

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera


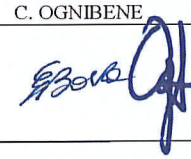
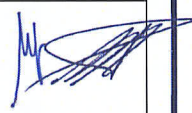
NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

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

EQUIPEMENT – IMPIANTI

PCC – PCC GENERAL - GENERALE Plan de Susa - Piana di Susa

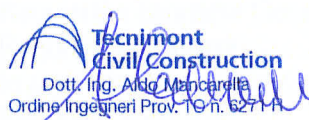
Rapport General PCC - Relazione Generale di PCC

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Première diffusion Pour Vérification et Validation / Prima emissione per verifica e validazione	P. ANSUINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Revision suite aux commentaires LTF/Emissione a seguito Commenti LTF	P. ANSUINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Passage au statut AP/ Passaggio allo stato AP	P. ANSUINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
					

CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	1	8	7	6	B		A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		Statut / Stato		Type / Tipo			

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	80	00	50	10	03
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA


 Tecnimont
 Civil Construction
 Dott. Ing. Aldo Mancardita
 Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271-A



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

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



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

SOMMAIRE / INDICE

2. DEFINIZIONI E ACRONIMI	7
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
4. ARCHITETTURA DI SISTEMA	8
5. CRITERI DI BASE	8
6. RUOLI E FUNZIONI AREE FUNZIONALI.....	10
6.1 Area Funzionale (Gestione della Traffico Ferroviario).....	10
6.2 Area Funzionale (Gestione Impianti Fissi).....	12
6.3 Area Funzionale Supervisione.....	13
7. LOCALIZZAZIONE DEI PCC.....	15
7.1 Edificio di PCC.....	15
8. REQUISITI FUNZIONALE SOTTOSISTEMI DI PCC	16
9. SALA DI CONTROLLO (SDC).....	17
9.1 Ergonomia Postazioni di lavoro.....	18
9.2 Postazioni di Lavoro in Sala di Controllo (SdC).....	19
10. SALA CRISI.....	21
11. LOCALI TECNICI.....	21
12. ARCHITETTURA SISTEMA PCC.....	21
12.1 Generalità.....	21
12.2 Architettura Rete dati.....	22
12.2.1 Rete Dati non Vitali.....	22
12.2.2 Rete Dati Vitali.....	24
12.2.3 Collegamento Unita' periferiche non vitali.....	24
13. DESCRIZIONE SOTTOSISTEMI DI PCC NON VITALI.....	25
13.1 Sottosistema Circolazione	25
13.2 Sottosistema Diagnostica & Manutenzione.....	27
13.3 Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie.....	30
13.4 Trazione Elettrica.....	31
14. MODI DI GESTIONE.....	32
14.1 Modo di gestione normale	32
14.2 Gestione in situazioni anomale.....	33
15. PRINCIPALI INTERFACCE.....	33
16. REQUISITI COMUNI DEGLI APPARATI NON VITALI.....	33
16.1 Requisiti a carattere Generale	33
16.2 Requisiti Hardware	34
16.3 Ingegnerizzazione Hardware	34
16.4 Requisiti Software	34
16.5 Documentazione software	36
17. SPECIFICA DI FORNITURA E DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	36

17.1	Fornitura degli Impianti	36
17.2	Installazione degli impianti.....	36
17.3	Connessione degli apparati	37
17.4	Messa in servizio degli apparati	37
18.	CONDIZIONI AMBIENTALI.....	37
19.	ADDESTRAMENTO	37

RESUME/RIASSUNTO

Le poste de Contrôle Centralisé (PCC) est le centre névralgique de gestion, le cadre de contrôle / commande LTF (Saint Jean de Maurienne - Suse). Pour résoudre tout accident grave au niveau du PCC, la gestion de la LTF connexion est effectuée par deux PCC identique situé à Saint Jean de Maurienne et de Suse. L'un des PCC sera actif et l'autre sera en réserve active, les fonctions attribuées au PCC bâtiment sont liées à la gestion du trafic ferroviaire, la gestion du tunnel fixe, la surveillance et la sécurité des opérations, ces fonctions sont attribuées deux domaines fonctionnels:

La gestion du trafic ferroviaire domaine fonctionnel implémente les fonctions de contrôle et de régulation de la circulation de la zone contrôlée.

Les systèmes fonctionnels de gestion des aires fixes qui concerne la gestion de toutes les installations fixes reliés à la circulation des trains sur la LTF connexion ainsi que des systèmes électromécaniques des tunnels.

Dans la salle de contrôle pour mener à bien ces fonctions ont les opérateurs suivants:

- N° 2 Postes de travail de l'opérateur de circulation;
- N° 2 Postes de travail de l'opérateur Traction électrique
- N° 1 Poste de travail de l'opérateur de Manager Infrastructure
- N° 1 Poste de travail de l'opérateur Contrôleur de la circulation et l'information publique
- N° 1 Poste de travail de l'opérateur sécurité et Gestion des systems de Galerie
- N° 1 Poste de travail de l'opérateur Supervision

Il Posto di Comando Centralizzato (PCC) rappresenta il centro nevralgico di gestione, comando/controllo del Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa . Per risolvere qualsiasi grave incidente a livello del PCC, la gestione del Collegamento è affidata a due PCC identici ubicati a Saint Jean de Maurienne e Susa. Uno dei due PCC sarà attivo e l'altro sarà in riserva attiva, Le funzioni assegnate all'edificio PCC sono relative alla gestione del Traffico Ferroviario, alla Gestione degli Impianti fissi del tunnel, alla Supervisione e sicurezza delle operazioni, queste funzioni sono allocate in due aree funzionali:

L'area funzionale gestione Traffico Ferroviario implementa le funzioni di Controllo e Regolazione della Circolazione dell'area controllata.

L'area funzionale Gestione Impianti Fissi riguarda la gestione dell'insieme degli impianti fissi collegati alla circolazione dei treni sul Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa così come gli impianti elettromeccanici relativi ai tunnel.

Nella Sala di Controllo per espletare queste funzioni sono presenti i seguenti Operatori:

- N° 2 Postazioni Operatore Circolazione
- N° 2 Postazioni Operatore Trazione Elettrica
- N° 1 Postazione Responsabile Infrastrutture
- N° 1 Postazione Regolazione e Informazioni al Pubblico
- N° 1 Postazione Operatore Telesorveglianza e Gestione Impianti Sicurezza in Galleria
- N° 1 Postazione Operatore Supervisione

1. Introduzione

Il Posto di Comando Centralizzato (PCC) rappresenta il centro nevralgico di gestione del Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa, dove si prendono le decisioni principali relative al comando/controllo e dove convergono tutte le informazioni relative al Collegamento.

Al fine di poter risolvere qualsiasi grave incidente a livello del PCC, si è presa in considerazione la gestione del Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa con due PCC identici. Uno dei due PCC sarà attivo e l'altro sarà in riserva attiva, ovvero pronto a prendere il comando in caso di guasto del primo.

