

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
 Traité du 29/01/2001

Tratta comune italo-francese
 Trattato del 29/01/2001

NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO
CUP C11J05000030001

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE



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

PCC: Relazione tecnica del sistema
PCC: Rapport technique du système

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	23-04-2010	Prima Emissione	<i>P. ANSUINI</i> (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA A. MANCARELLA
A	25-06-2010	Revisione a seguito commenti LTF	<i>P. ANSUINI</i> (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA A. MANCARELLA

Cod	P	P	2	C	2	B	T	S	3	0	0	8	5	A
DOC	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C2B	//	//	80	00	00	10	01
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80631 - F 73006 CHAMBERY CEDEX (France)
 Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.59
 RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952
 Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

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



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

IMPIANTI FERROVIARI / EQUIPEMENT FERROVIAIRES

PCC:
Relazione tecnica del Sistema

PCC:
Rapport technique du Système

INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
2	INTRODUZIONE	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3.1	DATI DI BASE.....	6
3.2	ELABORATI DI PROGETTO	6
3.3	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.4	GESTIONE	9
4	DEFINIZIONI ED ACRONIMI.....	11
5	REQUISITI GENERALI DEL SISTEMA.....	13
5.1	PRESTAZIONE RICHIESTE.....	13
5.2	CRITERI DI BASE.....	14
6	DESCRIZIONE DEL SISTEMA.....	15
6.1	SISTEMA DI GESTIONE DEL TRAFFICO FERROVIARIO	16
6.2	SISTEMA DI GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA	17
7	CENTRO DI CRISI	19
8	LOCALI TECNICI.....	20
9	ERGONOMIA DEI POSTI DI LAVORO.....	21

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione dell'architettura impiantistica e funzionale del Sistema di Posto di Comando e Controllo per la gestione della parte comune della tratta AV Torino – Lione e costituisce la base di riferimento per la stesura del successivo progetto definitivo.

Nel documento sarà data evidenza delle :

- Parti principali costituenti il sistema;
- Le funzioni ad esso demandate.

2 INTRODUZIONE

Il progetto del Sistema di Posto di Comando e Controllo definisce i principi del sistema che permetterà al futuro esercente della linea di Comandare e Controllare dall'edificio di PCC la gestione dei movimenti dei treni, la gestione degli impianti fissi del tunnel, il coordinamento delle azioni e la sicurezza delle operazioni.

La linea ferroviaria gestita dal PCC è un sistema di trasporto ad alta capacità costituito da infrastrutture e tecnologie idonee a supportare un traffico di tipo misto ad alta capacità ed alta velocità e che può essere utilizzato da differenti tipologie di materiale rotabile, purché compatibile con le soluzioni tecnologiche adottate.

La velocità dei treni che impegneranno la parte comune della nuova linea, sono le seguenti:

- Treni viaggiatori alta velocità: 220 km/h;
- Treni di Autostrada Ferroviaria a grande sagoma (AF): 120 km/h;
- Treni di merci convenzionali:
 1. Diffuso: 100 o 120 km/h;
 2. Treno intero: 100 km/h;
 3. Trasporto combinato: 100 o 120 km/h;
 4. Automobili: 120 km/h;
 5. Vuoti: 100 o 120 km/h;
 6. Regionali: 100 km/h.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per l'analisi e le considerazioni di cui alla presente relazione sono stati presi a riferimento i seguenti documenti:

- Lay-out funzionale nuova linea Torino - Lione alternativa D+F. Cod. (PP2 C2A TS3 0020 0)

3.1 DATI DI BASE

Costituiscono dati di base per il presente progetto le Specifiche tecniche e funzionali fornite dal Committente e tutta la documentazione ad esse correlata quali lettere esplicative ed integrative, verbali di riunione.

