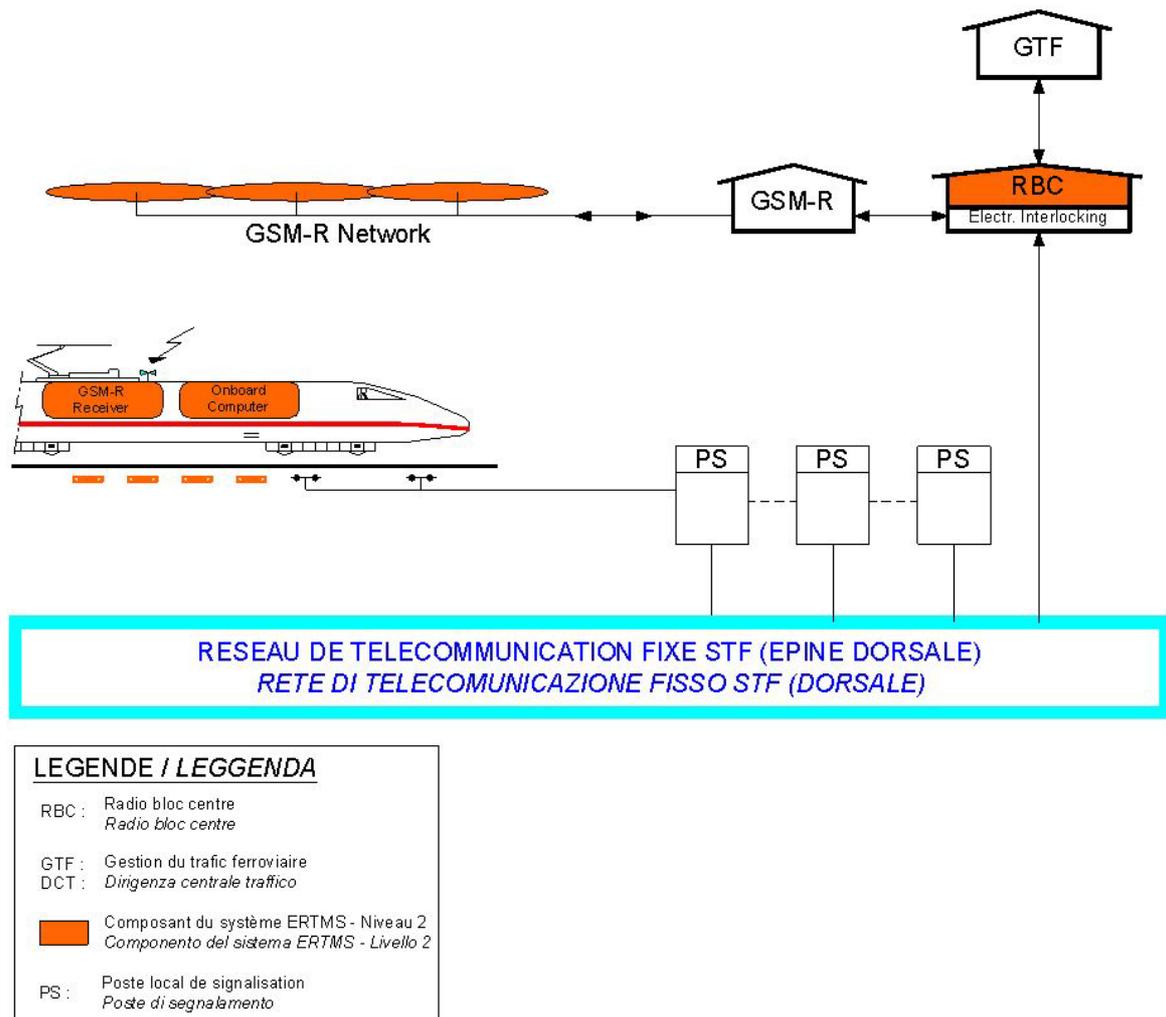


Figura 2 – Collegamenti tra GTF, ETCS/RBC, MSC e i posti di segnalamento

## B. Livello 1

Il livello 1 dell'architettura è rappresentato dai posti di segnalamento (vedi APS relativo a questo sistema) che sono collegati con ETCS/ERTMS (RBC) attraverso la rete fissa di telecomunicazione protetta STF.

### **3.2.3. Funzioni**

#### **3.2.3.1. Organizzazione**

Il principio adottato è la suddivisione delle sotto-funzioni tra il sistema di segnalamento e il sistema di gestione del traffico ferroviario. Il sistema di segnalamento svolgerà le funzioni di segnalamento e di sicurezza vera e propria, mentre il sistema di gestione del traffico ferroviario riguarderà essenzialmente la programmazione, la regolazione e il coordinamento del traffico ferroviario e AF.

#### **3.2.3.2. Elaborazione dei programmi di circolazione**

I programmi di circolazione dei treni e AF rappresentano un piano d'esecuzione dove sono memorizzati tutti i dati relativi ai movimenti dei treni.

La GTF provvederà all'elaborazione dei programmi di circolazione, in base al seguente piano:

##### **A. Elaborazione del programma a lungo termine:**

Il programma a lungo termine riguarda la pianificazione « teorica », predisposta per soddisfare le necessità del traffico dei treni e degli AF che saranno a carico del Collegamento LTF, senza tener conto delle condizioni della circolazione né degli interventi di manutenzione.

Il ruolo di questa funzione è di memorizzare, dopo averlo ricevuto, il programma a lungo termine ideato a partire da un computer non collegato con l'applicazione.

Il programma a lungo termine indica all'operatore le condizioni d'esercizio del periodo considerato (giorni lavorativi, domeniche e festivi, ecc.) e gli fornisce alcuni dati quali gli orari d'esercizio standard, i profili di marcia standard che devono essere applicati durante la missione ecc.

Il programma a lungo termine è modificato per tener conto dell'indisponibilità del binario per interventi di manutenzione pianificati, itinerari modificati, orari diversi, etc.

##### **A.1 Gestione degli intervalli per lavori**

Gli intervalli per lavori sono pianificati abbastanza in anticipo per permettere al centro di gestione del traffico ferroviario di adeguare il programma in conformità.

##### **A.2 Elaborazione del programma tattico:**

Il Programma tattico, applicabile a un giorno specifico, è elaborato a partire dal programma a lungo termine dei giorni precedenti. Tiene conto degli intervalli per lavori pianificati, nonché dei treni merci e di AF realmente annunciati da RFF e RFI.

### **3.2.3.3. Controllo permanente del segnalamento**

Il controllo permanente del segnalamento comporta la realizzazione delle seguenti funzioni :

La sorveglianza dei treni si basa sulle informazioni fornite dal sistema di segnalamento, la sorveglianza dei treni nazionali o le modifiche introdotte dall'operatore. La visualizzazione e la registrazione della circolazione e della situazione del segnalamento (tramite una tabella sinottica murale, degli schermi di visualizzazione collegati con le postazioni degli operatori e dei diagrammi spazio-tempo). La GTF visualizza e registra tutti i dati riguardanti i movimenti dei treni, i diagrammi spazio-tempo, gli eventi e gli allarmi;

I principali eventi che potrebbero essere utili per le statistiche d'esercizio sono anche registrati e trasmessi al Sistema di Gestione Computerizzato (SGI) del Collegamento LTF.

### **3.2.3.4. Regolazione del traffico**

La regolazione del traffico e il programma adattato sono determinati dall'operatore GTF, che stabilisce la necessità o meno di modificare il programma tattico (cambio d'itinerari od orari di partenza ecc.).

Le informazioni indispensabili per l'elaborazione dei programmi modificati sono raccolte dai sistemi GTF per mezzo, in particolare, delle sue interfacce con il sistema di segnalamento, con RFF, RFI e la GTC delle installazioni fisse. Alcuni dati sono trasmessi anche tramite il sistema di comunicazione vocale (telefonia o radiocomunicazione).

In particolare, il sistema GTF, nell'ambito dell'elaborazione del programma modificato, effettua le seguenti operazioni:

La regolazione coordinata della circolazione con la Linea Storica:

- In modo da permettere ai regolatori e ai supervisori del Collegamento LTF di poter tener conto della situazione sulla Linea Storica, tutte le informazioni riguardante la gestione del traffico ferroviario della Linea Storica sono trasmesse, visualizzate e inoltrate al PCC del Collegamento LTF.
- Viceversa, gli operatori della Linea Storica sono informati dello stato di traffico e della situazione esistente sul Collegamento LTF.
- In situazione d'esercizio normale, i treni diretti al Collegamento LTF sono pianificati nei programmi a lungo termine, tattico e adattato. I treni che non sono destinati al Collegamento LTF vengono anche loro visualizzati per informazione agli operatori;
- In caso di perturbazione incidentale o accidentale, la regolazione della circolazione tra la Linea Storica e il Collegamento LTF sarà modificata tra i supervisori delle due linee e sarà quindi effettuata sia manualmente sia automaticamente. A questo scopo sono previsti mezzi di comunicazione radio e telefonici operativi d'emergenza tra i PCC delle due linee;
- I dispositivi di blocco di sicurezza tra la nuova linea e la Linea Storica sono compresi nel segnalamento ferroviario.

Estrapolazione del movimento dei treni tenuto conto dell'installazione degli impianti di segnalamento lungo il binario e delle caratteristiche reali dei movimenti;

Visualizzazione dei diagrammi spazio-tempo.

Dato che il metodo di esercizio comporta diverse fasi successive di elaborazione del programma (a lungo termine, poi tattico, poi modificato), il metodo normale di esercizio può essere sostituito, eventualmente, da un procedimento più breve, dove la maggior parte dei treni viene indicata solo poco tempo prima della partenza.

### **3.2.3.5. Definizione degli itinerari**

Il sotto-sistema "definizione d'itinerari" della GTF permette all'operatore del PCC :

di comandare gli itinerari elementari o i percorsi completi comprendenti una successione di itinerari elementari;

di trasmettere una sequenza di itinerari (o percorsi completi) da mettere in opera successivamente, a secondo dei movimenti dei treni (sia a partire dai comandi manuali dell'operatore che automaticamente a partire dal programma modificato convalidato).

Prima di trasmettere il comando, la funzione di definizione degli itinerari controlla che le condizioni di bloccaggio (catenarie, sagoma, ATP, ecc.) siano rispettate.

### **3.2.3.6. Visualizzazione della circolazione in entrata/uscita LTF**

La GTF visualizza sugli schermi la descrizione dei treni che devono entrare e uscire dal Collegamento LTF, nonché la descrizione dei treni che devono utilizzare i binari di trasferimento verso i binari principali o verso i binari di collegamento di Saint-Avre, Modane e Bruzolo.

La gestione dei binari di collegamento è installata nel centro di controllo SdC.

### **3.2.3.7. Supervisione**

La funzione di supervisione consente di:

Garantire una buona prestazione del Collegamento;

Elaborare la strategia da eseguire, tenuto conto in particolare della situazione di circolazione esistente sulla Linea Storica;

Coordinare gli incidenti più importanti.

Lo schema globale delle funzioni della supervisione è rappresentato nella figura 3 qui appresso :



*Figura 3 - Schema globale della funzione di supervisione*

#### **3.2.3.8. Invio dei dati**

La GTF trasmette al sistema SGI i dati memorizzati relativi alla gestione del traffico.

#### **3.2.4. Principi di esercizio**

##### **3.2.4.1. Metodo normale di esercizio**

Il sistema funziona normalmente quando tutti gli elementi del sistema di trasporto e dei sottosistemi associati funzionano correttamente.

In tal caso :

I server GTF funzionano in modo hot swappable. Normalmente un solo server è attivo. Trasmette tutti i comandi alle installazioni di segnalamento, tramite delle unità di comando del segnalamento;

Le informazioni di segnalamento visualizzate sul TSM del centro di controllo principale sono trasmesse direttamente dalle unità di comando del segnalamento;

I quadri di segnalamento di riserva non sono impegnati poiché tutti i comandi sono emessi dalla GTF.

### 3.2.4.2. **Esercizio in situazioni anomale**

Ci sono 3 tipi di situazioni anomale, e cioè :

#### A. Esercizio in modalità degradata pianificata :

Questa modalità entra in funzione quando una parte del sistema è messa temporaneamente fuori servizio per interventi di manutenzione. Le parti operative del sistema principale sono in grado di svolgere tutte le funzioni richieste.

#### B. Esercizio in modalità degradata accidentale :

Questa modalità entra in funzione quando una parte del sistema ha un malfunzionamento o è danneggiata. Se si tratta del sistema principale, le parti operative vengono riconfigurate automaticamente o manualmente per garantire il grado di servizio richiesto.

#### C. Esercizio del Collegamento in situazione di crisi

Questa modalità entra in funzione in condizioni anomale o in situazioni di crisi, con o senza degrado accidentale del sistema.