In sintesi, le funzioni assegnate all'edificio PCC sono relative alla gestione del Traffico Ferroviario, alla Gestione degli Impianti fissi del tunnel, alla Supervisione e sicurezza delle operazioni.

Funzione di gestione Traffico Ferroviario :

La Gestione del Traffico ferroviario nel PCC è assegnata ai sottosistemi (Circolazione, ACCM, RBC)

Il **Sottosistema Circolazione** implementa le funzioni di Controllo e Regolazione della Circolazione dell'area controllata ai fini di:

- Monitorare costantemente l'andamento della circolazione attraverso la rilevazione della posizione dei treni e la verifica degli scostamenti dall'orario;
- Fornire agli operatori strumenti atti ad individuare tempestivamente eventuali anomalie nel servizio e per intervenire sugli impianti (comandi) e sul programma (pianificazione, messaggistica, provvedimenti di circolazione, ecc.);
- Fornire agli operatori funzioni di elaborazione e visualizzazione della situazione in atto e/o futura, per realizzare un efficace supporto decisionale per le funzioni di regolazione;
- Scambiare con altri sottosistemi di comando e controllo limitrofi le informazioni inerenti la circolazione necessarie allo svolgimento delle funzioni specifiche;
- Comunicare a PIC informazioni sullo stato della circolazione in atto;
- Ricevere da PIC dati di programmazione da utilizzarsi nella pianificazione e nella gestione del servizio corrente, nonché informazioni utili per la regolazione.
- Seguire l'evoluzione della situazione della circolazione dei treni in tutta l'area controllata e delle manovre all'interno delle stazioni
- Risolvere automaticamente i conflitti di circolazione secondo strategie opportune;
- Gestire automaticamente la marcia dei treni secondo l'orario d'esercizio e le scelte fatte dagli operatori

Il **Sottosistema ACCM** (Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione) (trattato nei documenti di segnalamento) in SIL 4 consente la centralizzazione delle funzioni di

segnalamento ed il comando/controllo in sicurezza, dal PCC, degli enti dislocati nei vari Posti Periferici Multistazione.

Il **Sottosistema Radio Block Centre (RBC)**, (trattato nei documenti di segnalamento), in SIL 4 genera le informazioni necessarie alla marcia del treno e le trasmette, in sicurezza, sotto forma di Autorizzazioni al Movimento (MA) al treno stesso.

Funzione di Gestione degli impianti fissi¹:

Questa gestione riguarda l'insieme degli impianti fissi collegati alla circolazione dei treni sul Collegamento così come gli impianti elettromeccanici relativi ai tunnel.

Per poter svolgere questa funzione, il PCC è costituito da sottosistemi specifici di cui i principali sono:

- Il sottosistema di Diagnostica e Manutenzione per monitorare gli enti e gli apparati che rientrano nell'area controllata dal sistema, allo scopo di localizzare le anomalie, ove possibile anche in modo predittivo;
- Il sottosistema Telesorveglianza per il monitoraggio e attivazioni di procedure operative a seguito di allarmi antincendio antintrusione dei vari siti lungo la tratta ;
- Il sottosistema Trazione Elettrica preposto alle funzioni di comando/controllo dell'alimentazione della trazione elettrica delle cabine di MT/BT e agli enti di Media.
- Sottosistema Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie. per il comando e controllo degli stessi.

Oltre a questi sottosistemi specifici di Comando e Controllo , è indispensabile aggiungere:

- Il sistema di Telecomunicazione con le relative console di comunicazione ferroviaria e non, che appartengono al sistema tecnico « Telecomunicazione» ;
- Il Centro di Crisi lato Francia (CdC) e il Centro di Crisi lato Italia.

E' inoltre importante citare che i due edifici PCC includono dei locali tecnici che ospitano gli impianti centrali di sottosistemi tecnici necessari alla gestione del Collegamento . Questi sottosistemi riguardano in particolare gli impianti, del sottosistema di alimentazione, del sottosistema di radiocomunicazione, del sottosistema di telecomunicazione (rete multi servizio), del sottosistema di telefonia operativo/di emergenza, del sottosistema di telefonia amministrativa, del sottosistema di Diffusione Sonora, ecc.

Per quel che riguarda i sistemi ausiliari relativi al PCC, ovvero il condizionamento, l'illuminazione e la rilevazione incendi dei locali specifici nel PCC, il seguente studio ha fornito alla parte Opere civile i fabbisogni e le caratteristiche particolari da rispettare in ciascuno dei locali tecnici, SdC e CdC in modo da trattare sotto forma unitaria e coerente queste caratteristiche che fanno parte ugualmente in modo più classico dell'insieme dell'edificio.

¹ Per impianti fissi si intendono gli impianti elettromeccanici relativi alla ventilazione e alla fuoriuscita di fumo nei tunnel, la ventilazione dei locali tecnici, l'alimentazione elettrica dei sistemi, l'alimentazione elettrica di trazione/catenaria, l'individuazione e il sistema antincendio, il sistema di drenaggio delle acque, i sistemi di radiocomunicazione/telecomunicazione/telefonia/sonorizzazione ferroviaria e non/ la video sorveglianza, gli impianti di sicurezza, il sistema meteo, gli impianti ausiliari nel PCC (climatizzazione, illuminazione e individuazione incendi) e il sistema di controllo degli accessi (parte relativa alla sicurezza).

2. Definizioni e Acronimi

ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
AF	Autostrada Ferroviaria
CCL	Controllo Centralizzato Linee
CdB	Circuito di Binario
CTC	Controllo Traffico Centralizzato
DB	Data Base
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
D&M	Diagnostica e Manutenzione
HMI	Human Machine Interface
IaP	Informazione al Pubblico
LH	Ligne Historique
OL	Orario Libero
PIC	Piattaforma Integrata Circolazione
PP	Posto Periferico generico dell'ACCM
RFF	Réseau ferré de France (Rete Ferroviaria Francese)
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RI	Responsabile Infrastrutture
RTB	Rilevatore Temperatura Boccole
RTF	Rilevatore Temperature Freni
SI	Selezione Itinerari
SIL	Safety Integrity Level
SPT	Stazione Porta Temporanea
SSA	Sistema di Supervisione ACC
SSDC	Sistema di Supporto per il Dirigente Centrale
SW	Software
TD	Train Describer
TdP	Terminale di Periferia
TE	Trazione Elettrica
TG	Train Graph
TP	Tracciato Permanente
TLC-LD	Rete di Telecomunicazioni Lunga Distanza
TS	TeleSorveglianza
VCO	Variazioni in Corso di Orario