3.2 ELABORATI DI PROGETTO

Il Progetto Preliminare è costituito dai seguenti documenti:

- Relazione Tecnica di Sistema Cod. (PP2 C2B TS3 0085 0)
- Schema generale di Architettura Cod. (PP2 C2B TS3 0086 0)
- Stima dei Costi Cod. (PP2 C2B TS3 0087 0)

3.3 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Conformemente a quanto definito nella “Consegna n°44” (NORME TECNICHE - QUADRO NORMATIVO) la normativa applicabile e di riferimento è la seguente:

Objet	Normes Europ. Et/ou Internat.	Libellé
• Directive Européenne pour l'interopérabilité	2006/860/CE STI I.347	Decisione della Commissione del 7/11/2006 riguardante una specifica tecnica di interoperabilità relativa al sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità recante modifica all'allegato A della decisione 2006/679/CE del 28 marzo 2006 riguardante la specifica tecnica di interoperabilità relativa al sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale
• Directive Européenne pour l'interopérabilité	2008/386/CE STI I.136	Decisione della Commissione del 23/4/2008 recante modifica dell'allegato A della decisione 2006/679/CE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale, e dell'allegato A della decisione 2006/860/CE riguardante una specifica tecnica di interoperabilità relativa al sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità
• Directive Européenne pour l'interopérabilité	2008/163/CE STI I. 64	Decisione della Commissione del 20/12/2007 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità
• Directive Européenne pour les équipements à basse tension	73/23/CE	Directive du Conseil Européen 73/23/CE du 01 février 1973 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives au matériel électrique destine à être employé dans certaines limites de tension (“Directive Basse Tension”)

- Ergonomie EN/ISO 11064-1-2-3-4 Conception ergonomique des centres de commande - Parties 1 , 2, 3 et 4
- Ergonomie EN/ISO 13407 Processus de conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs
- Ergonomie EN/ISO 9241-1-2-3-4-5 Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écran de visualisation Parties 1, 2 et 3
- Ergonomie EN ISO 6385 Principi Ergonomici nella progettazione dei sistemi di Lavoro
- Terminologie IEC 60824 Terminologie en ce qui concerne les microprocesseurs
- Diagrammes fonctionnels EN 61082-2 Préparation des documents utilisés en électrotechnique -Partie 2: Diagrammes fonctionnels
- Symboles graphiques ISO 80416-1 Principes de base pour les symboles graphiques utilisables sur les matériels - partie 1 création des dessins originaux des symboles
- Interfaces Homme-Machine IEC 60447 Principes fondamentaux et de sécurité Interfaces Homme-Machine, le marquage et l'identification
- Automate Programmable Industriel EN/CEI 61131-1-2-3-4 Automates programmables Parties 1, 2, 3 et 4
- Réseau EN 50173 Standard for structured cabling systems installed
- Réseau LAN IEEE 802 -1,-2, -3 Protocoles réseaux locaux
- Etudes FDMS EN 50126 Systèmes ferroviaires - sûreté de fonctionnement - FDMS
- Réseau IP RFC Normes réseau IP
- Communication SDH Synchronous Digital Hierarchy
- Communication ITU-T-G 703 Equipements 2Mbit/s de Type MIC
- Communication UIT-T Séries G, Q, V, X Normes interfaces de transmission de données (et vocales)
- Compatibilité électromagnétique EN 61000 (F) EN 50 121(NF) Normes sur la compatibilité électromagnétique (F) et (NF)
- Tenues des équipements aux conditions ambiantes EN 60068 Procédures d'essais de base à la tenue des équipements aux conditions environnementales
- Installations BT PR EN 60 364 Installations électriques à basse tension 1 kV ac et 1,5 kV dc
- Système informatique EN60950 Matériel de traitement de l'information - sécurité
- Connexion de sécurité sur réseau télécom EN 41003 Règles particulières de sécurité pour les matériels destinés à être relié aux réseaux de télécom.