### 3.2.5. **Protezione e affidabilità**

Si raccomanda di applicare i seguenti principi di protezione:

11. Durante un primo guasto riguardante parzialmente la GTF o durante i lavori di manutenzione, essa è abbastanza affidabile per permettere di proseguire l'esercizio **ferroviario in situazione normale** (**ribaltamenti?**, **ridondanza e/o duplicazione delle installazioni**, etc.);
12. Durante un secondo guasto (verificatosi mentre si riparava il primo guasto) riguardante tutta la GTF, le postazioni di lavoro del segnalamento nel centro di controllo consentono il comando manuale delle installazioni di segnalamento (comando col metodo degradato). L'architettura sviluppata sugli schemi con riferimento APS 2085 TSE1 SCGA::S : : :12251A e APS 2085 TSE1 SCGA : :S : : :1022 :0 mette in evidenza l'alto grado di protezione garantito dalle apparecchiature principali del sistema.

Le postazioni degli operatori sono interscambiabili in una struttura duplicata, in modo da permettere all'operatore di passare da un posto all'altro, in tempi accettabili. I server e le postazioni degli operatori clienti sono articolati in una rete LAN-livello 3 ridondante ad alta velocità. Le memorie di massa dove risiedono i database sono protette da unità ridondanti.

Tutte le postazioni degli operatori della GTF dispongono di 3 schermi.

Il TSM non è duplicato ma le sue informazioni possono essere visualizzate sulle postazioni degli operatori e sulle console di supervisione. Tutte le stampanti sono collegate alla rete locale.

Il grado di flessibilità delle installazioni è tale che gli interventi di manutenzione o di ricerca e correzione del guasto sono veloci (semplice disinserzione/inserzione). Nel frattempo è possibile effettuare altre installazioni.

I software sono perlomeno del tipo «hot swappable» o equivalente.

Nella maggior parte dei casi di guasto, l'esercizio rimane possibile senza dar luogo a discontinuità. Un guasto di secondo livello può comportare un esercizio meno agevole.

Scatola nera di dati e comunicazione vocale ridondante.

### **3.2.6. Principali interfacce**

La GTF è interfacciata con i seguenti sotto-sistemi :

#### **3.2.6.1. *Interfaccia con la radio terra/treno***

La GTF presenta un'interfaccia con la radio terra/treno in particolare per trasmettere e/o modificare i messaggi riguardanti le missioni, le informazioni di tipo "annuncio" etc.

#### **3.2.6.2. *Interfacce con RFF e RFI***

La GTF scambia delle informazioni con i «controlli» dei treni delle reti RFF e RFI tramite collegamenti adattati alle installazioni esistenti sulle reti RFF e RFI.

Le reti RFF e RFI trasmettono le informazioni di movimento dei treni con preannunci, annunci e/o segnali di partenza, (orari di transito in corrispondenza di punti base, orario di partenza, etc.) alla GTF. Reciprocamente la GTF trasmette informazioni alle reti RFF e RFI.

Tutte queste informazioni sono trasmesse in tempo reale, al momento del cambiamento di stato, e memorizzate dai sistemi per la visualizzazione e la consultazione da parte degli operatori.

### **3.2.7. Caratteristiche**

#### **3.2.7.1. *Caratteristiche principali***

Il sistema GTF dovrà essere in grado di gestire la circolazione di 20 treni/ora per senso di marcia (ampliabile fino a 24 treni/ora per senso di marcia) alla velocità di 220 km/ora (fino a 250 km/ora) per 20 ore su 24.

#### **3.2.7.2. *Dimensionamento del sistema***

Vedi tabella n.2 allegata.

### **3.2.7.3. Caratteristiche principali**

Tempo massimo di passaggio da una postazione operatore ad un'altra: 5 sec.

Durata del ciclo di aggiornamento dei dati nel sottosistema di presentazione (scanning): max 5 sec.

Controllo a partire dal cambiamento di stato di un'unità fino all'aggiornamento dell'informazione sullo schermo del posto operatore: max 1,5 sec.

Tempo massimo d'elaborazione di un comando, nel caso più sfavorevole: 0,75 sec.

Tempo massimo di elaborazione di una modifica del programma relativo alla circolazione dei treni: 3 sec.

Tempo di reazione automatica (tra un cambiamento di stato e l'invio del comando) : 500 msec.

Tempo massimo di visualizzazione del diagramma spazio-tempo : 1,0 msec.

Tempo massimo di visualizzazione di un evento sul diagramma spazio-tempo : 500 msec.

Tempo massimo di visualizzazione di una nuova immagine grafica : 1,5 sec.

Tempo massimo d'invio di un allarme urgente : 300 msec.

Tempo di cambiamento di stato hot/standby :200 msec.

Carico delle reti: max. 40% della capacità massima.

## **4. SISTEMA DI GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA**

---

### **4.1.1. Requisiti**

La gestione tecnica centralizzata (GTC) controlla e comanda in modo affidabile e protetto, a partire dal centro di controllo, i seguenti sistemi:

- Impianti di ventilazione e d'evacuazione dei fumi in galleria;
- Impianti antincendio (pioggia, nebulizzazione ed estinzione nei locali tecnici);
- Impianti di raffreddamento dei locali tecnici;
- Reti di alimentazione elettrica AT e BT nel tunnel e in superficie;
- Reti di trazione della linea ferroviaria LTF;
- Reti d'illuminazione;
- Impianto di pompaggio delle acque di drenaggio;
- Porte dei corridoi di collegamento e porte d'intercomunicazione nel tunnel.

Inoltre la GTC integra e gestisce le informazioni di stato provenienti dai seguenti impianti :

- Impianti d'alimentazione di emergenza
- Rivelazione d'incendio nel tunnel e nei locali tecnici;
- Rete di telecomunicazione fissa;
- Radio terra/treno ;
- Sistemi di telefonia operativa/d'emergenza e amministrativa ;
- Impianto di diffusione sonora ;
- Impianti di video-sorveglianza;
- Impianti di controllo d'accesso;
- Impianto di comunicazione d'emergenza.

### **4.1.2. Architettura di base**

Per soddisfare le necessità di affidabilità, disponibilità e prestazioni richieste, l'architettura del sistema di gestione del traffico ferroviario si evolve in una struttura di gestione a distanza distribuita, protetta e di tipo gerarchico. I concetti di architettura sono identici a quelli previsti per il sistema GTF.

L'architettura consigliata si inserisce in una struttura a piramide rappresentata simbolicamente dalla Figura 4 qui accanto :

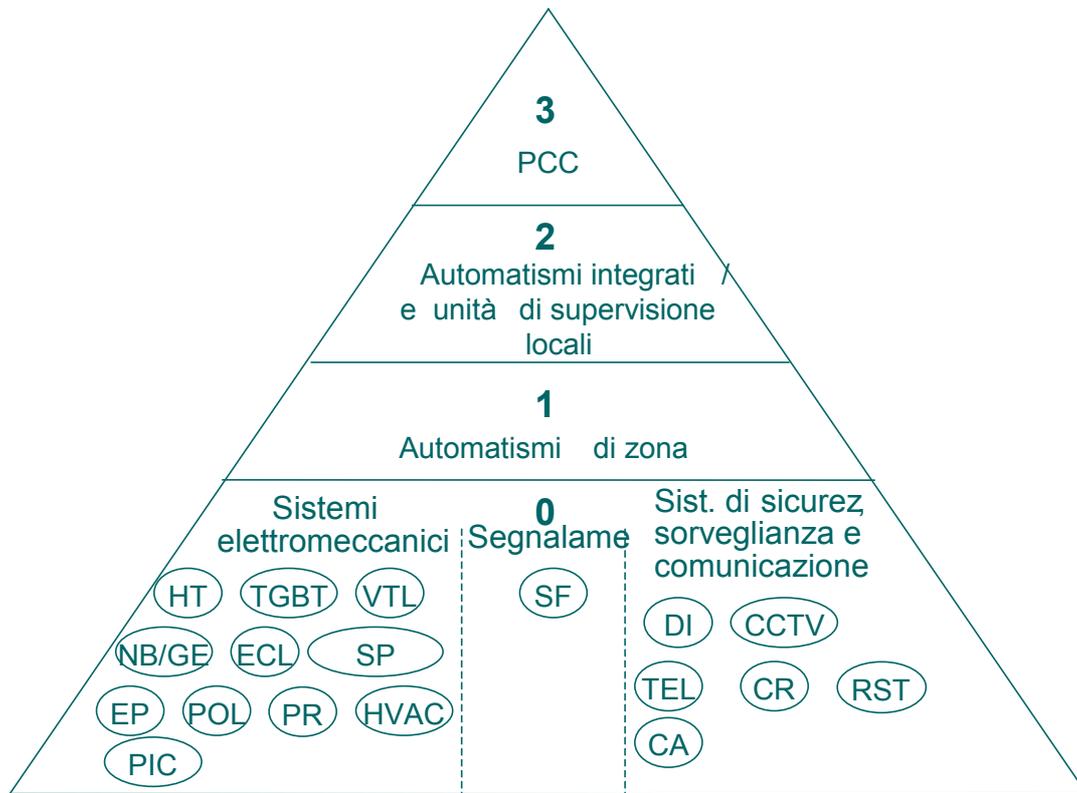


Figura 4 – Organizzazione dei livelli di automatismo

Leggenda:

- HT : Sistema di alimentazione AT delle installazioni e del sistema di alimentazione della trazione
- TGBT : Sistema di alimentazione BT
- VTL : Ventilazione e evacuazione dei fumi
- NB/GE : Sistema di alimentazione di emergenza
- ECL : Sistema di illuminazione
- SP : Sistema di pompaggio delle acque di drenaggio
- EP : dispositivo antincendio e sistema di estinzione nei locali tecnici
- POL : Controllo atmosferico (velocità, aria, CO<sub>2</sub>, CO)
- PR : Sistema a pioggia e nebulizzazione
- HVAC : Sistema di raffreddamento nei locali tecnici
- PIC : Porte dei corridoi di collegamento
- SF : Segnalamento ferroviario
- DI : Sistema di rilevazione d'incendio
- CCTV : Sistema di video-sorveglianza
- TEL : Sistema di telefonia di emergenza/ di esercizio e amministrativo
- REM : Radio per il personale di gestione e di manutenzione
- RST : Radio Terra/Treno

CA : Controllo di accesso

Detta struttura consente una ripartizione delle elaborazioni su quattro livelli con l'autonomia e la protezione richieste (vedi architettura dalla GTF).

La priorità d'accesso ad ogni livello corrisponde ad un ordine decrescente di priorità. L'accesso alle postazioni sarà permesso solo in funzione del grado d'abilitazione degli utilizzatori e della zona di responsabilità concessa. .

Le postazioni degli operatori di questo sistema sono in maggior parte ubicate all'interno del centro di controllo e del centro di crisi.

Il funzionamento delle apparecchiature di automatismo del livello 1 è altamente affidabile.

#### 4.1.2.1. *Trasmissione dei dati*

Onde poter funzionare con un alto grado di protezione e fornire allo stesso tempo delle prestazioni elevate, la trasmissione dei dati si inserisce anche essa in una struttura a piramide, rappresentata nella Figura 5 qui di seguito.

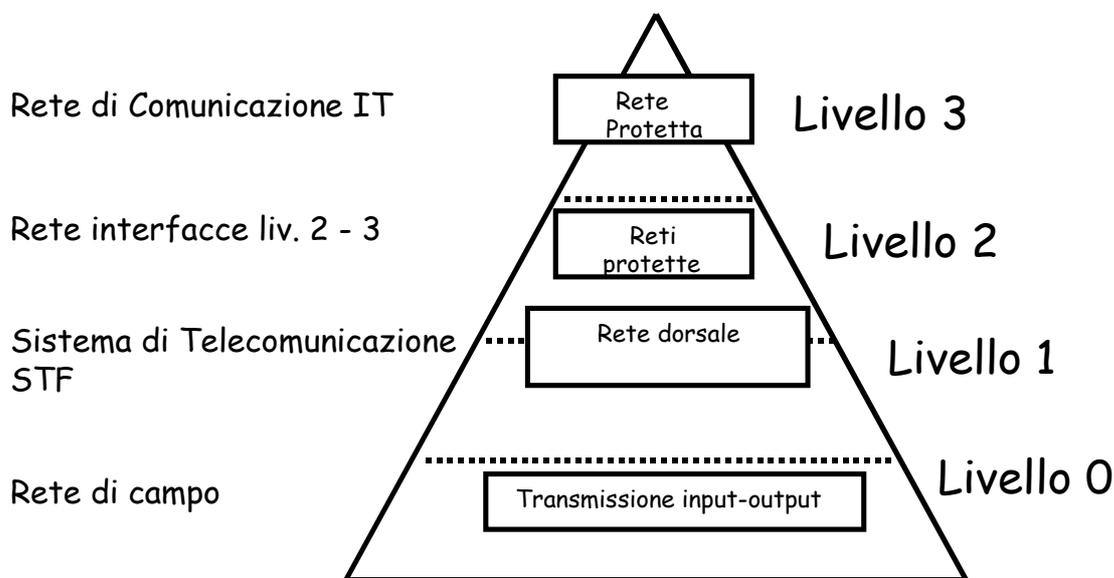


Figura 5 – Organizzazione delle reti di trasmissione dei dati

L'architettura proposta consiste in una struttura a 4 livelli funzionali gerarchizzati e cioè :

0. Una rete di comunicazione di campo che consente lo scambio di informazioni tra le apparecchiature dei livelli 0 e 1 dell'architettura;
1. Una rete di telecomunicazione fissa dorsale (vedi APS comunicazioni ferroviarie e non ferroviarie);
2. Diverse reti LAN protette ed ubicate al livello 2 dell'architettura che servono essenzialmente da separazione fisica tra il livello 1 e il livello 3.
3. Una rete LAN protetta di comunicazione al livello 3, ad alta velocità per gli scambi di informazioni tra le apparecchiature di gestione a distanza del livello 3.