3. Documenti di Riferimento

- [1] PD2-C2B-TS3-1873 A AP NOT Relazione Tecnica Impianti Ausiliari di PCC
- [2] PD2-C2B-TS3-1875 A AP NOT Relazione Sottosistema Circolazione
- [3] PD2-C2B-TS3-1877 A AP NOT Relazione Area Funzionale Gestione Impianti Fissi
- [4] PD2-C2B-TS3-1878 A AP NOT Relazione Generale Sala Crisi
- [5] PD2-C2B-TS3-1874 A PA PLA Architettura di sistema

- [6] PD2-C2B-TS3-1871 0 PA PLA Lay-out Sala Controllo
- [7] PD2-C2B-TS3-1872 A AP NOT Tipologia delle postazioni operatore
- [8] PD2-C2B-TS3-1870 0 PA PLA: Layout generale Fabbricato PCC
- [9] PD2-C2B-TS3-1879 0 PA PLA: Schema elettrico impianto alimentazione PCC
- [10] PP2-C30-TS3-0044 F AP NOT: Struttura operativa del gestore della parte comune
- [11] PD2-C1-TS3-0007 0 PA NOT: Organizzazione dei Soccorsi

4. Architettura di sistema

Si faccia riferimento all'elaborato [5].

5. Criteri di base

Il limite di competenza del PCC è il perimetro compreso tra Saint-Jean de Maurienne e Susa sulla nuova linea includendo il collegamento sulla LH verso Bussoleno.

Per quanto riguarda la vera e propria LH è prevista la supervisione del traffico ferroviario tramite i sistemi PIC e Europtirails nelle interconnessioni (Saint-Jean de Maurienne e Susa/Bussoleno) tra LN/LH per una corretta gestione del traffico, inoltre si prevedono spazi disponibili per l'ulteriore integrazione delle richieste di gestione della LH.

Due posti di comando identici di cui uno attivo (accesso alle funzioni di comando e controllo) e uno in riserva attiva (solo accesso alle funzioni di controllo).

Una struttura architettonica ridondata, che permette di garantire un'affidabilità e una disponibilità elevata dei sistemi di controllo e di comando (MTBF superiore a 20 anni e disponibilità stimata almeno al 99,9886 %). I software sono 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 sottosistema (funzioni di monitoraggio e diagnostica, ricezione di guasti e allarmi, ecc.). inoltre, il sistema PCC presenta una struttura modulare. Qualsiasi guasto del sistema di comando, di controllo e di supervisione deve far scattare un allarme visivo e sonoro al PCC.

Tutti i Posti Periferici di tratta saranno dotati di Postazione Operatore Periferica su cui sarà possibile remotizzare le interfacce operatore di Diagnostica & Manutenzione , Circolazione (Train Describer Periferico) e Telesorveglianza rispetto al PCC.

Per la realizzazione delle interfacce operatore remote saranno adottate tecnologie di tipo "Web" che consentano di accedere alle applicazioni che gestiscono le HMI residenti sui server di PCC, anche in termini di caratterizzazione delle rappresentazioni e delle funzioni in relazione allo specifico sito e alla tipologia di operatore dal quale vengono richiamate.

Le postazioni operatore dovranno essere prive di configurazione e di applicazioni proprietarie specifiche, utilizzando browser commerciali.

Le ricezioni nel PCC dei dati provenienti da terra si realizzano simultaneamente verso entrambi i PCC. Nel PCC deve essere installato un dispositivo affidabile per garantire una

registrazione di tutti i dati e comunicazioni vocali (scatola nera) destinati e provenienti dal PCC.

Dal punto di vista operativo nel PCC il controllo del Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa comprende, secondo lo schema a blocchi della figura n°1 le seguenti aree funzionali :

- Gestione del Traffico Ferroviario (comando / controllo degli impianti periferici di Segnalamento, controllo e regolazione della circolazioni ferroviaria) .
- Gestione del Comando/Controllo e Diagnostica degli impianti fissi ferroviari e non ferroviari.
- Supervisione delle operazioni di gestione.

Nei due PCC è presente un CdC contiguo alla SdC dotato di un posto di comando di situazioni di crisi, che offre un insieme di mezzi necessari per permettere il coordinamento il più efficace possibile, dei sinistri che si verificano sulla sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da SJM a Susa, al fine di garantire l'unicità del comando delle operazioni di soccorso (un solo CdC sarà attivo alla volta).

Per questo i centri saranno completamente dotati di mezzi di comunicazione e di servizi di supervisione per gli addetti ai diversi servizi di emergenza che devono intervenire nella gestione della crisi.

Nel PCC è anche presente la Sala Operatori Sicurezza AS/AT che scambia dati con la Sala di Controllo di PCC ed il CdC inoltre nel PCC di Saint Jean de Maurienne e Susa sono presenti locali che contengono gli attuatori ACCM per la gestione degli enti di piazzale rispettivamente del PM/PJ1 di Saint Jean de Maurienne ed il PM/PJ1 di Susa.