• Alimentation secourue	EN 62040 -1-2	Alimentations sans interruption (ASI) exigences générales et règles de sécurité pour les ASI utilisées dans les locaux accessibles aux opérateurs
• Alimentation secourue	EN 50091 -2	Alimentations sans interruption (ASI) prescriptions pour la CEM.
• Détection incendie	EN 54 et ISO 7240 EN 50241 et EN 61779	Détection et alarmes incendie Detection de gaz et vapeurs toxiques
• IT – qualité du logiciel	ISO/IEC 9126-1	Génie du logiciel - Qualité du produit - Modèle de qualité
• IT-Operating system	IEEE 1003.1 (POSIX)	Technologie de l'information - portabilité du système d'exploitation temps réel
• Interconnexion de systèmes	EN 29646-1,-2,-3,-4,5,6	IT - Interconnexion des systèmes ouverts
• Systèmes d'automatisation industriels	EN 29506-1,-2	Systèmes d'automatisation industriels - spécification de messagerie industrielle
• Comportement au feu des câbles en SdC, CdC du PCC	Voir soumission n°37 section 2.1.1 sur les câbles électriques	1-Câbles souples sans D32de catégorie C1; 2-Câbles rigides sans halogènes, de catégorie C1,satisfaisant aux normes CEI-332-3 et CEI 331 Remarque : La norme suivie devra être conforme à la soumission n° 37 section 2.1.1 sur les câbles électriques
• Système de contrôle pour tunnels ferroviaires	UIC 779-9	Sécurité dans les tunnels ferroviaires - Annexe B Infrastructure - système de contrôle
• Recommandations pour l'interopérabilité des réseaux ferrés publics	UIC 910	Recommandations d'interopérabilité pour la sécurisation des échanges de données dans les chemins de fer
• Echange d'informations au niveau international	UIC 912	Principes d'élaboration des messages unifiés pour les échanges d'informations au plan international
• Echange d'informations au niveau international	UIC 912-2	Echanges d'informations à l'aide de rubans magnétiques entre réseaux de chemins de fer
• Echange d'informations au niveau international	UIC 917-1	Prescriptions techniques pour l'interconnexion des réseaux internationaux de transmission de données des réseaux ferroviaires
• Elaboration des horaires à l'aide de systèmes informatiques	UIC 919	Définition des critères concernant l'élaboration des horaires des trains de voyageurs et de marchandises à l'aide de systèmes informatiques

3.4 GESTIONNE

- CEI EN 60870 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo

- CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60721 Classificazione delle condizioni ambientali
- CEI EN 50123 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi
- CEI EN 50126 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane
La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS)
- EN 50128 Railway Applications - Communications, signalling and processing systems Software for railway control and protection systems
- ENV 50129 Railway Applications: Safety related electronic systems for signalling
- IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) – part 4-2 Testing and measurement techniques – electrostatic discharge immunity test
- IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) – part 4-2 Testing and measurement techniques – Radiated , radio frequency, electromagnetic field immunity test
- IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) – part 4-3 Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
- IEC 60870-5-101-aml Amendment 1
- IEC 60870-5-101-am2 Amendment 2
- IEC 60870-5-104 Telecontrol equipment and systems
- IEC 61508 (Part 1+7) Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
- UNI EN ISO 9000 "Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia"
- UNI EN ISO 9001 "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti"
- ISO/IEC 7816 (Part 1+10) Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts

4 DEFINIZIONI ED ACRONIMI

In questo capitolo vengono elencate le abbreviazioni cui si fa frequente ricorso nella letteratura tecnica ferroviaria.

Al fine di agevolare la consultazione le abbreviazioni sono state elencate secondo l'ordine alfabetico, indipendentemente dalla rispettiva lingua, avendo cura di indicare di volta in volta il testo completo nella lingua originale e la traduzione in italiano.

APR/PD	: Avant Projet de référence / Progetto Definitivo
APR/PR	: Avant Projet de référence / Progetto di Riferimento
APS	: Avant Projet Sommaire
APS/PP	: Avant-Projet Sommaire/Progetto preliminare
CA	: Controllo accessi ed antintrusione
CCL/SCT	: Controllo Circolazione Linee/Sistema Controllo Treni
CdC	: Centro di Crisi
CEI	: Commission Electrotechnique Internationale (Comitato Elettrotecnico Italiano)
CEM	: Compatibilità Elettromagnetica
DC	: Dirigente Centrale
DCO	: Dirigente Centrale Operativo
DIS	: Discordanza tra il comando e il controllo di ritorno
DM	: Dirigente Movimento
DOS	: Direzione delle Operazioni di Emergenza
ERTMS	: European Rail Traffic Management System
EIRENE	: European Integrated Railway radio Enhanced Network
ETCS	: European Train Control System
ETSI	: European Telecommunication Standardisation Institute
FDMS	: Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza
GSM-R	: Global System Mobile - Railway
GTC	: Sistema di Gestione Tecnica Centralizzato
GTF	: Sistema di Gestione del Traffico Ferroviario
IEEE	: International Electronic and Electrical Engineers
IHM	: Interfaccia Uomo Macchina
ISO	: International Standardisation Organisation
LCI	: Antincendio
LCICD	: Antincendio – Condotta di Distribuzione
LCR	: Least Cost Routing
LH	: Linea Storica
LN	: Linea Nuova (Collegamento LTF)
LTF	: Lyon-Turin Ferroviaire
NVP	: Nucleo Vitale Periferico
PCC	: Posto di Comando Centralizzato
PCO	: Posto di Comando Operativo
PdS	: Posto di Servizio
Pj	: Posto di Interconnessione
PJ 1	: Posto di Interconnessione su linea Alta Velocità
PJ 2	: Posto di Interconnessione su linea Storica
PM	: Posto di Movimento
PP	: Posto Periferico
PPF	: Posto Periferico Fisso
PR	: Porte dei rami di comunicazione
SA	: Porta di intercomunicazione
PSB	: Piano di Emergenza Binazionale
PSL	: Posto di Segnalamento Locale