#### **4.1.2.2. Architettura**

Le architetture di questi due centri sono rappresentate sugli schemi con riferimento APS 2085 TSE1 SCGA::S::12251A e APS 2085 TSE1 SCGA::S::1022:0.

##### **A. Architettura del livello 3**

Si basa anch' essa sul principio dell'esistenza di un centro di controllo principale e di un centro di controllo di riserva, che può essere attivato in caso di guasto maggiore del centro principale. L'architettura del livello 3 per la GTC è paragonabile a quella presentata per la GTF: server, postazioni operative e alimentatori affiancati.

Onde poter distribuire i carichi di elaborazione a seconda del campo di attività, la GTC é stata suddivisa in 4 settori :

1. Il settore riservato all'acquisizione dati ed alla gestione degli impianti elettromeccanici, inclusi la ventilazione, il sistema di alimentazione AT e BT delle apparecchiature, l'illuminazione, i dispositivi antincendio ed il sistema di alimentazione della trazione;
2. Il settore riservato all'acquisto e gestione delle apparecchiature dette "di sorveglianza" quali il rivelatore d'incendio, la telefonia, la video-sorveglianza ed il controllo di accesso;
3. Il settore specifico al sistema radio GSM-R, per il quale esiste un collegamento con la GTC, ma che è trattato nell'ambito dell'APS comunicazioni ;
4. Il settore riservato alle comunicazioni con i sistemi esterni, per i quali esiste un collegamento con la GTC e/o la GTF.

Da notare che nell'integrazione dei dispositivi elettromeccanici potranno eventualmente essere comprese anche interfacce programmabili automatizzate (API) per la gestione logica.

Dette attrezzature scambiano tra loro informazioni tramite rete di trasmissioni dati LAN-livello 3 protetto. L'apparecchiatura di GTC è articolata in uno o più database a protocollo aperto, in una struttura client/server.

L'architettura del livello 3 a stata studiata in modo da presentare una affidabilità e disponibilità elevata (ridondanza dei server, dei sottosistemi di presentazione delle reti di comunicazione e delle memorie di massa, alimentazione ecc.). Lo studio ADP dovrà ulteriormente determinare il rapporto dei Server ridondanti da installare, tra il centro di controllo principale/attivo e quello di riserva.

Al fine di diminuire i costi d'investimento del centro di controllo di riserva, sono state ridotte le postazioni degli operatori che vi dovranno essere installate. Tuttavia queste sono in numero sufficiente, tenuto conto dell'interscambiabilità delle stesse postazioni.

Per facilitare la manutenzione a distanza, il sistema GTC può essere collegato con degli utilizzatori remoti.

Le comunicazioni tra le apparecchiature del livello 2 e quello del livello 3 sono su base situazionale (con aggiornamento totale periodico).

## B. Livello 2

### B.1. Generalità

L'architettura del livello 2 del sistema GTC comprende :

1. I sottosistemi di presentazione, acquisizione e d'elaborazione database della GTC;
2. Eventualmente le API integrate nei dispositivi tecnici;
3. Le unità di supervisione degli automatismi del livello 1.

I sottosistemi di presentazione sono collegati verso l'alto con la rete di comunicazione LAN-livello 3 e verso il basso con la rete di telecomunicazione fissa STF di livello 2.

I livelli 2 di controllo/comando dei sistemi quali la ventilazione e l'evacuazione dei fumi, le alimentazioni degli impianti elettromeccanici, il sistema video-sorveglianza, il rilevatore antincendio ed il dispositivo antincendio, sono trattati nella parte relativa agli impianti non ferroviari.

### B.2. Livello 2 per la trazione

Per quanto riguarda l'architettura del livello 2 relativo al sistema di controllo/comando della trazione, essa comprende i supervisori locali degli automatismi del livello 1 ubicati rispettivamente nella sottostazione di St Jean, Modane e Bruzolo (vedi schema allegato n.2).

Ogni supervisore ha la possibilità di riprendere il controllo/comando dell'insieme della distribuzione dell'alimentazione di trazione.

## C. Livello 1

### C.1. Generalità

Per la gestione degli automatismi dei vari sistemi elettromeccanici, è consigliato di distribuire la capacità di elaborazione in tutta la galleria, il più vicino possibile ai sistemi locali (centrali di ventilazione ed evacuazione dei fumi, centrale antincendio, apparecchiature dei settori tecnici, etc.).

I livelli 1 di controllo/comando dei sistemi quali: ventilazione e evacuazione dei fumi, alimentazione delle installazioni elettromeccaniche, video-sorveglianza, rilevatore antincendio, dispositivo antincendio, controllo di accesso e diffusione sonora, sono trattati nella parte relativa agli impianti non ferroviari.

## C.2. Automatismi del livello 1 per la trazione

Gli automatismi del livello 1 per il sistema di alimentazione della trazione sono effettuati da un insieme di automatismi programmabili ridondanti, ubicati rispettivamente nelle sottostazioni di St Jean, Modane e Bruzolo, nonché nei locali tecnici della galleria, a distanza costante di 6,4 km.

Ogni automatismo di zona è incaricato della gestione di un tratto modulare che può raggiungere la lunghezza massima di 6,4 km in galleria. Un automatismo di zona sarà programmato per assumere il controllo della totalità degli automatismi di un modulo.

Lo schema con riferimento APS 2085 TSE1 SCGA::S:::1021:0 rappresenta l'architettura hardware degli automatismi dei livelli 1 e 2 del sistema di alimentazione della trazione. Lo schema mette in evidenza la presenza di un insieme di automatismi programmabili ridondanti, connessi in rete con il sistema di telecomunicazione STF.

Inoltre, in conformità con il principio di distribuzione delle elaborazioni e organizzazione delle reti, l'acquisizione (dati) sarà implementata tramite delle unità input/output distribuite, collegate alla rete di campo e sistemate all'altezza dei quadri di distribuzione. Lo schema con riferimento APS 2085 TSE1 SCGA::S:::1020:0 rappresenta l'architettura di I/O del bus di campo relativo al sistema di alimentazione della trazione.

### **4.1.3. Funzioni del sistema GTC**

#### **4.1.3.1. Generalità**

Lo schema delle funzioni della GTC è rappresentato nell'allegato n.2 del presente documento.

Mette in evidenza la presa in carico dei sistemi e dei sotto-sistemi delle installazioni elettromeccaniche, del rilevatore antincendio, della video-sorveglianza e del controllo di accesso.

#### **4.1.3.2. Metodi di gestione**

I sistemi elettromeccanici possono in genere essere gestiti in 3 modi e cioè :

13. Metodo normale di gestione che corrisponde al metodo di controllo a partire dal centro di controllo ;
14. Metodo di conduzione locale, che corrisponde al metodo di conduzione a partire dalle apparecchiature stesse (in caso di situazione eccezionale);
15. Metodo di conduzione di riserva, a partire dalle apparecchiature di campo (utilizzate durante i lavori di manutenzione o in caso di situazione eccezionale di crisi).

Nei metodi indicati ai punti 1 e 2 qui sopra, le installazioni possono essere comandate sia automaticamente che manualmente (vedi Figura 6 qui di seguito).



Figura 6 – Metodi di condotta delle installazioni elettromeccaniche

#### 4.1.3.3. Funzioni particolari

A. Impianto di ventilazione e di evacuazione dei fumi in galleria

A.1. Ventilazione ed evacuazione dei fumi in galleria

La GTC controlla e comanda a distanza l'evacuazione dei fumi :

- In galleria ;
- Nei luoghi di intervento ;
- Nelle stazioni di sicurezza .

A.2. Raffreddamento dei locali tecnici nel tunnel

La GTC controlla e comanda a distanza il funzionamento della ventilazione di raffreddamento in situazione normale e controlla le misure adottate in caso d'incendio nel locale tecnico.

### A.3. Impianto di messa in sovrappressione dei corridoi di collegamento

La GTC sorveglia lo stato degli impianti di messa in sovrappressione :

- Dei corridoi di collegamento in galleria;
- Dei corridoi di collegamento principali in galleria ;
- Dei luoghi di intervento ;
- Delle stazioni di sicurezza.

Inoltre la GTC permette il comando a distanza della messa in sovrappressione :

- Dei corridoi di collegamento di comunicazione ;
- Dei corridoi di collegamento principali nella galleria;
- Dei luoghi d'intervento ;
- Delle stazioni di sicurezza.

### B. Impianto a pioggia e nebulizzazione

La GTC è incaricata :

- delle funzioni di acquisizione, visualizzazione e inoltro degli eventi e allarmi che si verificano nell'impianto a pioggia e di nebulizzazione nei luoghi di intervento;
- del sistema a pioggia e nebulizzazione sul luogo di intervento ;
- delle funzioni di acquisizione, visualizzazione e inoltro degli eventi o allarmi che si verificano nella zona di sicurezza;
- del comando a distanza dell'impianto a pioggia e nebulizzazione nella zona di sicurezza.

### C. Impianto di pompaggio delle acque di drenaggio

La GTC gestisce le funzioni di :

- acquisizione, visualizzazione e inoltro degli eventi o allarmi che si verificano nell'impianto di pompaggio sul luogo di intervento;
- comando a distanza dell'impianto di pompaggio sul luogo di intervento;
- acquisizione, visualizzazione e inoltro degli allarmi che si verificano nell'impianto di pompaggio nella zona di sicurezza;
- comando a distanza dell'impianto di pompaggio nella zona di sicurezza.

## D. Dispositivo antincendio

### D.1. Dispositivo antincendio in galleria

La GTC gestisce le seguenti funzioni:

- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli eventi e allarmi che si verificano negli impianti a pioggia e nebulizzazione nei luoghi di intervento;
- Comando a distanza degli impianti a pioggia e nebulizzazione sul luogo di intervento;
- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli eventi e allarmi che si verificano negli impianti a pioggia e nebulizzazione nella zona di sicurezza;
- Comando a distanza degli impianti a pioggia e nebulizzazione nella zona di sicurezza.

### D.2. Dispositivo antincendio nei locali tecnici

La GTC sorveglia e riporta gli allarmi dell'impianto d'estinzione di un incendio nel locale tecnico.

## E. Controllo dell'alimentazione elettrica delle reti nazionali

### E.1. Impianto di distribuzione dell'energia elettrica

L'elettricità fornita da EDF e ENEL è controllata con collegamento indiretto (tramite i pannelli delle sottostazioni AT) agli strumenti di misura di detti Enti. Lo stato degli interruttori d'ingresso è sorvegliato, e questi possono in una certa misura essere comandati a distanza dai circuiti di controllo e di comando, in conformità alla strategia stabilita da EDF/ENEL.

### E.2. Controllo delle sottostazioni d'alimentazione e distribuzione elettrica

Le apparecchiature delle sottostazioni elettriche sono comandate a distanza in modo da permettere una riconfigurazione appropriata dei sistemi di distribuzione a seconda delle circostanze. Da notare che sono previsti localmente dei disgiuntori di sicurezza per evitare che, inavvertitamente, dei circuiti alimentati dalla rete nazionale francese e dalla rete nazionale italiana siano messi in parallelo e per mantenere l'affidabilità dell'alimentazione al momento dell'avvio dei grossi motori.

La GTC serve, tra l'altro, a riconfigurare l'alimentazione elettrica dopo una perdita significativa d'alimentazione (in caso di perdita di una o due reti). Sono anche previsti dei dispositivi d'alleggerimento (del carico).

### E.3. Controllo delle sottostazioni principali AT

In linea di massima il comando delle alimentazioni di ingresso e uscita e di configurazione dei giuntori di barre, viene effettuato automaticamente. Il passaggio da un trasformatore all'altro avviene automaticamente nel locale.

#### E.4. Controllo delle sottostazioni della galleria

In fase d'esercizio normale le apparecchiature delle sottostazioni sono comandate a distanza. Si richiede l'assistenza dell'operatore per riconfigurare la distribuzione AT della galleria, in modo da impedire la messa in parallelo delle alimentazioni delle reti nazionali. A seguito della perdita di una delle reti, la GTC provvede alla riconfigurazione automatica o manuale delle alimentazioni con il disinnesto delle sotto-configurazioni appropriate nelle sottostazioni.