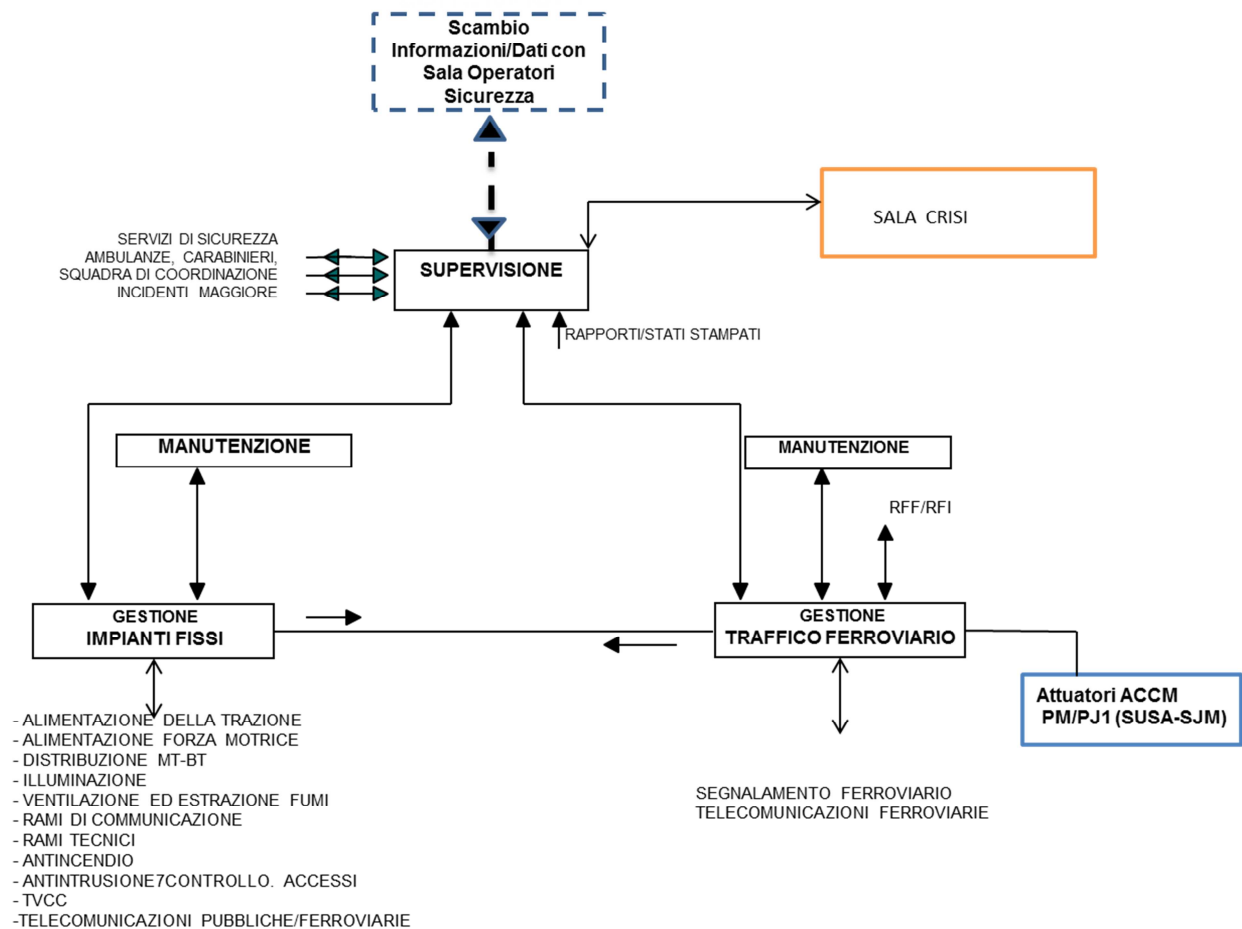


Figura 1 - Schema globale d'interazione del sistema PCC.

6. Ruoli e funzioni aree funzionali

6.1 Area Funzionale (Gestione della Traffico Ferroviario)

Il movimento dell'insieme dei treni sul Collegamento LTF è gestito normalmente dal PCC attivo. La gestione del movimento dei treni riguarda più precisamente :

- Nel tunnel, la marcia dei treni in senso normale e in senso opposto, le soglie dei limiti di velocità, gli intervalli dei lavori e delle protezioni, ecc.
- Monitorare costantemente l'andamento della circolazione attraverso la rilevazione della posizione dei treni e la verifica degli scostamenti dall'orario, gestendo automaticamente la marcia dei treni secondo l'orario d'esercizio e le scelte fatte dagli operatori.
- Interfacciarsi con i sistemi di Segnalamento/Telecomando delle linee afferenti al fine di scambiare consensi/numero treno per il passaggio dei treni tra la nuova linea Torino Lione e le LH.

La gestione del traffico Ferroviario nel PCC è gestito dai *Sottosistemi* (**Circolazione**, **ACCM**, **RBC**) più operatori gestiscono questa funzione.

Il Collegamento LTF è gestito da una sola SdC, per motivi di flessibilità, il Collegamento LTF potrà essere diviso in 2 sottotratte.

In base alle circostanze di traffico, un operatore può gestire da una a due sottotratte. Ogni sottotratta è posta sotto la responsabilità di un solo operatore.

Il **Sottosistema Circolazione** implementerà le funzioni di Controllo e Regolazione della Circolazione dell'area controllata ai fini di:

- monitorare costantemente l'andamento della circolazione attraverso la rilevazione della posizione dei treni e la verifica degli scostamenti dall'orario;
- fornire agli operatori strumenti atti ad individuare tempestivamente eventuali anomalie nel servizio e per intervenire sugli impianti (comandi) e sul programma (pianificazione, messaggistica, provvedimenti di circolazione, ecc.);
- fornire agli operatori funzioni di elaborazione e visualizzazione della situazione in atto e/o futura, per realizzare un efficace supporto decisionale per le funzioni di regolazione;
- scambiare con altri sottosistemi di comando e controllo limitrofi le informazioni inerenti la circolazione necessarie allo svolgimento delle funzioni specifiche;
- comunicare a PIC informazioni sullo stato della circolazione in atto;
- ricevere da PIC dati di programmazione da utilizzarsi nella pianificazione e nella gestione del servizio corrente, nonché informazioni utili per la regolazione.
- seguire l'evoluzione della situazione della circolazione dei treni in tutta l'area controllata.

Il funzionamento del Circolazione si basa sull'applicazione di un orario prestabilito, con gestione automatica della circolazione dei treni. Ogni treno è identificato da un numero.

In fase di gestione normale, il sottosistema Circolazione realizza automaticamente la gestione del movimento di tutti i treni, tenendo conto di eventuali vincoli relativi ai lavori, quando sono in programma.

L'operatore della Circolazione riceve le informazioni e gli allarmi di disfunzione, tramite le rappresentazioni grafiche delle postazioni operatore.

In fase di gestione perturbata, o in caso di necessità operative non pianificate, l'operatore può modificare certi parametri della Circolazione tramite comunicati, quali:

- Creazione, soppressione o modifica delle circolazioni,
- Modifica dell'orario,
- Modifica dell'intervallo di successione dei treni,
- Creazione, soppressione o modifica dell'estensione delle zone di consegna, ecc.

Per il sottosistema Circolazione verrà realizzato un Ambiente di Prova in Campo (APC) e resa disponibile una procedura per l'utilizzo dello stesso che consentano di installare, verificare e preesercitare nuove tratte e/o funzioni senza interferire con quelle già attivate. L'ambiente di prova deve consentire di realizzare tutte le funzioni del sottosistema, compresi gli interfacciamenti con i sistemi esterni.

Il **Sottosistema ACCM** in SIL 4 ha come obiettivo il comando e controllo in sicurezza i Posti Periferici dell'intero Collegamento LTF.

Il sistema ACCM consente la centralizzazione delle funzioni di segnalamento ed il comando/controllo in sicurezza, da un unico centro di controllo, degli enti dislocati nei vari Posti Periferici Multistazione.

Il sistema ACCM consente ad un Dirigente Movimento di operare in sicurezza su un'area molto ampia come se stesse operando su un'unica stazione mediante un Interlocking tradizionale.

La logica di sicurezza risiede, al PCM. Le logiche di emergenza per i PPM sono allocate nei PPM stessi (eventualmente duplicando la funzionalità presente al PCM).

Il collegamento tra il centro di controllo ed i Posti Periferici ubicati lungo linea è assicurato dalla rete di telecomunicazione multiservizi.

Il **Sottosistema RBC**, in SIL 4 genera le informazioni necessarie alla marcia del treno e le trasmette, in sicurezza, sotto forma di Autorizzazioni al Movimento (MA), al treno stesso.

La logica di attribuzione delle MA è realizzata tramite le informazioni acquisite in sicurezza dagli impianti di terra attraverso l'ACCM, relative alla libertà e integrità della via.