RBC	: Radio Bloc Centre
REF	: Raffreddamento
RFF	: Réseau ferré de France (Rete Ferroviaria Francese)
RFI	: Rete Ferroviaria Italiana
SAEF	: Sistema di supporto all'Esercizio Ferroviario
SAET	: Sistema di Supporto alla Gestione Tecnica
SATE	: Sistema di Automazione per la Trazione Elettrica
SC	: Sistemi di Comunicazione
SCC	: Sistemi di Controllo/Comando, di supervisione e di sorveglianza del collegamento in tunnel
SCC-AV	: Sistema di Comando e Controllo della Circolazione Ferroviaria a Standard Alta Velocità
SCF & NF	: Sistema di Comunicazione Ferroviario e non Ferroviario
SdC	: Sala di Controllo
SE	: Apparato Centrale (Interlocking)
SGI	: Sistema di Gestione delle Informazioni
SGM	: Sistema di Gestione della Manutenzione
SJM	: Saint Jean de Maurienne
SMSC	: Short Message Centre
SP	: Server principale
SSDC	: Sistema di Supporto per il Dirigente Centrale
STF	: Sistema di Telecomunicazione Fisso
SUP	: Funzione SUPervisione
TD	: Train describer
TE	: Trazione Elettrica
TCP/IP	: Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TCU	: Transcoding Unit
TP	: Tracciato Permanente
TRS	: Teleservices and Railway specific Services
TUE	: Sistema Telefonico di Emergenza e di Esercizio
UIC	: Union Internationale des Chemins de Fer
VDU	: Video Display Unit
VLAN	: Virtual Local Area Network

5 REQUISITI GENERALI DEL SISTEMA

5.1 PRESTAZIONE RICHIESTE

Nel presente paragrafo sono indicate, relativamente al sistema di segnalamento e al PCC le principali prestazioni richieste da progetto.

Come indicato nella "CONSEGNA 43" (SPECIFICHE NORMATIVE FUNZIONALI) devono essere soddisfatte le seguenti prestazioni.

Per tutti i treni nel tunnel, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento a distanza inferiore a 2500m ($D1 \geq 2500m$ per tutti i treni).

Nel caso di merci pericolose di tipo B, C o D, così come definite nell'ambito della consegna n° 40, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento nel tunnel al di sotto delle seguenti distanze:

- $D2 \geq 4200m$ per i treni che trasportano merci pericolose di tipo B;
- $D2 \geq 4200m$ per i treni che trasportano merci pericolose di tipo C;
- $D2 \geq 4200m$ per i treni che trasportano merci pericolose di tipo D;

I distanziamenti temporali minimi che il sistema di Segnalamento deve garantire, come indicato negli studi di Esercizio Ferroviario (codice DOC PP2 C2A TS3 0024 0 PA NOT codice GED C2A // // 05 00 00 10 04), sono i seguenti:

- 2 minuti tra due treni viaggiatori.
- 3 minuti tra due treni merci.

Inoltre, la tratta comune è caratterizzata dai seguenti aspetti:

- E' ammessa la circolazione anche a treni non in composizione bloccata, in quanto la funzione di controllo dell'integrità del treno viene svolta dalla logica di terra, per mezzo del sottosistema Circuito di Binario;
- Il regime di circolazione normale in base al quale sono state fatte le valutazioni di prestazioni prevede la presenza del tracciato permanente in tutti i PdS;
- Situazioni che prevedono itinerari in deviata sono da considerarsi come condizioni anomale la cui presenza può alterare il cadenzamento della circolazione;
- Qualsiasi arresto lungo linea è da intendersi come fatto eccezionale e dovuto a guasto o perturbazioni del cadenzamento normale.

Per la gestione centralizzata della tratta internazionale sono previsti due PCC intercambiabili, di cui uno è attivo e l'altro in veglia attiva.