#### E.5. Alimentazioni elettriche

La GTC sorveglia :

- Le alimentazioni elettriche (normale/d'emergenza) nei corridoi di collegamento principali e secondari in galleria ;
- Le alimentazioni elettriche (normale/di emergenza) nei luoghi d'intervento;
- Le alimentazioni elettriche (normale/di emergenza) nelle zone di sicurezza.

#### F. Sistema di alimentazione della Trazione Elettrica

In fase di esercizio normale, le configurazioni delle sottostazioni di distribuzione e dei posti di trazione sono gestite automaticamente dal centro di controllo principale.

La gestione degli incidenti in galleria è effettuata manualmente dal centro di controllo o nei casi di incidenti più gravi dalla stazione o cabina elettrica.

La GTC gestisce le seguenti funzioni :

- Acquisizione dei dati provenienti dagli automatismi incaricati del controllo/comando e della sicurezza dell'insieme degli impianti d'alimentazione della trazione.
- Sorveglianza dello stato degli organi d'interruzione d'ingresso, d'accoppiamento e di protezione:
  - Della distribuzione AT;
  - Della distribuzione BT degli ausiliari ;
- Visualizzazione delle tavole sinottiche, degli stati, degli allarmi e delle misurazioni nel settore elettrico provenienti dagli impianti e visualizzazione delle informazioni di sintesi
- Gestione manuale e/o automatica delle configurazioni delle sottostazioni di distribuzione e delle sottostazioni di trazione in galleria in modalità sia manuale che automatica;
- Comando a distanza e invio di comandi alle attrezzature;
- Gestione dei diritti d'accesso degli operatori;
- Registrazione e archiviazione degli eventi, allarmi e provvedimenti;
- Supporto alle decisioni in caso di eventi ed allarmi in tempo reale;
- Supporto per la manutenzione ;
- Gestione delle interfacce con i sistemi esterni.

Tutti i sezionamenti di protezione per evitare accoppiamenti non consentiti sono effettuati a livello elettrico. Questi disaccoppiamenti avvengono anche a livello degli automatismi.

Ricerca manuale e/o automatica in caso di disinserimento della linea a causa di un difetto.

I flussi successivi sono gestiti automaticamente e inoltrati alla GTC per supervisione: locale/distanza, posizione aperta, posizione chiusa, allarme raggruppato, difetto raggruppato, presenza, difetto test linea, presenza tensione, impianto in servizio o fuori servizio, impianto in grado di essere comandato oppure no, ecc.

I comandi a distanza successivi sono effettuati dagli automatismi e dalla GTC: apertura e chiusura dell'impianto, attivazione e disattivazione a distanza di un impianto o dell'insieme della sottostazione, forzatura/cancellazione di forzatura dello stato di un impianto determinato, entrata in servizio o messa fuori servizio della visualizzazione di un dato, preparazione e trasmissione di una sequenza di comando, ecc.

Tutti i valori di misura (I, U, kW, Cos phi, ecc.) e gli eventi che permettono di conoscere in qualsiasi momento lo stato del sistema vengono trasmessi alla GTC.

#### F.1. Valutazione dei valori elaborati nel sistema di trazione

La tabella allegata n. 3 fornisce elementi per una prima valutazione dei valori elaborati dal controllo/comando del sistema di trazione. .

### G. Controllo dell'illuminazione

#### G.1. Illuminazione normale in galleria

La GTC controlla lo stato:

- Dell'illuminazione normale nel tunnel ;
- Dell'illuminazione normale nei corridoi di collegamento secondari e principali ;
- Dell'illuminazione normale nei luoghi d'intervento;
- Dell'illuminazione normale nelle stazioni di sicurezza.

La GTC permette il comando a distanza:

- Dell'illuminazione normale nel tunnel ;
- Dell'illuminazione normale nei corridoi di collegamento secondari e principali ;
- Dell'illuminazione normale nei luoghi di interventi;
- Dell'illuminazione normale nelle zone di sicurezza.

#### G.2. Illuminazione d'emergenza in galleria

La GTC controlla lo stato e permette il comando a distanza:

- Dell'illuminazione d'emergenza nel tunnel ;
- Dell'illuminazione d'emergenza nei corridoi di collegamento secondari e principali ;
- Dell'illuminazione d'emergenza nei luoghi di intervento ;
- Dell'illuminazione d'emergenza nelle zone di sicurezza.

## H. Porte nei corridoi di collegamento

La GTC controlla a distanza :

- Lo stato delle porte dei corridoi di collegamento nel tunnel ;
- Le porte delle camere di accesso ai tubi 1 e 2;
- Le porte d'accesso alla discesa nei luoghi di intervento;
- Le porte delle camere stagne di accesso alle discese nella zona di sicurezza;
- Le porte di comunicazione.

La GTC comanda a distanza:

- Le porte dei corridoi di collegamento;
- Le porte delle camere di accesso ai tubi 1 e 2;
- Le porte di comunicazione.
- Le porte sono comandate in modalità manuale.

### **4.1.3.4. Registrazione e archiviazione**

La GTC registra tutti gli eventi e allarmi legati ai sistemi elettromeccanici, di controllo e comunicazione, nonché l'ora alla quale avvengono (scatola nera dei dati).

Inoltre, il sistema registra tutte le azioni (comandi, etc.) effettuate dall'operatore nonché l'identità dell'operatore e l'ora dell'operazione.

La GTC archivia tutte queste informazioni sulla memoria di massa (archivio a lungo termine) e su carta (archivio a breve termine). Uno stralcio di dette informazioni è trasmesso al SGI.

### **4.1.3.5. Gestione degli allarmi antincendio in galleria**

Il sistema di rilevazione antincendio, nel tunnel e nei locali tecnici, elabora degli allarmi incendio di sintesi e trasmette queste informazioni alla GTC, per permettere agli operatori del centro di controllo di prendere le misure necessarie.

La GTC visualizza nel centro di controllo le informazioni provenienti :

- dai rilevatori antincendio nel tunnel;
- dai rilevatori antincendio nei corridoi di collegamento secondari e principali;
- dai rilevatori antincendio nel luogo di intervento;
- dai rilevatori antincendio nella zona di sicurezza.

La GTC permette il comando a distanza :

- Dei dispositivi di segnalazione e di avviso d'incendio nel tunnel;
- Dei dispositivi di segnalazione e di avviso d'incendio nei corridoi di collegamento ;
- Dei dispositivi di segnalazione e di avviso d'incendio nel luogo d'intervento ;
- Dei dispositivi di segnalazione e di avviso d'incendio nella zona di sicurezza.

#### **4.1.3.6. Sistema di video-sorveglianza**

Le immagini fornite dalle telecamere sono trasmesse al centro di controllo per visualizzarle sul TSM.

La GTC gestisce le seguenti funzioni :

- Acquisizione e visualizzazione delle informazioni e/o allarmi che si sono verificati nel sistema di video-sorveglianza e commutazione delle telecamere nella sezione corrente del tunnel, nei corridoi di collegamento, nei luoghi di intervento e nella zona di sicurezza;
- Invio di comandi per selezionare le telecamere nella sezione corrente del tunnel, nei corridoi di collegamento secondario, nei luoghi d'intervento e nella zona di sicurezza;
- Invio di disposizioni verso il sistema di video-sorveglianza;
- Comando dei video-registratori attivati al momento del verificarsi di un evento, attivati dall'operatore oppure programmati.

#### **4.1.3.7. Sistema di controllo degli accessi**

Gli allarmi, provenienti dal controllo degli accessi, sono trasmessi alla GTC per permettere la loro visualizzazione sul TSM e/o sugli schermi delle postazioni degli operatori della GTC.

La GTC gestisce le seguenti funzioni:

- Acquisizione e visualizzazione degli allarmi registrati dal sistema di controllo degli accessi al tunnel;
- Controllo e comando a distanza degli accessi ai locali tecnici nel tunnel;
- Controllo e comando a distanza degli accessi nei luoghi d'intervento;
- Controllo a distanza degli accessi ai locali tecnici nella zona di sicurezza ;
- Controllo a distanza degli accessi al centro di controllo.

#### **4.1.3.8. Radio per il personale di gestione e di manutenzione**

La GTC gestisce le seguenti funzioni :

- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli allarmi che intervengono nel sistema di radio comunicazione dei corridoi di collegamento;
- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli allarmi intervenuti nel sistema di radio comunicazione dei luoghi di intervento ;
- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli allarmi intervenuti nel sistema di radio comunicazione nella zona di sicurezza.

#### **4.1.3.9. Sistema di telefonia**

Una visualizzazione degli sganci dei telefoni d'emergenza nel tunnel nonché dello stato di funzionamento e di guasto dell'impianto sarà effettuata dalla GTC. Inoltre la GTC svolgerà le seguenti funzioni :

- Acquisizione, visualizzazione e inoltro delle chiamate e degli allarmi intervenuti sul sistema nei corridoi di collegamento e nei locali tecnici ;
- Acquisizione, visualizzazione e inoltro delle chiamate e degli allarmi intervenuti sul sistema di telefonia nei luoghi di intervento e nella zona di sicurezza.

#### **4.1.3.10. Impianto di diffusione sonora**

La GTC gestisce le seguenti funzioni :

- Acquisizione, visualizzazione e inoltro degli allarmi intervenuti nell'impianto di diffusione sonora nei corridoi di collegamento, nei luoghi di intervento e nella zona di sicurezza;
- Comando a distanza degli impianti di diffusione sonora nei corridoi di collegamento, nei luoghi d'intervento e nella zona di sicurezza.

#### **4.1.3.11. Supporto decisionale**

Il sistema di supporto decisionale del livello 3 integra logicamente la gestione degli incidenti che si verificano sul Collegamento. Questo supporto decisionale è sviluppato tenendo conto dei principi e delle procedure di intervento e di gestione messi a punto con LTF.

#### **4.1.3.12. Supporto alla manutenzione**

Il sistema di supporto alla manutenzione, collegato alla GTC, è sufficiente per la manutenzione tecnica giornaliera delle apparecchiature.

Consente di:

- Gestire le risorse materiali necessarie per la manutenzione tecnica;
- Garantire la disponibilità, la durata, e l'affidabilità del funzionamento.

Il sistema di manutenzione assistito dal computer (GMAO) si occupa, sulla base delle informazioni inoltrate dal sistema di supporto alla manutenzione collegato alla GTC, delle seguenti attività:

- Gestione delle scorte;
- Gestione dei lavori;
- Gestione delle apparecchiature;
- Gestione degli acquisti;
- Gestione dei partecipanti;
- Strumenti di analisi;
- Controllo del bilancio.

#### **4.1.4. Protezione e affidabilità**

##### **4.1.4.1. Guasto parziale di un'apparecchiatura**

Risulta dall'architettura di base che il guasto di un'apparecchiatura protetta non ha nessuna incidenza sulla continuità di servizio del sistema, per via della messa in opera di impianti ridondanti nel sistema di GTC.

Le postazioni degli operatori sono interscambiabili, in modo da permettere all'operatore di passare da un posto all'altro in tempi accettabili.

Tutti le postazioni degli operatori GTC dispongono al minimo di 2 schermi di controllo e visualizzazione.

Inoltre, nei rari casi di indisponibilità del sistema GTC, i sistemi tecnici possono essere gestiti dalle postazioni degli operatori del livello 2.

Il TSM non è duplicato ma le sue informazioni possono essere visualizzate nelle postazioni degli operatori e nelle postazioni dei supervisor.

Tutte le stampanti sono collegate alla rete.

Il grado di flessibilità delle installazioni è tale che gli interventi di manutenzione o di ricerca e correzione del guasto sono veloci (semplice disinserzione/inserzione). Nel frattempo sono disponibili altre risorse.

L'alimentazione dei sistemi protetti è di tipo ridondante e proviene dalla rete a 48V o 24V in continua. Tale rete è cablata in modo protetto.

Le apparecchiature di controllo/comando e di telecomunicazione sono alimentate dalla rete UPS 220 V 50 Hz (Uninterruptable Power Supply).

Nella maggior parte dei casi di guasto, l'esercizio rimane possibile senza dar luogo a discontinuità. Un guasto di secondo livello può comportare un esercizio meno agevole.

#### **4.1.4.2. Esercizio in modalità degradata pianificata**

L'esercizio del sistema in modalità degradata pianificata può essere ridotto e anche eliminato in funzione del livello degli interventi di manutenzione. La manutenzione delle apparecchiature nel tunnel o nei terminal rappresenta la causa maggiore d'esercizio in modalità degradata pianificata ma il servizio è garantito al livello locale attraverso i comandi manuali.

#### **4.1.4.3. Esercizio in modalità degradata accidentale**

##### **A. Guasto parziale di un'apparecchiatura periferica**

In caso di guasto parziale di un'unità di acquisizione o di guasto del pannello di comando di un sistema, i dati trasmessi da quest'unità sono marcati nel database centrale come « non validi ».