Oltre alla gestione delle MA, il RBC elabora e fornisce ai treni tutti i dati necessari alla loro marcia in sicurezza.

Il RBC controlla individualmente ogni singolo treno circolante nella sua giurisdizione, attraverso l'identificativo ERTMS/ETCS del Sotto Sistema di Bordo installato sulla motrice (cabina) di testa del treno.

Il RBC gestisce il passaggio di un treno dalla sua giurisdizione a quella di un altro RBC, cui è collegato per lo scambio di informazioni necessarie alla circolazione del treno nella zona di confine.

6.2 Area Funzionale (Gestione Impianti Fissi)

L'insieme degli impianti fissi sul Collegamento LTF, così come gli impianti relativi ai tunnel sono normalmente gestiti dal PCC attivo.

Nel PCC questa area funzionale è caratterizzata dalla presenza di sottosistemi di elaborazione distinti, dedicati a:

- Diagnostica e Manutenzione;
- Telesorveglianza ;
- Impianti di Trazione Elettrica (DOTE);
- Supervisione Impianti di Sicurezza delle Gallerie.

Più operatori presenti nel PCC gestiscono questa funzione.

I sottosistemi forniscono agli operatori tutti i controlli, comandi e dati diagnostici necessari per garantire il funzionamento degli impianti indispensabili alla buona circolazione dei treni, garantendo il più alto livello di sicurezza.

Gli operatori di questa Area funzionale garantiscono le seguenti azioni:

- Comando/Controllo degli impianti,

- Interventi per eventuali riconfigurazioni conseguenti a guasti,
- Partecipazione all'organizzazione degli interventi di manutenzione preventiva e correttiva,
- Scambio d'informazioni con gli altri operatori del PCC ,
- Partecipazione congiunta con gli operatori della Circolazione per la risoluzione di incidenti che compromettono il movimento dei treni nel tunnel e all'aperto.

Gli impianti controllati e comandati da questa area funzionale sono essenzialmente:

- L'Energia Elettrica (fornitura e distribuzione) per la trazione e le alimentazioni ausiliarie del Collegamento LTF;
- La Trazione Elettrica
- La distribuzione 20KV
- I sistemi di ventilazione (normale e di fuoriuscita di fumo) nei tunnel;
- La ventilazione dei locali tecnici nei tunnel;
- Il sistema di drenaggio di sostanze pericolose nei tunnel;
- Il raffreddamento dei tunnel;
- L'illuminazione dei tunnel ;
- Gli Impianti di Diffusione Sonora
- Gli impianti nei locali tecnici ;
- I dispositivi di rilevazione incendi e antincendio ;
- Gli impianti di controllo degli accessi ai tunnel e ai locali tecnici, gli impianti di TVCC per la sicurezza;
- Gli impianti di telecomunicazione.

Nell'ambito delle loro azioni, gli operatori dispongono di mezzi di comunicazione telefonici o radio quali:

- Rete radio (GSM-R, GSM-P, TETRA, 80 MHz)
- La telefonia Ferroviaria e Amministrativa,
- Il sistema di sonorizzazione,
- I sistemi che mettono in comunicazione qualsiasi interlocutore esterno con il Collegamento LTF (via rete telefonica di gestione /di emergenza e amministrativa).

Un sistema di messaggistica che comprende la firma e la conferma di ricevuta certificato permetterà uno scambio formale di informazioni e di direttive tra operatori e supervisori.

Tutti i messaggi e ricevute di ritorno saranno registrati nelle scatole nere.

6.3 Area Funzionale Supervisione

Lo schema globale della funzione di supervisione è rappresentato nella figura 2 qui sotto :



Fig. 2

La funzione supervisione mette a disposizione del supervisore dei mezzi di controllo e di coordinamento che permettono la presa di decisioni in caso di incidente o di condizioni particolari di funzionamento. La funzione Supervisione costituisce ugualmente, in caso di grave incidente, il collegamento tra le autorità del centro di crisi e coloro che intervengono a terra.

La funzione supervisione è disponibile 24h su 24h, per soddisfare le necessità del suo compito nel PCC, il Supervisore dispone di una visione globale del traffico sul Collegamento LTF, nonché di tutti gli elementi che gli permettono di garantire la gestione normale del PCC e del suo personale.

Il Supervisore non dispone di comandi diretti che agiscono sui sottosistemi, in modo da non interferire con i comandi degli operatori.

Il Supervisore è prima di tutto un "Direttore d'orchestra" e non un esecutore.

La funzione di Supervisione dispone di tutti i mezzi di comunicazione assegnati ai diversi operatori del PCC.

Il supervisore in funzione delle proprie necessità, dispone di collegamenti specializzati con:

- Le autorità e i servizi esterni ,
- Gli organi di soccorso,
- I servizi di manutenzione (mangement, ecc.),
- L'equipaggio imbarcato.

Un sistema di messaggistica che comprende la firma e la conferma di ricevuta certificato permetterà uno scambio formale di informazioni e di direttive tra operatori e supervisori.

Tutti i messaggi e ricevute di ritorno saranno registrati nelle scatole nere.

7. Localizzazione dei PCC

Nel caso del progetto bi nazionale del tunnel configurato con due centri di controllo, si è individuato sul tronco ferroviario del Collegamento della sezione transfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa, un centro di controllo in ogni paese

La scelta della posizione dei centri di controllo non presenta alcun problema sul piano tecnico. Tuttavia, la posizionare di questi centri necessita luoghi geografici con le seguenti caratteristiche:

- Luogo di una stazione importante del Collegamento;
- Luogo che rappresenta un nodo di comunicazione importante e situato nei pressi di un centro urbano importante;
- Luogo facilmente accessibile dal personale di gestione e di soccorso ;
- Luogo posizionato in prossimità dei centri di emergenza come Pompieri, SAMU, Gendarmeria, ecc.
- Luogo in cui si riuniscono numerosi impianti tecnici ;
- Luogo che dispone di risorse per la manutenzione ;
- Luogo che dispone di un fascio di binari di manovra ;

Per questo motivo, si è scelto di posizionare i centri di controllo a Saint Jean de Maurienne e a Susa.

7.1 Edificio di PCC

I locali in PCC sono installati in modo da tener conto dei fabbisogni, vincoli operativi e ergonomici,

La struttura comprende quattro piani e un piano interrato. Ad ogni piano si assegnano le seguenti funzioni globali:

- Livello -1: locali Tecnici per impianti di alimentazione e locali batterie PCC/ACCM, cavedio e Magazzino;
- Livello 0: locali tecnici per attuatoro ACCM, Locale Apparati, sala Diagnostica, Locali TLC, Locali AN/TVCC e cavedio;
- Livello 1: Uffici, sala stampa, sala ristoro, sala simulazione e addestramento, cavedio;
- Livello 2: Sala controllo, sala crisi, sala operatori sicurezza, cavedio:

- Livello 3: Sala controllo livello 2, locale fotovoltaico, cavedio.