Per ragioni di efficienza nella gestione della parte comune, il Centro di Crisi (CdC) dal quale si supervisionano le situazioni di emergenza è localizzato nello stesso edificio e in prossimità del PCC.

5.2 CRITERI DI BASE

Il limite di competenza del PCC è il perimetro compreso tra Saint-Jean de Maurienne e Piana delle Chiuse per la gestione della parte comune della tratta AV Torino – Lione .

Per la gestione della parte comune sono previsti due posti di comando identici di cui uno attivo e uno in riserva attiva , i due PCC sono previsti a Saint-Jean de Maurienne e Susa.

Relativamente alle funzioni dei due PCC, è previsto che solo dal PCC attivo sia possibile avere il comando e controllo della tratta ferroviaria, mentre il secondo PCC è in veglia attiva, ossia è prevista la sola visualizzazione dei controlli.

Sarà inoltre prevista nei Posti Periferici idonea Postazioni di Comando e Controllo I per le operazioni di manutenzione degli impianti ed una Postazione di Comando e Controllo per le funzioni ridotte di gestione del traffico ferroviario utilizzabile nel caso di guasto contemporaneo dei due PCC.

I sistemi di comando e controllo avranno una struttura ridondata, che permetterà di garantire un'affidabilità e una disponibilità elevata (con disponibilità stimata almeno al 99,9886 %). I software saranno come minimo del tipo « hot swappable » o corrispondente e il grado di modularità degli impianti è tale che gli interventi di manutenzione o di riparazione si basano su delle operazioni rapide (semplice inserimento / disinserzione).

Al fine di ottimizzare il funzionamento del sistema, si richiede un'identificazione esatta dello stato di funzionamento di ciascun componente (funzioni di monitoraggio, di auto diagnostica, ricezione di guasti e allarmi, ecc.).

Fonti di energia ridondate con alimentazione di emergenza per garantire la continuità di servizio del PCC.

Qualsiasi guasto del sistema di comando, di controllo e di supervisione deve far scattare un allarme visivo e sonoro al PCC.

Sistemi di acquisizione, di elaborazione e di salvataggio di allarmi ed eventi che possono memorizzare un gran numero di guasti/allarmi. La ricezione di un guasto/allarme al livello del PCC deve essere indicato sul luogo dove si è innescato. Un allarme sonoro deve rimanere attivo finché non sia acquisito dall'operatore nel PCC mentre le segnalazioni visive dell'allarme (suddivise almeno in allarmi lievi e allarmi gravi) devono persistere finché il guasto non sia stato riparato.

I dati provenienti dai dispositivi in campo dovranno essere inviati simultaneamente verso entrambi i PCC.

Nel PCC deve essere installato un dispositivo affidabile per garantire tutte le trasmissioni di dati, nonché dispositivi che assicurino elevati standard per quanto riguarda le comunicazioni vocali in ingresso ed in uscita dal PCC. Si dovrà prevedere inoltre una registrazione di tutti i dati (scatola nera) destinati e provenienti dal PCC.

6 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il Posto di Comando Centralizzato (abbreviato PCC) rappresenta il centro nevralgico di gestione del Collegamento LTF (Saint Jean de Maurienne – Piana delle Chiuse), dove si prendono le decisioni principali relative al comando e alla gestione degli impianti periferici e dove convergono tutte le informazioni relative al Collegamento.

Le funzioni assegnate all'edificio PCC sono relative alla gestione dei movimenti dei treni, alla gestione degli impianti fissi del tunnel, al coordinamento delle azioni e alla sicurezza delle operazioni.

Al fine di poter risolvere qualsiasi grave incidente che potrebbe coinvolgere uno dei due PCC, si considera la gestione del Collegamento LTF con due PCC identici. Questi sono localizzati geograficamente da una parte e dall'altra del Tunnel di base a Saint Jean de Maurienne in territorio Francese e a Susa in territorio Italiano. Relativamente alle funzioni dei due PCC, è previsto che solo dal PCC attivo sia possibile avere il comando e controllo delle funzioni mentre il secondo PCC è in veglia attiva, ossia è prevista la sola visualizzazione dei controlli.