##### **B. Disservizio totale del centro di controllo principale**

Il fuori servizio totale del centro di controllo principale o il guasto di una sua apparecchiatura importante, comporta il passaggio automatico al centro di controllo di riserva. In questo caso, le sequenze in corso d'elaborazione da parte del calcolatore GTC non devono essere riavviate.

L'esercizio in modalità degradata è allora possibile attraverso il centro di controllo di riserva.

##### **C. Disservizio totale del centro di controllo principale e del centro di riserva**

Si tratta di un caso estremo d'esercizio in modalità degradata. In questo caso la situazione è gestibile, in linea di massima, dai locali dei sistemi tecnici, in modo da permettere l'uscita dei treni dal tunnel in condizioni di sicurezza ed il relativo ricovero esterno.

##### **D. Disservizio del solo centro di controllo di riserva**

In questo caso non ci saranno conseguenze sull'esercizio. Il centro di controllo principale continua a gestire tutte le funzioni.

#### **4.1.5. Principali interfacce**

Oltre a gestire i propri sistemi, la GTC scambia informazioni con la GTF per gestire altre funzioni : movimento dei treni, presenza di tensione sulle catenarie, rilevatori antincendio, ecc.

## **4.1.6. Caratteristiche**

### **4.1.6.1. Dimensionamento del sistema**

Il dimensionamento approssimativo del sistema GTC è descritto nell'allegato n.3.

### **4.1.6.2. Caratteristiche principali**

Tempo massimo di passaggio da una postazione operatore ad un'altra : 5 sec.

Durata del ciclo di acquisizione dei frontali (scanning): max 5 sec.

Tempo di visualizzazione di un cambiamento di stato di un evento o di un allarme

In situazione normale : max 1 sec. ;

In situazione di valanga : max 2 sec.;

Tempo di visualizzazione di un valore analogico :

In situazione normale : max 3 sec. ;

In situazione di valanga : max 10 sec.;

Tempo di reazione di un telecomando in risposta ad un cambiamento di stato :

Fra l'invio del comando da parte dell'operatore e la ricezione da parte dell'API: max 2 s ;

- Al comando rinviato : max 3 sec.

Tempo di reazione automatica fra la ricezione di un evento/allarme e l'invio del segnale di reazione : max 300 msec.

Tempo di visualizzazione di una nuova immagine grafica :

In situazione normale : max 1 sec. ;

In situazione di carico: max 2 sec.;

Tempo d'inoltro di un allarme urgente: max.200 msec . (min. 2 livelli di priorità).

Tempo di elaborazione massimo da parte di un API (scanning time):100msec.

Risoluzione dell'orologio marcatempo : 200 msec.

Tempo di acquisizione di un valore analogico : max 10 sec.

Precisione dei valori analogici acquisiti: 0,1 % fs.

Tempo di cambiamento di stato accensione/standby: max. 200 msec.

Carico delle reti: max 40 % della capacità massima.

## **4.2. ORGANIZZAZIONE ED ALLESTIMENTO DEL PCC**

### **4.2.1. Localizzazione del PCC**

La scelta della localizzazione del centro di controllo principale e del centro di controllo di riserva non pone problemi sul piano tecnico. Tuttavia si raccomanda di ubicare questi centri in località che presentino le seguenti caratteristiche :

- Località di confine fra utilizzatori diversi, in modo da permettere la gestione dei binari di collegamento/scambio, di precedenza e di smistamento ecc. al livello dello stesso centro;
- Località dotata di una stazione ferroviaria importante nel Collegamento in oggetto;
- Località facilmente accessibile da parte del personale impiegato e di soccorso;
- Località in prossimità delle strutture di soccorso quali Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, Forze dell'Ordine, ecc. (nel caso del Tunnel sotto la Manica, la caserma dei Vigili del Fuoco si trova nella stessa località del centro di controllo principale);
- Località dove si trovano concentrate molte installazioni tecniche;
- Località dotata di risorse di manutenzione ;
- Località dotata di un buon numero di binari di ricovero;
- Località in un importante centro urbano.

Per queste ragioni si raccomanda di ubicare il centro di controllo principale a Saint-Jean de Maurienne e il centro di riserva a Bruzolo.

### **4.2.2. Organizzazione funzionale del PCC**

Si raccomanda di prevedere un edificio su più livelli, collegati da scale largamente dimensionate e di un ascensore. Le funzioni saranno così distribuite fra i livelli:

- Pianterreno : locali tecnici dei sistemi esterni, sale radio, officine di manutenzione e depositi ;
- Primo piano : locali tecnici e di trasmissione, sale per i computer, locali per i cablaggi ecc.;
- Secondo piano : centro di controllo, centro di crisi (al mezzanino), sale per le stampanti, locali di riposo, cucina, sale riunioni, uffici della dirigenza.
- Terzo piano : sala per i visitatori.

### **4.2.3. Ergonomia dei posti di lavoro**

I posti di lavoro sono ubicati principalmente nel centro di controllo in modo gerarchizzato, ergonomico (in planimetria e altimetria) e funzionale in modo da permettere una visione totale senza impedimento del quadro sinottico murale a partire da qualsiasi postazione. Il centro di controllo è gestito a partire dalle postazioni di lavoro appartenenti ai sistemi di GTF, GTC, console di supervisione, RST/ REM, TUE, TA, DI, CCTV, CA e di TSM.

L'insieme delle postazioni è stato realizzato in conformità con la norma ISO 9241.

### **4.2.4. Personale del centro di controllo principale :**

Il personale del centro di controllo principale varia in funzione del livello del traffico, delle condizioni di circolazione dei treni (incidente, o accidente) e dello stato degli impianti fissi. Il verificarsi di certe situazioni anomale può richiedere la presenza di un maggior numero di operatori.

Il centro di controllo principale è organizzato in modo da permettere di variare la presenza del personale tra un minimo di:

- 1 operatore GTF ;
- 1 operatore GTC (compresi anche i sistemi DI/CCTV/CA);
- 1 supervisore.

E un massimo di :

- 2 operatori GTF ;
- 2 operatori GTC (compresi anche i sistemi DI/CCTV/CA);
- 1 supervisore

### **4.2.5. Personale del centro di controllo di riserva**

Al fine di poter utilizzare al meglio le apparecchiature del centro di controllo di riserva, è raccomandato anche di installarvi la centrale di manutenzione dei sistemi di controllo e comunicazione/segnalazione (e/o se necessario, la direzione del movimento stazione/binari). E' così assicurata la "presenza" nel centro di controllo di riserva di un personale multifunzionale (capace di passare da una postazione operatore all'altra in brevissimo tempo).

In situazione normale un personale di gestione specifico non è quindi previsto nel centro di controllo di riserva. Il personale di questo centro deve essere sempre disponibile e reperibile onde poter procedere, se necessario, alla sua attivazione.

Quando il centro di riserva deve diventare attivo, il personale passa rapidamente a:

- 1 operatore GTF ;
- 1 operatore GTC /DI/CCTV/CA;
- 1 supervisore

## **4.2.6. Composizione del centro di controllo principale**

Date le esigenze e i vincoli di gestione relativi al Collegamento LTF, si raccomanda che il centro di controllo principale abbia tre gruppi di postazioni degli operatori definiti qui di seguito apparecchiature di livello 1, livello 2 e livello 3.

### **4.2.6.1. Apparecchiature di livello 1**

Le apparecchiature di questo primo livello sono attivate in caso di :

Situazione di punta e/o

Di gestione di situazione di incidente importante e/o

Di guasto parziale delle postazioni degli operatori del secondo livello.

Essa comprende :

Un primo posto operatore GTF costituito da:

- Una console secondaria di segnalamento di emergenza ;
- Un'unità di comunicazione ;
- Una postazione di lavoro GTF ;
- Un'unità di supporto all'esercizio.

Un secondo posto operatore GTC costituito da :

- Una postazione di lavoro per la rilevazione antincendio (DI).
- Un'unità di comunicazione ;
- Una postazione di lavoro GTC ;
- Un'unità di supporto all'esercizio.

### **4.2.6.2. Apparecchiature di livello 2**

Le apparecchiature di livello 2 vengono attivate in situazione normale e/o in periodo di poco traffico. Comprendono :

Un primo posto operatore GTF costituito da :

- Una console di segnalamento di riserva ;
- Un'unità di comunicazione ;
- Una postazione di lavoro GTF ;
- Un'unità di supporto all'esercizio.

Un secondo posto operatore GTC costituito da:

- Un'unità di comunicazione ;
- Una postazione di lavoro GTC ;
- Una postazione di lavoro per la rilevazione antincendio (DI);
- Un'unità di supporto all'esercizio.

#### **4.2.6.3. Apparecchiature di livello 3**

Le apparecchiature di livello 3, attivate sia in situazione normale che in situazione di crisi, comprendono due console di supervisione costituita ognuna da :

Un'unità di comunicazione ;

Una postazione di supervisione;

Un'unità di supporto all'esercizio.

#### **4.2.6.4. Quadro sinottico murale**

Nel centro di controllo principale un quadro sinottico murale, (in breve TSM), visualizza le informazioni riguardanti il Collegamento LTF in modo da poter, con una « sola occhiata » valutare immediatamente le condizioni generali di gestione del Collegamento (della linea ferroviaria, degli apparati elettrici, dei treni, delle alimentazioni elettriche, degli allarmi ecc.).

Un quadro sinottico della Linea Storica, che raggruppa le informazioni generali sulla situazione e il traffico, è anche integrato nel TSM.

Sono rappresentate solo le informazioni indispensabili per capire la situazione generale. Infatti, le informazioni superflue sarebbero un fattore negativo per una risoluzione efficace degli incidenti.

Il TSM presenta lo schema dei binari, gli scambi, l'occupazione dei circuiti di binario o di gruppi di circuiti, l'identificazione dei treni, lo stato di alimentazione delle catenarie, nonché tutti gli allarmi relativi al GTF e alla GTC

Per un Collegamento LTF di 72 km, il TSM ha approssimativamente una lunghezza massima di 20 m per un'altezza massima di 3 m.

La sua organizzazione risponde a criteri di suddivisione orizzontale e verticale. In orizzontale la suddivisione è effettuata secondo criteri geografici. In verticale appaiono su 16 monitor il quadro sinottico, gli allarmi e le immagini video.

#### **4.2.7. Composizione del centro di controllo di riserva**

Il centro di controllo di riserva comprende un numero ridotto di postazioni rispetto al numero previsto nel centro di controllo principale (vedi schema con riferimento APS 2085TSE1 SCGA :: S :: : 1022 : 0).

Il centro di riserva non ha nessun TSM ma dispone tuttavia di un insieme di 8 monitor video a colori per il sistema di video-sorveglianza.

## **4.2.8. Postazioni degli operatori**

In genere un posto operatore comprende una postazione di lavoro e un'unità di comunicazione.

### **A. Postazioni di lavoro**

Tutte le postazioni di lavoro GTF (3 schermi), GTC (2 schermi) e di supervisione (4 schermi) sono interscambiabili. Le apparecchiature di accesso e di comando (tastiere, ecc.) possono essere spostate e le postazioni di lavoro sono dotate di attrezzature periferiche ad alte prestazioni.

### **B. Unità di comunicazione**

Le unità di comunicazione sono ubicate accanto ad ogni postazione di lavoro e sono di tipo modulare integrato. La sistemazione delle apparecchiature è realizzata in funzione della posizione e del ruolo delle postazioni di lavoro.

L'unità di comunicazione prevista per il posto operatore GTF raggruppa :

- La radio terra/treno e la radio di gestione e di manutenzione ;
- L'apparato telefonico amministrativo ;
- Impianto di diffusione sonora.

L'unità di comunicazione prevista per il posto operatore GTC raggruppa:

- La radio di gestione e di manutenzione;
- L'apparato telefonico di emergenza/gestione e amministrativo;
- Impianto di diffusione sonora.

### **4.2.8.2. Organizzazione del centro di controllo di riserva**

I principi in base ai quali è stato previsto il centro di controllo principale saranno applicati per il PCC di Bruzolo. Tuttavia il numero delle apparecchiature sarà inferiore poiché questo centro avrà un ruolo di riserva (non c'è un TSM a Bruzolo, ci sono meno postazioni degli operatori ecc.).

L'organizzazione prevista per il centro di controllo di riserva è rappresentata sullo schema con riferimento APS 2085TSE1 SCGA :: S :: 1022 : 0.

## **4.3. UNITÀ' DI CRISI**

### **4.3.1. Introduzione**

In occasione di incidenti importanti che si sono verificati nel campo dei trasporti ferroviari, l'esperienza ha dimostrato che i provvedimenti presi immediatamente dopo l'incidente sono determinanti per la sua risoluzione.

Ciò è valido in particolare nel caso di incidenti nei tunnel perché possono provocare delle situazioni pericolose e anche mortali per i viaggiatori.