8. Requisiti Funzionale Sottosistemi di PCC

Nel PCC le funzioni non Vitali (Circolazione, Gestione Impianti Fissi, Supervisione) dovranno rispettare i seguenti requisiti funzionali quali;

- **Integrazione e modularità**

Gestione unitaria delle infrastrutture per la circolazione e la manutenzione;

Integrazione con la struttura operativa;

Cooperazione fra diversi settori di competenza;

Centralizzazione;

Concentrazione delle attività di comando, controllo e coordinamento in un unico centro (sala di controllo) ;

Gestione integrata di tutti i dati (statistici, dinamici, documentazione, manualistica, messaggi fra operatori estatiche).

- **Flessibilità e Manutenibilità**

Configurabilità ed espansibilità del sistema;

Architettura modulare e standardizzata;

Funzioni di autodiagnostica;

Hardware e software di tipo commerciale;

Strumenti per il collaudo e gli interventi manutentivi;

- **Efficienza**

Automazione dei processi di gestione;

Snellimento delle procedure.

- **Alta affidabilità e disponibilità**

Continuità del servizio

Per il raggiungimento di tali requisiti e svolgere le funzioni non Vitali il PCC è caratterizzato dalla presenza di sottosistemi di elaborazione distinti, dedicati a:

- Circolazione;
- Trazione Elettrica
- Diagnostica e Manutenzione;
- Telesorveglianza ;
- Supervisione Impianti di Sicurezza delle Gallerie.

L'architettura dei sottosistemi di elaborazione non vitali, di tipo Client-Server, utilizza elaboratori che:

- hanno una piattaforma software di tipo aperto e hardware di tipo commerciale;
- utilizzano HW proveniente da fornitori altamente qualificati a livello internazionale;
- utilizzano architetture modulari e ridondate all'occorrenza ;

- utilizzano macchine che garantiscono l'upgrade nel tempo e la scalabilità;
- utilizzano SERVER con Storage (Data Base server) dotati di particolari accorgimenti hardware e software tali da garantire una serie di funzionalità studiate per ambienti “mission critical” (sistemi in configurazione CLUSTER);
- sono dimensionati a seconda del servizio supportato in modo tale da evitare sprechi di risorse HW;

Ogni sottosistema 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:

- una coppia di Server Blade in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa. Le due unità di elaborazione del server sono collegate con un doppio link ad alte prestazioni per la gestione delle comunicazioni cluster. Software dedicato per semplificare i meccanismi di disponibilità delle applicazioni, di manutenzione e di gestione del cluster stesso.
- Unità di elaborazione di tipo Blade Server (COMMUNICATION SERVER o FRONT END PROCESSOR); unità in configurazione ridondata (Master/Slave) per gestire funzioni di processo e/o dialogo con la periferia o con altri sottosistemi presenti nel PCC (ACCM, RBC, ...);
- unità di elaborazione di tipo di tipo Blade Server per le WorkStation per gestire le postazioni di lavoro, compresa l'interfaccia operatore (HMI) che dovrà essere remotizzata sui banchi operatore.
- RETE LOCALE (LAN) ridondata con architettura a stella e cablaggio strutturato;
- SWITCH ridondata per l'interfacciamento con la Rete di Telecomunicazioni multiservizi GigaEthernet per il collegamento in area geografica (WAN) del PCC con i Posti Periferici di servizio e le periferiche dei sottosistemi da telecomandare. Tali switch consentono di realizzare la funzionalità di LAN virtuale, che consentono la realizzazione di “sottoreti” dedicate per sottosistema.
- TERMINALI di vario genere quali personal computer con tastiera e mouse (per le funzioni di console), monitor a colori sulle postazioni operatore, stampanti, ecc.

9. Sala di Controllo (SdC)

Nella Sala di Controllo le Postazioni di lavoro e gli impianti sono installati in modo da prendere in considerazione i fabbisogni, vincoli operativi e ergonomici, interagendo completamente con l'insieme delle condizioni dell'ambiente rappresentate dall'illuminazione, condizionamento, e isofonia da una parte, e l'ambiente visivo legato ai materiali dei muri, tramezzi, pavimenti e soffitti dall'altra.

Il pavimento del SdC e dei locali tecnici del PCC sono del tipo pavimento rialzato tecnico modulare e smontabile. Esso integra il cablaggio e l'alimentazione degli impianti disposti nella sala e permette di assicurarne sia la manutenzione sia l'eventuale evoluzioni future.

L'altezza *utile* sotto i pavimenti rialzati è di 30 cm, le postazioni di lavoro sono ricoperti di materiali neutri, anti rimbombo e isofoni.

I controsoffitti presentano anch'essi le qualità e l'aspetto dei componenti e dei rivestimenti precedentemente indicati. Essi integrano una parte dell'illuminazione e la totalità della climatizzazione delle due sale.

9.1 Ergonomia Postazioni di lavoro

Le postazioni di lavoro nella Sala di Controllo sono installate in modo gerarchizzato, ergonomico e funzionale.

L'insieme delle postazioni di lavoro è concepito conformemente alle norme EN 11064, ISO 9241 e con il D Lgs 81/08, relativo alla sicurezza e alla salute dei lavoratori del PCC .

La postazioni di lavoro, costituite da mobili modulari , contribuiscono all'ambiente funzionale e visivo della sala, che si tratti:

- Della sua volumetria generale e del suo stile;
- Della sua ergonomia di utilizzo, di manutenzione e riparazione;
- Delle informazioni fisse e dinamiche che si visualizzano sui monitor delle postazioni;
- Della colorimetria, collegata a quella della sala;
- Della luminosità adattabile delle console, come del piano di lavoro.

Per lo studio ergonomico delle postazioni è opportuno ricordare che i diversi studi antropometrici esistenti sulle popolazioni dimostrano che lo spettro dimensionale delle persone è ampio e che tuttavia, una postazione di lavoro, deve essere concepita per operatori di statura diversa. Durante lo studio di esecuzione è quindi importante concepire le postazioni di lavoro sulla base della conoscenza dello spettro dimensionale delle zone di comando accessibili alla maggioranza degli operatori, così come degli angoli di visione e di confort accettabili. Data l'ampiezza di variazione della statura degli individui, risulta impossibile soddisfare le necessità di angoli di comfort accettabili per l'insieme della popolazione, con un'altezza del piano di lavoro fissa, è quindi necessario prevedere un sedile adattabile in altezza e poggia piedi.

Infine per quel che riguarda la percezione visiva, le condizioni per la rilevazione di informazioni luminose si determinano in funzione dei due seguenti parametri:

- Posizione dell'informazione luminosa nel campo visivo dell'operatore,
- Relazioni tra l'informazione luminosa e l'operatore.