Le principali funzioni del PCC attivo sono le seguenti:

- Comando e controllo della circolazione ferroviaria, con ausilio all'operatore per l'individuazione e risoluzione dei conflitti di circolazione;
- Comando e controllo degli impianti ferroviari;
- Comando e controllo degli impianti non ferroviari;
- Organizzazione e gestione della protezione a distanza dei lavori;
- Gestione in esercizio degradato e in esercizio eccezionale;
- Identificazione automatica della presenza del personale nei locali tecnici.
- Gestione automatica delle informazioni al pubblico.
- Assistenza automatica alla manutenzione al fine di ridurre i tempi di intervento su guasto (ad es. funzioni di localizzazione del guasto);
- "Data-exchange" ovvero il sistema deve riconoscere le caratteristiche del treno in linea (tipo di merci trasportate, numero locomotori, lunghezza ecc.).

Ciascun PCC è dotato di una sala di Gestione Crisi con le seguenti funzioni:

- Visualizzazione dello stato della circolazione della linea;
- Visualizzazione dello stato degli impianti ferroviari e non ferroviari quando necessario;
- Mezzi di comunicazione con l'esterno e con l'interno (interfono, telefoni, fax ecc).

Il Sistema di Controllo/Comando, di supervisione e di sorveglianza (SCC) del collegamento nel tunnel è composto dalle seguenti parti:

- Il Sistema di Gestione del Traffico Ferroviario (GTF);
- Il Sistema di Gestione Tecnica Centralizzato (GTC);
- Il Sistema di Comunicazioni ferroviarie e non ferroviarie (Trattato nella documentazione relativa alle telecomunicazioni);
- Il Sistema di rilevazione incendi, Video sorveglianza e il sistema di controllo accessi (Trattato nella documentazione relativa agli equipaggiamenti non ferroviari).

Dal punto di vista operativo, il controllo del Collegamento LTF comprende:

- La gestione del traffico ferroviario (comando / controllo delle circolazioni, comando / controllo degli impianti ferroviari), gestione della regolazione e dei conflitti nonché la gestione della protezione a distanza dei lavori;
- La gestione degli impianti fissi non ferroviari, autorizzazione e controllo dell'accesso all'infrastruttura, sia in condizione di regolare esercizio che per interventi di manutenzione;
- La gestione degli impianti previsti per la sicurezza in galleria.

Il sistema è costituito da una serie di elaboratori connessi in rete locale ad alta velocità, le varie sottoreti dei sottosistemi dialogano fra loro secondo protocolli di comunicazione standard, garantendo lo scambio corretto di informazioni fra i sottosistemi stessi.

L'architettura di ogni sottosistema si basa, in termini generali, sui seguenti componenti:

- unità di elaborazione di tipo server (DATA BASE SERVER) in configurazione ridondata (Master/Slave) per gestire le funzioni di processo (server applicativo) del sottosistema.
- unità di elaborazione di tipo server (COMMUNICATION SERVER o FRONT END PROCESSOR) in configurazione ridondata (Master/Slave) per gestire funzioni di processo e/o dialogo con la periferia e con altri sottosistemi presenti al PCC per mezzo delle telecomunicazioni;
- unità di elaborazione di tipo WorkStation per gestire le postazioni di lavoro, compresa l'interfaccia operatore (HMI);
- RETE LOCALE (LAN) ridondata a cablaggio strutturato;
- TERMINALI di vario genere quali terminali video con tastiera (con funzioni di console), monitor a colori sulle postazioni operatore, stampanti, plotter, personal computer, ecc.

6.1 SISTEMA DI GESTIONE DEL TRAFFICO FERROVIARIO

La gestione del traffico ferroviario riguarda la gestione a distanza dell'insieme dei movimenti dei treni, nei criteri di sicurezza e di capacità di gestione richiesti.

I ruoli assegnati alla GTF sono:

- Gestire la circolazione dei treni sul Collegamento LTF;
- Garantire la continuità della circolazione tra le diverse reti, interfacciandosi con i sistemi di gestione della linea storica, disciplinando con modalità automatica il passaggio di un treno nelle interconnessioni dal sistema PCC al sistema di gestione limitrofo e viceversa, in modo da evitare il più possibile perturbazioni nella circolazione dei treni;
- Gestire gli intervalli dei lavori;
- Gestire, un treno in situazione d'incendio o incidente, senza impedire l'uscita di altri treni che si trovano nel tunnel;
- Gestire l'intervallo di protezione dei treni che trasportano materiali pericolosi (AF e Merci);
- Garantire l'interfacciamento tra la gestione e i servizi di emergenza e d'intervento.