La lunghezza eccezionale del tunnel che determina una forte presenza di traffico in ambiente chiuso potrebbe provocare degli incidenti più gravi che per le opere di tipo convenzionale. Le installazioni messe in opera nel tunnel devono quindi poter risolvere rapidamente e completamente qualsiasi incidente potenzialmente catastrofico.

Nell'eventualità di un incidente più grave, il coordinamento delle operazioni di soccorso richiede la presenza (a secondo del tipo di incidente) di una o due unità di crisi ubicate in Francia e/o in Italia, incaricate di dirigere le operazioni di soccorso, secondo le modalità che saranno definite ulteriormente dal LTF.

Risulta dalle considerazioni di cui sopra che si raccomanda la messa in opera di unità di coordinamento degli incidenti gravi o « unità di crisi » (in breve UdC).

### **4.3.2. Concetti di base**

#### **4.3.2.1. Localizzazione**

Per prendere il controllo della situazione nel modo più rapido ed efficace possibile in caso di sinistro, le UdC sono capaci di accogliere l'insieme dei componenti dell'unità di crisi di ambedue i lati del Collegamento LTF.

A tal fine la situazione geografica delle UdC riveste un'importanza del tutto particolare perché deve permettere ai componenti dell'unità di crisi di essere in stretto contatto con i responsabili di LTF onde ottenere tutte le informazioni utili sullo stato del sistema e dare le istruzioni necessarie alle squadre di soccorso. Detta ubicazione consente inoltre di ottimizzare i collegamenti tra l'unità di crisi, gli operatori di LTF e le varie squadre di soccorso presenti sui luoghi del sinistro.

Queste considerazioni, unite al fatto che bisogna tener conto degli aspetti propri ai tunnel binazionali, comportano la necessità di installare un'unità di crisi per il suo utilizzo da parte dei Servizi di soccorso da ambedue le parti del Collegamento, ossia una adiacente al centro di controllo principale e l'altra al centro di controllo di riserva.

### **4.3.2.2. Descrizione operativa della UdC**

#### **A. Generalità**

La UdC è per vocazione un posto di comando di crisi che offre un insieme di mezzi necessari per permettere il coordinamento più efficace possibile dei sinistri che si verificano sul Collegamento LTF. A tal fine queste unità saranno interamente attrezzate di mezzi di comunicazione e di servizi di supervisione per i rappresentanti dei vari servizi di soccorso che dovranno intervenire nella gestione della crisi. In particolare le UdC saranno collegate alle reti di comunicazione del tunnel per facilitare la messa in opera delle procedure e delle modalità d'intervento.

Le unità di crisi di composizione variabile, raggruppano secondo i casi, tutti o parte dei responsabili francesi e italiani quali : Autorità e Protezioni Civili, PAF, Forze dell'Ordine, Pronto Soccorso, Vigili del Fuoco, responsabili di LTF, ecc.

In particolare, le unità di crisi saranno messe a disposizione dei servizi antincendio e altri servizi pubblici di sicurezza francesi e italiani, che contribuiranno all'organizzazione dei soccorsi, nei casi gravi secondo piani di intervento ben definiti.

La messa in opera delle UdC, dovrà essere oggetto di un futuro Piano di Emergenza fra i due Paesi e di una serie di disposizioni corrispondenti interne a LTF. Detti piani di intervento saranno anche oggetto di accordi tra i servizi competenti e il Gestore e saranno inseriti nel piano integrato di sicurezza di LTF.

Tenuto conto dei punti suddetti, il presente documento si limiterà a descrivere brevemente il quadro nel quale si colloca la missione dei Servizi sopramenzionati, indicando i mezzi materiali di controllo e comunicazione che il Gestore del Collegamento LTF dovrebbe mettere a loro disposizione per compiere detta missione. Lo studio APD perfezionerà ulteriormente queste esigenze.

#### **B. Requisiti**

Le UdC – punti di convergenza dell'informazione sia interna che esterna al Collegamento LTF – sono concepite come un posto di comando, cioè un posto specialmente adatto alle caratteristiche del tunnel e che dispone di una struttura centralizzata di coordinamento e di gestione dei soccorsi.

Contrariamente allo SdC, una UdC non invia comandi telecomandati per azionare i vari dispositivi.

In linea di massima, la UdC è sul territorio del Paese dove è localizzato il sinistro. Tuttavia, la UdC e lo SdC in servizio possono benissimo essere ubicati alle estremità opposte del Tunnel.

In caso d'incidente richiedendo contemporaneamente l'intervento dei servizi di soccorso francesi e italiani, le UdC vengono attivate ad ogni lato del tunnel. In tal caso la UdC del Paese dove è avvenuto l'incidente provvede al coordinamento delle operazioni e l'altra UdC le fa da supporto, secondo le procedure del Piano di Intervento concordate tra i due Paesi, da mettere a punto con le Autorità durante l'ulteriore Studio APD. Le UdC comprendono quindi soltanto gli organi di informazione e di collegamento di telecomunicazione. (vedi qui sotto).

Infine, per permettere di portare la loro missione a buon fine, gli SdC e le UdC devono avere ognuno sufficienti mezzi operativi e risorse umane.

#### **4.3.2.3. Allestimento e composizione delle UdC**

Conformemente ai metodi di lavoro dei servizi di emergenza, i locali UdC sono difatti suddivisi in due zone separate:

- Una grande sala dove si elabora la logistica dell'operazione in corso, e dove transita il flusso delle informazioni in entrate e in uscita dei vari Servizi coinvolti ;
- Una sala riunioni per le delibere di alcuni responsabili di alto livello che costituiscono l'Unità di crisi.

Per far sì che le operazioni di soccorso siano svolte nelle migliori condizioni, le UdC, allestite secondo regole ergonomiche, offriranno ai responsabili le seguenti facilitazioni:

- Posti di lavoro adeguati ai vari responsabili dei servizi d'intervento e di soccorso; Collegamenti radio e telefonici all'interno del Collegamento LTF (con i gestori LTF e con le squadre di soccorso in loco);
- Collegamenti esterni al Collegamento LTF (con i vigili del fuoco, le ambulanze, le forze dell'ordine, la stampa ecc.);
- Immagini d'insieme e di dettaglio per ogni tipo d'apparecchiatura con funzioni simili alle funzioni GTF e GTC ;
- Uno schermo di proiezione video;
- Due lavagne (una nell'UdC e un'altra nella sala riunioni) per rappresentare schematicamente la situazione del luogo dell'incidente nonché l'ubicazione dei mezzi e dei veicoli di soccorso ;
- Una biblioteca e una videoteca relative alle installazioni e attrezzature del tunnel e del materiale rotabile.

#### **4.3.2.4. Mezzi di telecomunicazione**

##### **A. Comunicazione interna fissa**

I mezzi di comunicazione delle unità di crisi fanno parte del sistema di telecomunicazione con fibre ottiche (rete STF) installato sul Collegamento LTF. Le UdC dispongono quindi di comunicazioni interne definite nelle sezioni qui sotto.

Da notare che, in aggiunta a questo sistema di comunicazione interna, sono previsti dispositivi speciali per permettere comunicazioni radio e via cavo di emergenza dal luogo dell'incidente verso l'unità di crisi e il mondo esterno tramite il PCC. Questi dispositivi sono trattati nelle parti delle attrezzature non ferroviarie.

##### **B. Radio per la gestione e la manutenzione**

Le unità di crisi sono attrezzate con mezzi di comunicazione radio ad uso del personale di gestione e di manutenzione (REM) del Collegamento LTF.

La capacità di questa radio REM è indicata nella tabella allegata n. 3 (parte telecomunicazione).

Tutti i collegamenti radio possono essere stabiliti tra ricetrasmittitori portatili o mobili e le reti telefoniche.

Le comunicazioni in entrata o in uscita dalle unità di crisi sono registrate.

Le richieste di comunicazioni in eccedenza sono messe automaticamente in lista d'attesa e smistate secondo un ordine di priorità che sarà stabilito durante l'APD.

Un pulsante speciale sui ricetrasmittitori mobili o portatili permette di effettuare le chiamate urgenti al PCC e all'unità di crisi senza numerazione preliminare. Esse sono smistate verso la console di "supervisione" del SdC in servizio.

Quando la UdC è attivata, le chiamate "Prioritarie" sono riservate, secondo la procedura, soltanto ai Servizi di emergenza. L'accesso alla Radio REM, dalla UdC, può essere effettuato normalmente a partire dai telefoni della rete amministrativa nonché da alcune stazioni portatili il cui numero e la messa in opera devono essere concordati durante l'APD. I gruppi di chiamate o gli accessi per le chiamate di gruppo saranno anch'essi definiti durante l'APD.

#### **C. Rete telefonica amministrativa**

La rete telefonica amministrativa è anche accessibile a partire dalle UdC. E' collegata con tutte le reti di comunicazione interne e esterne al Collegamento LTF, e in particolare con le reti pubbliche francese e italiana nonché con le reti di RFF e RFI.

#### **D. Rete telefonica di gestione e di emergenza**

La rete telefonica di gestione e di emergenza fornisce ad un certo numero di postazioni, riconosciute come importanti, un accesso diretto immediato ai centri di controllo. Inversamente è possibile chiamare una postazione determinata della rete di gestione/emergenza a partire dal centro di controllo principale e dalle unità di crisi.

Tutte le comunicazioni in entrata o in uscita dai centri di controllo sono registrate.

La rete è anche collegata con la rete telefonica amministrativa.

#### **E. Rete di radio comunicazione di emergenza**

Vedi parte relativa alle attrezzature non ferroviarie.

#### **F. Rete di diffusione sonora**

L'accesso alla rete di diffusione sonora (corridoi di collegamento, vie di emergenza) è possibile a partire dalle UdC, su richiesta dello SdC (vedi parte relativa alle attrezzature non ferroviarie).

#### **G. Collegamenti radio terra/treno**

L'ascolto della radio terra-treno, in circostanze eccezionali, è possibile a partire dalla UdC, su richiesta allo SdC.

## H. Rete interfonica

Tutte le postazioni di lavoro in ogni UdC sono attrezzate con interfoni. Si tratta di una rete autonoma, senza collegamenti con le rete telefoniche.

Le Sale di Comando, in Francia e in Italia, dispongono di una postazione con possibilità di chiamata su tutta la rete con un comando prioritario.

## I. Comunicazione esterna al Collegamento

In generale i collegamenti telefonici speciali necessari sono forniti da France Télécom e Telecom Italia.

Apparecchiature radio dei Servizi di emergenza: vedi lotto 2

## J. Rete di posta elettronica

Per ogni servizio di emergenza nell'UdC, è previsto un terminale fornito di e-mail.

### **4.3.2.5. Mezzi di supervisione**

Una postazione operatore, con apparecchiature quasi simili a quelle della console di supervisione nello SdC è installato in ogni UdC. Questa postazione di lavoro (presidiata da un operatore dello SdC), come la console di supervisione, pur non disponendo di comandi per apparecchiature di GTF e di GTC, ne permette tuttavia la visualizzazione.

### **4.3.2.6. I supporti visuali**

I supporti visuali (quadri, schermi, proiettore ecc.) hanno lo scopo di mettere a disposizione dell'unità di crisi qualsiasi pianta o schema di installazione non disponibile sulle console video della postazione di lavoro ubicata in ogni UdC.

Ogni UdC è attrezzata con:

- Un grande quadro che rappresenta i due tunnel e i loro corridoi di collegamento ;
- Due lavagne bianche magnetiche di dimensioni più ridotte;
- Un schermo di proiezione.

#### **4.3.2.7. La documentazione**

Ogni unità di crisi riunisce i rappresentanti di enti diversi, estranei al mondo dei trasporti ferroviari. E' quindi necessario mettere a loro disposizione tutto un insieme di documenti sintetici, ma utili affinché sia loro ben chiaro il contesto nel quale operano. Detti documenti si riferiscono, per esempio, alla presentazione del materiale rotabile nonché alle sue caratteristiche, alle spiegazioni relative ai vari impianti nei tunnel, ai dispositivi antincendio ecc. Sono classificati in modo da poterli identificare facilmente e trovarli subito e sono tutti raccolti in una libreria collocata nella sala della UdC.

Questi documenti, destinati ad essere proiettati sono archiviati sotto forma di diapositive dentro dei cestini identificati e classificati nella libreria oppure salvati su un supporto informatico o video, disponibile immediatamente per una proiezione video.

#### **4.3.2.8. Ergonomia dei locali**

In situazione di crisi, le condizioni di confort umano richiedono un'attenzione particolare. Le UdC saranno quindi allestite per offrire un massimo di confort dal punto di vista fonico e visuale.

Inoltre, almeno una parete esterna della UdC si affaccerà sul SdC su tutta la sua altezza (vetrate di sicurezza, isofoniche e anti-riflettenti).

La sala di comando e l'ufficio del Direttore saranno confinanti con il UdC. Rispondente alla sua funzione il tavolo delle riunioni della sala di comando è attrezzato con 6 piastre di telecomunicazioni, di volume ridotto, che consentono di ricavare un piano di lavoro per ogni partecipante. Inoltre un retro-proiettore è collocato al centro del tavolo.