Per quel che concerne lo stato dell'informazione luminosa nel campo visivo dell'operatore, si determinano i seguenti criteri:

- La posizione ottimale,
- Una zona definita "buona",
- Una zona definita "accettabile",
- Una zona "eccezionale" posizionata attorno all'operatore da utilizzare solo in certe condizioni.

I mobili sono realizzati secondo una struttura modulare standard (19 pollici).

La parete anteriore, lato operatore è rivestita di pannelli mobili, con un montaggio e smontaggio rapido, lasciando gli impianti previsti nelle diverse posizioni.

La parete posteriore è rivestita in modo da facilitare l'accessibilità per la manutenzione.

Ogni postazione sarà dotata di :

- Una sistemazione tipo classificatore per la documentazione;
- Un Cassetto ad uso personale;
- Sedile confortevole, mobile e adattabile in altezza;
- Un appoggio per i piedi.

Un piano di lavoro che dispone di un illuminazione singola completa l'insieme della postazione.

9.2 Postazioni di Lavoro in Sala di Controllo (SdC)

Le postazioni di lavoro sono suddivise in tre ordini.

Nel primo ordine prendono posizione gli operatori della **Circolazione** e l'operatori della **Trazione Elettrica**

La costituzione di questi posti di lavoro sono riportate in seguito:

- **Postazioni Operatore Circolazione** (N° 2 banchi operatore composti dalle seguenti apparecchiature), per ogni banco sono presenti :
 - 3 monitor a schermo piatto 24" non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Circolazione, mouse, tastiera e stampante laser A4.
 - 3 monitor a schermo piatto 24" Vitali, mouse, e dispositivo vitale di comando per le rappresentazioni di ACCM;
 - 1 monitor a schermo piatto 24", Vitale, mouse, tastiera funzionale per le rappresentazioni di RBC;
 - 3 monitor a schermo piatto 46" Vitali costituenti il sinottico generale di postazione ;
 - 1 monitor a schermo piatto 24" a schermo piatto, mouse, tastiera per le rappresentazioni del sistema PIC ;
 - 1 consolle telefonica.
- **Postazioni Operatore Trazione Elettrica** (N° 2 banchi operatore composti dalle seguenti apparecchiature), per ogni banco sono presenti :
 - 5 monitor non Vitali a schermo piatto 24" , tastiera, mouse e stampante laser A4.
 - stampante a impatto 80 colonne per la funzione scambio moduli.
 - 3 monitor a schermo piatto 46" non Vitali per la presentazione del sinottico riassuntivo .
 - 1 consolle telefonica .

Nel secondo ordine prendono posizione l' operatore **Regolatore della Circolazione e Informazioni al Pubblico**, l'operatore **Responsabile Infrastrutture** e l'operatore **Telesorveglianza e Gestione Impianti Sicurezza in Galleria**.

La costituzione e la suddivisione di questi posti di lavoro sono riportate in seguito:

- **Postazione Regolatore Circolazione e Informazioni al Pubblico** N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :
 - 3 monitor 24” non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Circolazione, mouse, tastiera e stampante laser A4;
 - 2 monitor 24” non Vitali tastiera e mouse per le rappresentazioni del sottosistema Informazioni al Pubblico ;
 - 1 monitor 24” a schermo piatto, mouse, tastiera per le rappresentazioni del sistema PIC ;
 - 3 schermi da 46” non Vitali costituenti il sinottico generale di postazione;
 - 1 consolle telefonica .

- **Postazione Responsabile Infrastrutture** : (N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 5 monitor a schermo piatto 24” non Vitali, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4.(I monitor sono dedicati all’interfaccia di Diagnostica degli impianti monitorati)
 - 3 monitor a schermo piatto da 46” non Vitali costituenti il sinottico generale di postazione;
 - 1 consolle telefonica .

- **Postazione Operatore Telesorveglianza e Gestione Impianti Sicurezza in Galleria:** (N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 2 monitor a schermo piatto 24” non Vitali, tastiera e mouse ed equipaggiata con una stampante laser A4;
(Su tali monitor saranno visualizzati e gestiti gli allarmi degli impianti antincendio ed antintrusione/controllo accessi e TVCC) .
 - 3 monitor a schermo piatto 24” non Vitali , tastiera e mouse :
(Su tali monitor saranno visualizzati e gestiti gli Impianti di Sicurezza all’interno delle Gallerie).
 - 3 monitor a schermo piatto 46” non Vitali utilizzati per la rappresentazione del sinottico generale di postazione e per la Visualizzazione delle TVCC;
 - 1 consolle telefonica .

Nel Terzo ordine prende posizione l’ operatore addetto alla **Supervisione**.

La costituzione della postazione è riportata di seguito:

- **Postazione Operatore Supervisione:** (N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :

- 5 monitor a schermo piatto 24” non Vitali, tastiera e mouse e stampante laser A4;
- 3 monitor a schermo piatto da 46” non Vitali utilizzati per la rappresentazione del sinottico generale di postazione e Visualizzazione su richiesta immagini TVCC;
- 1 consolle telefonica .

10.Sala Crisi

La necessità di considerare gli aspetti relativi ai tunnel bi nazionali, comporta la definizione di un Centro di Crisi per l'utilizzo dei Servizi di Emergenza da una parte all'altra del Collegamento. Ogni PCC è dotato di una zona di gestione di crisi con , seguenti funzioni minime:

- Visualizzazione dello stato di circolazione della linea ;
- Visualizzazione dello stato degli impianti ferroviari e non ferroviari ove necessario;

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 stata installata in prossimità della SdC.

11.Locali Tecnici

I locali tecnici sono stati disposti in considerazione dei fabbisogni tecnici e delle funzionalità assegnate a questi :

- Locali tecnici per impianti di alimentazione, HVAC e cavedi posizionati al livello -1 ;
- Locale Apparat, Locali TLC, attuatori ACCM, Sala Consolle e Sala Diagnostica, cavedi, posizionati al livello 0;
- Locali Uffici, cavedi e sala simulazione e addestramento posizionati al livello 1
- Sala Controllo, sala Crisi, sala stampa e cavedi posizionati al livello 2
- Locale Fotovoltaico, cavedi posizionati al livello 3

12.Architettura Sistema PCC

12.1 Generalità

Il sistema si articola su due livelli gerarchici (Posto Centrale, e Posti Periferici) e su più livelli funzionali ai quali corrispondono specifici “sottosistemi” (Circolazione, Diagnostica e Manutenzione, Telesorveglianza e Antintrusione, Impianti Trazione Elettrica, Supervisione Impianti di Sicurezza delle Gallerie).

Il limite di competenza del PCC è il perimetro compreso tra Saint-Jean de Maurienne e Susa sulla nuova linea includendo il collegamento sulla LH verso Bussoleno.

Per la gestione della tratta Internazionale sono previsti due posti di comando identici di cui uno attivo (accesso alle funzioni di comando e controllo) e uno in riserva attiva (solo accesso alle funzioni di controllo).