Il principio adottato è la suddivisione delle funzioni tra il sistema di segnalamento e il sistema di gestione traffico ferroviario. Il sistema di segnalamento garantirà le funzioni di segnalamento e di sicurezza pura, mentre il sistema di gestione del traffico ferroviario ricopre essenzialmente gli aspetti di programmazione, di regolazione e di coordinazione del traffico ferroviario dei treni.

Le funzionalità del sistema GTF si basano sulle informazioni in tempo reale del segnalamento ferroviario riportate verso il sistema GTF, via rete di telecomunicazione.

Le funzioni di controllo a distanza e di telecomando costituiscono la base del sistema GTF; esse possono essere raggruppate in tre insiemi omogenei:

- Gestione del ricevimento dei controlli e della trasmissione dei comandi da/verso i posti di segnalamento via rete di telecomunicazioni. Questa gestione comporta:
 - L'acquisizione dei controlli relativi agli elementi di linea e di stazione;
 - La realizzazione della logica di gestione dei controlli;
 - L'acquisizione dei comandi operatore;
 - La codifica e trasmissione dei comandi.
- Gestione dei dati reali di gestione :
 - Aggiornamento della base dati relativi allo stato degli impianti;
 - Elaborazione dei controlli effettuati;
 - Logiche di avanzamento del numero di treno;
 - Attivazione degli allarmi relativi al sottosistema esaminato.
- Rappresentazioni grafiche, disponibili sulle postazioni operatore :
 - Stato del segnalamento;
 - Dati previsionali di andamento treni;
 - Individuazione e risoluzione conflitti di circolazione.

I comandi trasmessi al sistema di segnalamento corrispondono a:

- Azioni conseguenti alle decisioni dell'operatore;
- Azioni previste dagli orari;
- Azioni conseguenti alle elaborazioni effettuate dal sistema GTF.

Gli operatori in Sala di Controllo (SdC) possono scegliere le seguenti possibilità di attivazione delle sequenze di comando (ovvero dei servizi):

- Modalità manuale: l'operatore imposta tutte le sequenze di comando
- Modalità semi-automatica: il sistema elabora le sequenze di comando che vengono inviate agli impianti di segnalamento previa approvazione (conferma) dell'operatore;
- Modalità automatica: il sistema elabora le sequenze di comando e le invia agli impianti di segnalamento.

Gli utenti principali della GTF sono:

- Gli operatori regolatori del traffico ferroviario incaricati di gestire il traffico reale, ovvero di definire le strategie di gestione e di prendere delle decisioni operative in caso di gravi perturbazioni;
- Gli operatori supervisor incaricati di definire le strategie di gestione e di prendere delle decisioni operative in caso di gravi perturbazioni o di incidenti che mettono in gioco un insieme di sistemi o processi;
- Gli operatori pianificatori che hanno il compito di elaborare una pianificazione teorica dei movimenti di treni in funzione delle affluenze previste al livello delle reti nazionali.

6.2 SISTEMA DI GESTIONE TECNICA CENTRALIZZATA

La Gestione Tecnica Centralizzata (GTC) riguarda la gestione a distanza dell'insieme degli impianti fissi in relazione alla circolazione dei treni sul collegamento LTF.

La GTC controlla / comanda e sovrintende , dal centro di controllo, i seguenti sistemi:

- Gli impianti di ventilazione e di Estrazione del fumo dal tunnel (discenderie, tunnel, locali tecnici, rami di collegamento, luoghi d'intervento, stazioni di sicurezza);
- Gli impianti di rilevazione incendi;
- Gli impianti di raffreddamento;
- Gli impianti di ventilazione nei rami di collegamento e nei locali tecnici;
- Le reti di alimentazione elettrica HT e BT nel tunnel e in superficie;
- Gli impianti di trazione elettrica della linea ferroviaria LTF ;
- Gli impianti di illuminazione;
- Gli impianti idrico all'interno delle gallerie nonché gli impianti per il drenaggio delle acque;
- Gli impianti tecnologici presenti lungo la galleria e nei passaggi d'intercomunicazione nel tunnel;
- Gli impianti di video sorveglianza;

Inoltre, il GTC gestisce le informazioni sullo stato provenienti dai seguenti impianti:

- Gli impianti di alimentazione di emergenza;
- La rete di telecomunicazione fissa;
- Il sottosistema radio terra/treno;
- I sistemi di telefonia operativa / di emergenza e amministrativa;
- L'impianto di sonorizzazione;
- L'impianto di comunicazione di emergenza;
- Le installazioni tecniche degli edifici.