Attorno al tavolo sono disposte 10 poltrone girevoli che presentano il massimo del confort per un uso prolungato.

#### **4.3.2.9. Attrezzature delle UdC**

##### **A. Attrezzatura della UdC vera e propria**

La UdC offre ai suoi operatori dei mezzi di comunicazione con :

I vari personaggi estranei alla concessione e che potrebbero intervenire in caso di grave incidente;

I dirigenti e responsabili dei settori operativi di LTF, nonché i supervisori dei SDC.

I collegamenti forniti da questi sistemi di comunicazione sono i seguenti:

- Linee normali di telefono amministrativo;
- Accessi alla rete della radio REM ;
- Linee speciali dirette verso:
  - l'altra UdC;
  - la direzione di LTF;
  - lo stato maggiore dei vigili del fuoco Francia e Italia ;
  - lo stato maggiore della polizia Francia e Italia ;
  - lo stato maggiore della gendarmeria (Francia) e dei carabinieri (Italia);
  - Pronto soccorso (SAMU, ambulanze) Francia e Italia;
  - Il supervisore dello SdC principale e quello del centro di controllo di riserva ;
  - Ecc.

Queste linee speciali sono disponibili tramite apparecchi telefonici dedicati alla comunicazione con ciascuno dei corrispondenti elencati sopra.

Due fax sono installati in ogni UdC. Sono isolati acusticamente per non disturbare le persone presenti nel locale.

#### B. Attrezzatura della sala di comando

Sei console identiche di telecomunicazione sono incorporate nel tavolo delle riunioni della UdC per permettere un accesso facile ai vari partecipanti.

2 apparecchi telefonici;

1 per il telefono amministrativo e le linee dirette;

1 per la radio REM.

1 set cuffia - microfono senza filo collegato (via radio) con una pulsantiera di selezione di uno dei collegamenti forniti dagli apparecchi telefonici dedicati;

1 piccolo schermo che permette la ricerca e la visualizzazione dell'elenco abbonati nonché la gestione delle chiamate (lista d'attesa).

#### C. Attrezzatura dell'ufficio del DOS

Un'altra console identica alle precedenti è collocata nell'ufficio del Direttore operativo dei soccorsi (DOS). Permette, in particolare, di conversare in privato ed è anche destinata alla trasmissione di informazioni verso l'esterno (stampa, famiglie dei viaggiatori ecc.).

Il fax permette di accedere alla rete telefonica amministrativa senza limitazione. Ha un proprio numero di telefono.

Inoltre, un'altra linea telefonica è installata e collegata con una presa che permette di inserire un secondo fax che offre le stesse possibilità del primo, se necessario.

## D. Riassunto delle attrezzature dei UdC

Una prima valutazione delle attrezzature di comunicazione nei UdC è indicata nella tabella dell'allegato n. 4.

### **4.3.2.10. Interfacce**

Le interfacce da prevedere con le unità di crisi sono essenzialmente quelle tra il sistema di comunicazione/radiocomunicazione del Collegamento LTF e i vari sistemi di comunicazioni delle Autorità di soccorso specializzate.

## **4.4. POSIZIONAMENTO CAVI E LOCALI TECNICI PREVISTI**

### **4.4.1. Tracce per cavi**

I tracciati per i cavi dei sistemi di controllo e di comunicazione, che trasmettono informazioni vitali, devono comportare delle canalizzazioni separate; si raccomanda, perciò di prevedere per la rete di trasmissione dorsale e d'accesso a fibre ottiche, una rete la cui topologia si configuri ad anelli sviluppati sulla lunghezza totale della galleria e/o sui tronchi tra le discese.

Allo stesso modo, e per quanto possibile, i cavi di ricezione/invio utilizzati per lo scambio di informazioni tra le apparecchiature di linea e quelle poste nei locali tecnici, dovrebbero poter percorrere due tracciati separati in modo che la distruzione concomitante delle due canalizzazioni sia resa improbabile durante un incidente grave nel tunnel.

Anche i tracciati dei rami dell'anello dorsale devono essere separati in modo da evitarne la simultanea distruzione durante un grave incidente quale un incendio in galleria o un deragliamento con conseguente distruzione delle guaine sotto traccia.

Nel caso di guaine annegate nel cemento della piattaforma, le guaine dei due rami saranno collocate ad entrambi i lati della sede ferroviaria ed interrate ad una profondità minima di 50 cm. Le guaine in posizione alta sulla volta dello stesso fornice non sono ammissibili per i due rami, anche se sono divisi.

La sezione di passaggio dei cavi per bassa potenza da prevedere in corrispondenza delle canalizzazioni è di circa 2 x 400 x 120 mm in sezione corrente di galleria e di 2 x 4 x 600 x 120 mm in doppio strato per gli accessi trasversali che collegano i locali tecnici ubicati nei corridoi di collegamento.

In ciascuno dei fornici sono anche da prevedere sulla volta o sulla parete laterale del tunnel e su tutta la lunghezza (comprese le volte dei corridoi di collegamento), due cavi radiali per la radio terra/treno, la radio di esercizio e quella di manutenzione (cavo distanziato di 200 mm dalla parete del tunnel) nel caso della soluzione base oppure nel caso di qualsiasi altra soluzione tecnica mista che presenti l'affidabilità e la disponibilità richieste (soluzione tecnica lasciata aperta ai futuri appaltatori).

### **4.4.2. Ubicazione prevista per le apparecchiature di controllo e di comunicazione**

Tranne che nel caso delle attrezzature quali cavi radiali, cavi a fibre ottiche, sensori e attivatori, si eviterà per quanto possibile di installare le apparecchiature di controllo e di comunicazione direttamente nel tunnel (problemi di manutenzione, accessibilità, ambiente

etc.). Eccetto alcuni impianti che richiedono una ubicazione ad intervalli inferiori a 1600 m (per esempio i ripetitori radio), le apparecchiature di controllo e di comunicazione del lotto n.1 saranno collocate generalmente negli stessi locali delle attrezzature del lotto n.2.

Nell'ipotesi che un locale tecnico serva un tratto di tunnel che abbracci quattro corridoi di collegamento, sarà necessario prevedere le tracce seguenti :

Radio terra/treno : nei locali tecnici (ubicati ogni 800 m), prevedere 2 armadi di (2200 x 600 x 600) mm.

Radio in concessione : nei locali tecnici (ubicati ogni 800 m) prevedere 2 armadi di (2200 x 600 x 600) mm.

Rete di telecomunicazione : in tutti i locali tecnici prevedere 2 armadi di (2200 x 800 x 600) mm.

Telefonia: in ciascuno dei corridoi di collegamento : 2 cassette di (800 x 600 x 350) mm.

### **4.4.3. Locali tecnici previsti nei centri di controllo**

#### **4.4.3.1. PCC principale**

Due locali tecnici per i sistemi di controllo e comunicazione lotto 1 di circa 13 m x 8 m. Sei file di armadi saranno previsti con una superficie di calpestio di 6 x (600x4800) mm;

Due locali tecnici chiusi per la collocazione delle attrezzature di collegamento alla rete telefonica pubblica di 4m x 4m;

Un locale tecnico per la sistemazione delle apparecchiature radio 6 m x 5 m;

Un locale computer per la sistemazione dei vari server e console (con parete divisorica ignifuga) di 7 m x 4 m;

Gli armadi saranno sistemati su dei basamenti di 100 mm di altezza. I cavi arriveranno dai canali per cavi ubicati al di sotto dei locali tecnici.

I passaggi dei cavi saranno previsti nel pavimento dei locali tecnici mediante aperture rettangolari poste sotto le file di armadi e ricavate sotto i basamenti degli stessi. Prevedere un'apertura nel pavimento di ogni locale tecnico per il passaggio dei cavi per moduli di (200 x 480) mm.

#### **4.4.3.2. PCC di riserva**

Un locale tecnico per i sistemi di controllo e comunicazione lotto n. 1 di circa 13 m x 8 m. Sei file di armadi saranno previsti con una superficie di calpestio di 6 x (600x4800) mm;

Due locali tecnici chiusi per la collocazione delle attrezzature di collegamento alla rete telefonica pubblica di 4 m x 4 m ;

Un locale tecnico per la collocazione delle apparecchiature radio di 6 m x 5 m;

Un locale computer per la sistemazione dei vari server e console (con parete divisoria ignifuga) di 7 m x 4 m;

Un locale tecnico per il servizio di manutenzione di 7 m x 6 m ;

Gli armadi saranno sistemati su dei basamenti di 100 mm di altezza. I cavi arriveranno dai canali per cavi ubicati al di sotto dei locali tecnici

I passaggi dei cavi saranno previsti nel pavimento dei locali tecnici mediante aperture rettangolari poste sotto le file di armadi e ricavate sotto i basamenti degli stessi. Prevedere un'apertura nel pavimento di ogni locale tecnico per il passaggio dei cavi per moduli di (200 x 480) mm.

#### **4.4.3.3. Centro di controllo principale**

In linea di massima la sala di controllo da prevedere dovrebbe avere una superficie di calpestio di 26 m x 10 m. Il centro dovrebbe comprendere un locale per la mensa, una stanza di riposo per gli operatori, una sala riunioni e vari uffici per gli operatori di gestione

#### **4.4.3.4. Centro di controllo di riserva**

In linea di massima la sala di controllo da prevedere dovrebbe avere una superficie di calpestio di 10 m x 8 m. Il centro dovrebbe comprendere un locale per la mensa, una stanza di riposo per gli operatori, una sala riunioni e vari uffici per gli operatori di gestione

#### **4.4.3.5. Unità di crisi**

In linea di massima, l'unità di crisi dovrebbe comprendere perlomeno :

- Una sala operativa con superficie di calpestio di 10 m x 8 m (arrivo dei cavi dal basso tramite un'apertura nel solaio) ;
- Una sala di comando 6m x 5m ;
- Un ufficio DOS di 3 m x 3 m ;
- Una stanza di riposo nonché vari uffici di gestione (centro mass media, ufficio di passaggio il Prefetto ecc).

## **Allegato 1 – Organigramma delle funzione della GTF**

Gestione del traffico ferroviario

Elaborazione dei programmi di circolazione dei treni

Registrazione dei passaggi di circolazione e di regolazione del traffico

Informazioni riguardanti la “Linea Storica”

Informazioni da/verso RFF/RFI

Ricezione del programma a lungo termine

Gestione degli intervalli per lavori

Elaborazione del programma tattico

Registrazione dei passaggi di circolazione

Regolazione del traffico ferroviario

Controllo del segnalamento

Registrazione, visualizzazione e controllo del passaggio dei treni

Registrazione degli eventi ferroviari e dei comandi dell’operatore

Memorizzazione dei dati operativi per la manutenzione

Controllo degli intervalli per lavori

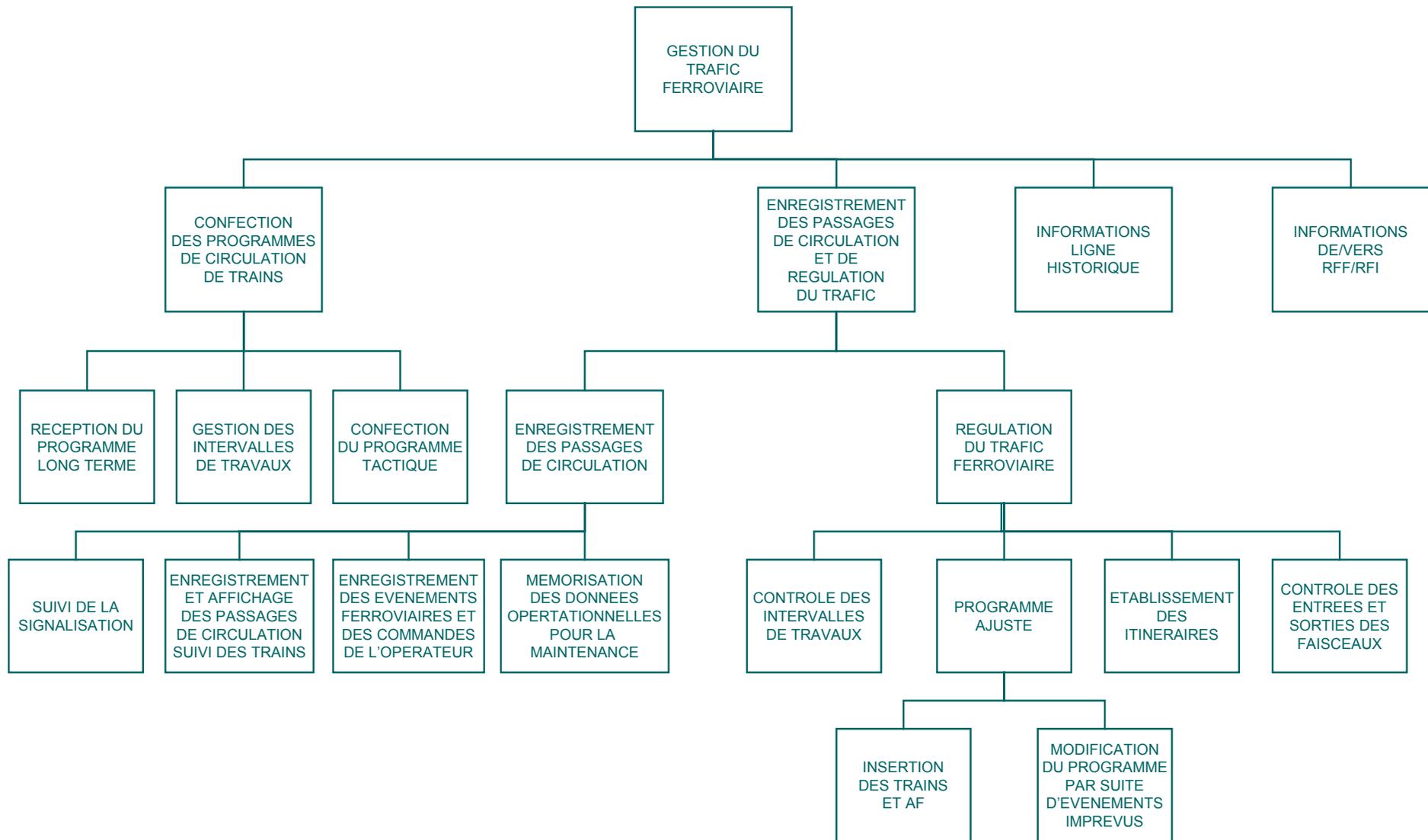
Programma modificato

Determinazione degli itinerari

Controllo delle entrate/uscite dei fasci

Inserimento dei treni e AF

Modificazione del programma a seguito di eventi imprevisti



## **Allegato 2 – Organigramma di gestione degli impianti fissi (GTC)**

Gestione degli impianti fissi

Gestione dei sistemi

Gestione degli allarmi antincendio nel tunnel

Gestione dei sistemi meccanici

Sorveglianza dei sistemi di controllo e di comunicazione

Gestione dei sistemi elettrici

Controllo/comando della video-sorveglianza

Controllo/comando del controllo di accesso

Registrazione degli eventi e dei comandi dell'operatore

Supporto all'esercizio

Supporto alla manutenzione (G.MAO)

Sorveglianza e controllo della ventilazione e dell'evacuazione dei fumi nei locali tecnici

Sorveglianza e controllo del dispositivo antincendio nel tunnel

Sorveglianza dell'alimentazione elettrica delle reti nazionali

Sorveglianza e controllo delle sottostazioni e dei sistemi di distribuzione elettrica

Sorveglianza e controllo dell'illuminazione nel tunnel

Sorveglianza e controllo dei sistemi AT

Sorveglianza e controllo dei sistemi BT

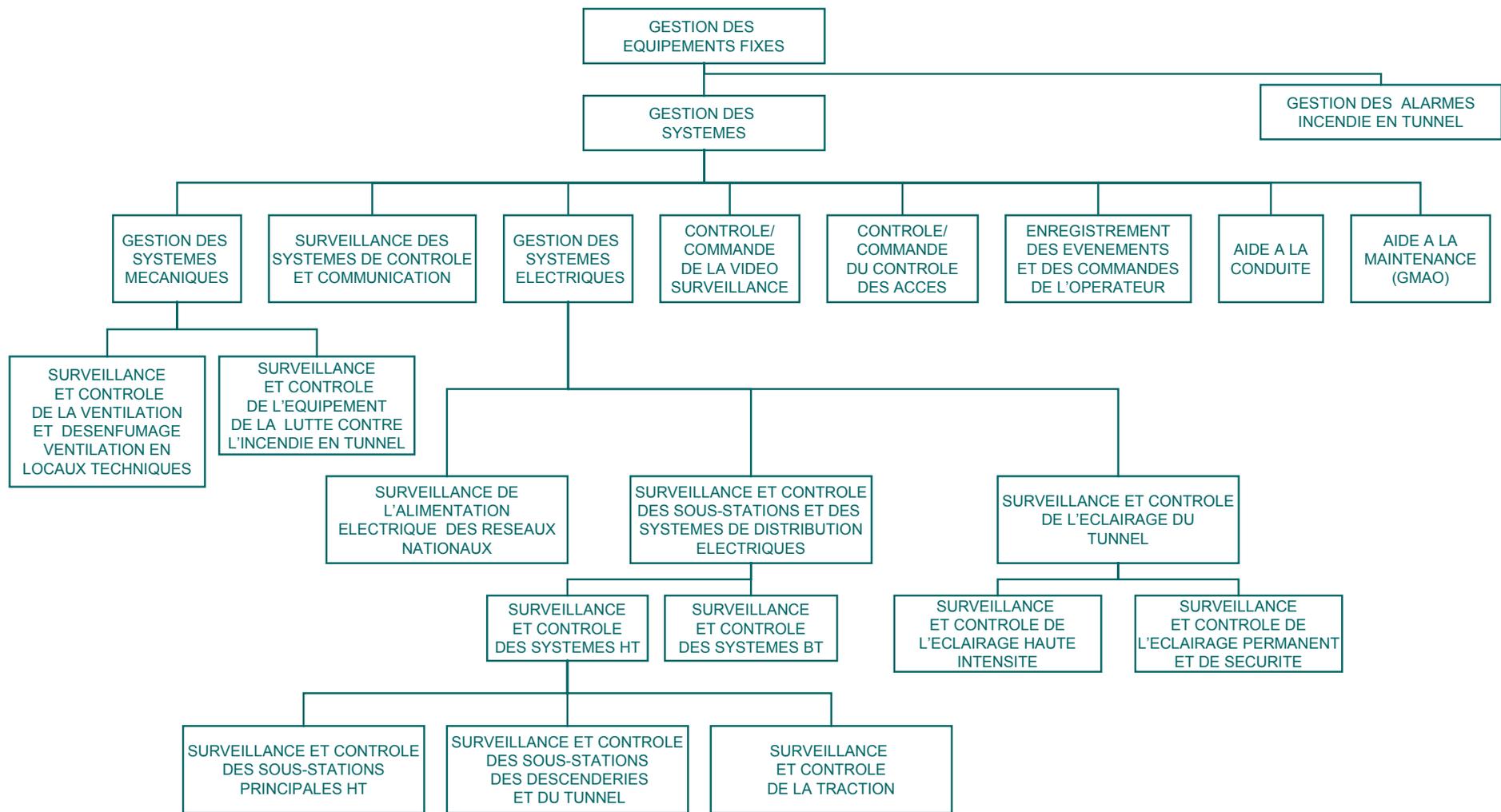
Sorveglianza e controllo dell'illuminazione intensiva

Sorveglianza e controllo dell'illuminazione permanente e di emergenza

Sorveglianza e controllo delle sottostazioni principali AT

Sorveglianza e controllo delle sottostazioni, delle discese e del tunnel

Sorveglianza e controllo della trazione



### Allegato 3 – Tabella del dimensionamento della GTC

	Ventilazione e evacuazione dei fumi	Pioggia e nebulizzazione	Rilevatore antincendio	Trazione	Alimentazione elettrica	Corridoi di collegamento	Pompaggio delle acque di drenaggio	Sistema C & C
Totale dei valori	7500	750		6500				
TOTALE								

Estimation des informations à traiter pour le système d'alimentation de la traction													
I/O	S/Stations N°.	St jean	Modane	Bruzolo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Sectionneur de terre	18	18	18									
9	Interrupteur motorisé	18	18	18									
9	Disjoncteur d'arrivée 225 kV ou 132 kV	18	18	18									
1	Protection transfo 225/2x25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Sectionneur manuel	14	14	14									
9	Interrupteur de couplage AT	18	18	18									
18	Sectionneur double	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
9	Disjoncteur d'arrivée 2x25 kV	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1	Protection AT 2x25 kV	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	Sectionneur 2x 25 kV télécommandé	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
7	Sectionneur 2x 25 kV manuel	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
9	Disjoncteur de départ 25kV feeder	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
9	Interrupteur télécommandé arrivée AT	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
7	Sectionneur manuel arrivée AT	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
4	Sectionneur d'isolement caténaire	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
10	V-transmitter	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10	I-transmitter	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10	P-transmitter	20	20	20									
10	Cos phi-transmitter	20	20	20									
10	Frequency-transmitter	20	20	20									
1	Protection Transfo auxiliaire	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	Interrupteur fusible	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
9	Sectionneur motorisé	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
7	Sectionneur manuel	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
1	Equipement basse tension	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Variable interne (10%)	52	52	52	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	Autres besoins	114	114	114	82	82	82	82	82	82	82	82	82
	Total	684	684	684	491	491	491	491	491	491	491	491	491
	Total général = 6500	6471											

## **Valutazione delle informazioni necessarie per il sistema di alimentazione della trazione**

Sottostazioni n

Sezionatore di terra

Interruttore motorizzato

Disgiuntore di arrivo

Protezione trasformatore

Sezionatore manuale

Interruttore di collegamento AT

Sezionatore doppio

Disgiuntore di arrivo

Protezione AT

Sezionatore telecomandato

Sezionatore manuale

Disgiuntore di partenza feeder

Interruttore telecomandato di arrivo AT

Sezionatore di isolamento delle catenarie

V. Transmitter

Protezione transfo/ausiliaria

Interruttore fusibile

Sezionatore motorizzato

Sezionatore manuale

Apparecchiatura BT

Valore interno (10%)

Altri

Totale parziale

Totale

**Allegato 4 – Tabella riepilogativa delle apparecchiature di comunicazione necessarie  
in un'unità di crisi tipica**

	TA	TC	TCD	TE	LS1	LS2	LS3	LS4	REM	Z
DOS	1				1	1	1			1
CDT	1	1	1							1
STI		2								
PU	1									
PU	1			1						
PU	1									
COS	1							1		
PAF	1							1		
PAF	1								1	
SIACED	1									
COS	1									
COS	1								1	
SP	1									
SP	1	2		1						1
SP	1									1
SP	1								1	1
DDASS		2		1						
SAMU	1									
SAMU	1									
LTF	1									
I	1									
SIACED	1									
DOUANE	1									
Réserve	1									
RG	1	1								
GEND	1									
GEND	2	1		2					2	
Réserve										
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Légende / Leggenda

<b>DOS:</b>	Directeur Opérationnel des Secours
<b>CDT:</b>	Salle de commandement
	Services des Transmissions du
<b>STI:</b>	Ministère de l'Intérieur
<b>PU:</b>	Police Urbaine
<b>COS</b>	Commandant des opérations de secours
<b>RAID:</b>	Police
<b>SIACED:</b>	Service des Affaires Civiles
<b>PAF:</b>	Police de L'AIR et des Frontières
<b>SP</b>	Sapeurs-Pompiers
<b>DDASS:</b>	Direction de l'Action Sanitaire et Sociale
<b>SAMU:</b>	Service d'Aide Médicale Urgente
<b>RG:</b>	Renseignements Généraux
<b>TA:</b>	Téléphone administratif LTF
<b>TC:</b>	Téléfax sur central administratif LTF
<b>TCD:</b>	Téléfax direct vers autre CdC
<b>TE:</b>	Téléphone d'exploitation et d'urgence
<b>LS1:</b>	Ligne spécialisée vers CdC italien
	Ligne spécialisée vers Ministère de
<b>LS2:</b>	l'Intérieur
<b>LS3:</b>	Ligne spécialisée vers Préfecture
<b>LS4:</b>	Ligne spécialisée vers SIC
<b>REM:</b>	Radio d'exploitation et de maintenance LTF
<b>Z:</b>	Radio de secours
<b>I</b>	CdC Italie
<b>GEND:</b>	Gendarmerie/Carabinieri

DOS. Direttore Operativo dei Soccorsi

CDT: Sala di Comando  
STI: Servizi delle Trasmissioni del Ministero degli Interni  
PU: Polizia Municipale  
COS: Comandante delle Operazioni di Soccorso  
RAID: Polizia  
SIACED: Servizio Affari Civili  
PAF: Polizia dell'Aeronautica e dei Confini  
SP: Vigili del Fuoco  
DDASS: Direzione dei Servizi Sanitari e Sociali  
SAMU: Pronto Soccorso  
RG: Organismo per la ricerca di informazioni su scala nazionale  
TA: Telefono Amministrativo LTF  
TC: Telefax su telefono amministrativo LTF  
TCD: Telefax diretto verso UdC  
TE: Telefono di esercizio e di emergenza  
LS1: Linea Speciale collegata con UdC italiana  
LS2: Linea Speciale collegata con Ministero degli Interni  
LS3: Linea Speciale collegata con Sede della Prefettura  
LS4: Linea Speciale collegata con SIC  
REM: Radio per la gestione e la manutenzione del Collegamento LTF  
Z: Radio di emergenza  
I: UdC Italia  
GEND: Gendarmeria/carabinieri