Le principali funzionalità del sistema GTC riguardano:

- Le acquisizioni dei dati, provenienti dagli automatismi addetti al controllo/comando, garantendo il pilotaggio e la sicurezza dell'insieme degli impianti del collegamento LTF;
- La visualizzazione dei sinottici , degli stati, degli allarmi e delle misure elettriche provenienti dagli impianti e la visualizzazione delle informazioni di sintesi;
- L'attivazione di tutti gli allarmi visivi e acustici richiesti sia a livello delle installazioni sia a livello delle anomalie generate dalle operazioni di operatori di supervisione;
- Il monitoraggio di eventi e allarmi;
- Il controllo degli stati degli organi di interruzioni di arrivo, di accoppiamento e di protezione:
 - della distribuzione alta tensione ;
 - della distribuzione bassa tensione degli ausiliari ;
- la verifica della coerenza dei dati ricevuti e della buona esecuzione dei comandi inviati all'impianto;
- l'aiuto alla manutenzione :
 - Ricerca automatica dei guasti;
 - Funzioni ausiliarie di registrazione degli eventi e di elaborazione di base dei dati destinati alla manutenzione;
 - La diagnostica delle installazioni (compreso il vero e proprio sistema SCC).

- La gestione dei diritti di accesso operatori;
- La registrazione e archiviazione di eventi, allarmi e misure con indicazione data e ora;
- Funzionalità applicative particolari.

Il sistema GTC è dotato di un registratore a «scatola nera» degli eventi/azioni (comandi, ecc) effettuati dall'operatore nonché l'identità dell'operatore e l'ora dell'operazione, con un menù di selezione è possibile impostare il criterio di ricerca degli eventi (data di inizio e fine della ricerca, famiglia di informazione, localizzazione geografica, nome dell'informazione, ecc).

Il sistema, in collegamento con gli impianti periferici, elabora in tempo reale le informazioni che interessano la manutenzione preventiva e correttiva.

Le funzioni di diagnostica del sistema permettono all'operatore di mettere in evidenza, analizzare e localizzare i guasti grazie ai seguenti mezzi:

- Diagnostica in linea, che consiste nell' acquisizione in tempo reale delle informazioni dei guasti sugli impianti controllati;
- Diagnostica predittiva, che consiste nella previsione di guasti sulla base di confronti tra i modelli teorici/ statistici e i dati provenienti da terra.

Le funzionalità di supporto alla manutenzione forniscono all'operatore di manutenzione tutte le informazioni indispensabili per la localizzazione e la gestione del guasto/anomalia, offrendo in particolare la possibilità di consultare tutta la documentazione relativa agli impianti interessati.

7 CENTRO DI CRISI

La necessità di considerare gli aspetti relativi alla sicurezza nel tunnel, comporta la definizione di un Centro di Crisi per l'utilizzo dei Servizi di Emergenza.

Come già detto in precedenza il Centro di Crisi sarà ubicato in prossimità del PCC e sarà disponibile su entrambe i lati del Collegamento. La struttura PCC integra un Centro di Crisi per i servizi di emergenza e le autorità nazionali di tutela. Per ciascuno dei PCC, la sala di crisi è dotata di una zona di gestione di crisi con le funzioni seguenti:

- Visualizzazione dello stato di circolazione della linea;
- Visualizzazione dello stato degli impianti ferroviari e non ferroviari ove necessario;
- Mezzi di comunicazione con l'esterno e con l'interno (interfono, telefoni, fax ecc).

8 LOCALI TECNICI

I PCC sarà dotato di locali tecnici in considerazione dei fabbisogni tecnici e delle funzionalità assegnate, saranno previsti:

- Locali che ospiteranno gli elaboratori dei sottosistemi;
- Locali tecnici riservati agli impianti di alimentazione;
- La sala di Controllo;
- Sala Crisi
- Locali ad uso del personale di servizio;
- Locali tecnici (riservati agli impianti di Telecomunicazione) .

9 ERGONOMIA DEI POSTI DI LAVORO

Le postazioni di lavoro dei singoli operatori nella Sala di Controllo saranno posizionate in modo gerarchico, ergonomico, funzionale, organizzate su postazioni di lavoro individuali ed equipaggiate con monitor, tastiera, mouse, stampanti e apparati di comunicazione.