Il PCC in riserva attiva si trova normalmente in "stand bay" per quel che riguarda le funzioni Gestione Traffico ferroviario, Gestione Impianti fissi dei Tunnel e Supervisione.

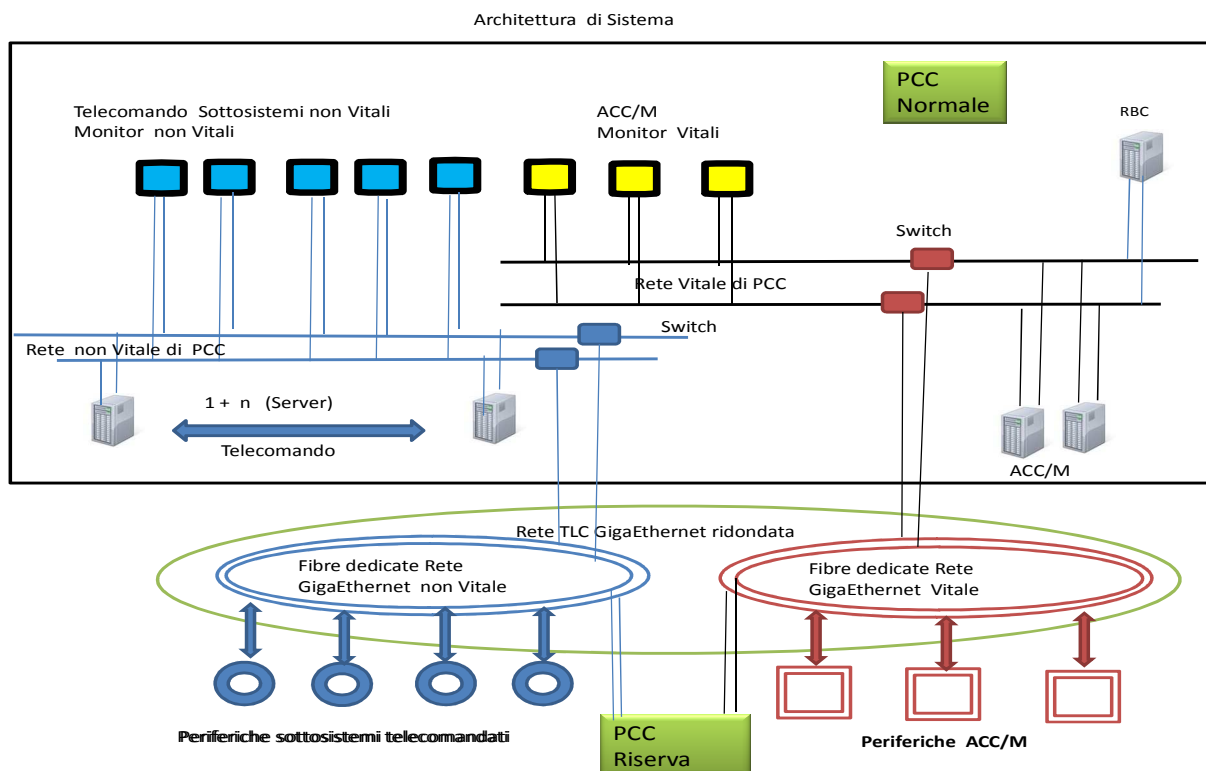
12.2 Architettura Rete dati

Per rispondere alle esigenze di affidabilità e disponibilità della rete di trasporto Multiservizi questa verrà realizzata secondo una architettura ad anello realizzata con cavi in fibra ottica.

La creazione degli anelli sarà possibile utilizzando fibre ottiche dedicate, disponibili sui cavi che costituiscono le due dorsali Principale e Secondaria totalmente indipendenti una posato lato binario pari e uno posato lato binario dispari.

Il sistema di rete di accesso funziona principalmente in IP con una velocità di trasmissione di 2,5 Gbit/s per poter trasportare la totalità delle informazioni Vitali e NON Vitali.

Fig 1
(Architettura rete dati)



12.2.1 Rete Dati non Vitali

La rete prevista a supporto di tutti i sistemi non vitali sarà basata su tecnologia GigaEthernet. Questa tipologia di rete di trasporto dati sarà ottenuta collegando su due anelli in fibra ottica gli apparati Periferici dei sottosistemi non Vitali da telecomandare e quindi connettendo tali anelli agli apparati di rete Lan non Vitale di PCC.

La rete GigaEthernet consentirà lo scambio dati tra i PCC i Posti di Servizio e le periferiche dei sottosistemi da telecomandare.

La rete GigaEthernet permetterà inoltre lo scambio dati tra i PCC ed alcuni sistemi esterni (PIC, Posti periferici della Linea storica etc)..

La rete GigaEthernet sarà costituita da anelli in fibra ottica sui quali saranno collegati gli apparati di rete nei Posti di servizio, locali tecnici, rami tecnici etc.

Gli anelli, che costituiscono il backbone della rete dati GigaEthernet, confluiranno nei due PCC a S.J. De Maurienne e Susa.

La creazione degli anelli sarà possibile utilizzando fibre ottiche dedicate, disponibili sui cavi che costituiscono le due dorsali Principale e Secondaria totalmente indipendenti una posato lato binario pari e uno posato lato binario dispari.

Lo spillamento delle fibre in prossimità dei nodi verrà effettuato in modo da seguire percorsi diversi di ingresso nei locali tecnologici. Saranno diversi anche gli armadi di terminazione, a seconda che si tratti dei cavi della dorsale Principale piuttosto che di quella Secondaria.

Al fine di garantire a livello funzionale l'ininfluenza del singolo guasto di un apparato di rete (switch), si effettuerà la ridondanza degli apparati di rete presenti in ogni nodo e si doteranno le periferiche dei sottosistemi da telecomandare di 2 interfacce di rete, collegate una al primo switch e l'altra al secondo switch.. Anche nel Posto Centrale, per consentire la comunicazione tra la GigaEthernet e gli apparati che costituiscono la LAN di Posto Centrale, sull'anello verranno inseriti 2 switch che, tramite interfacce ottiche, comunicheranno con gli apparati presenti sull'anello e tramite un'interfaccia in rame si interfacceranno con gli apparati della LAN di Posto Centrale.

Nei Posti Periferici saranno previsti collegamenti ridondati dei singoli calcolatori o apparati ai due switch della rete GigaEthernet presenti in ogni Nodo. Tali collegamenti saranno realizzati mediante doppia scheda di rete e link distinti. La ridondanza sarà gestita tramite un automatismo a livello dei driver delle schede di rete i quali, a seguito dell'indisponibilità di uno dei collegamenti, attiveranno quello di riserva.

Su ogni anello e nel Posto Centrale la separazione del traffico relativo ai diversi sottosistemi sarà realizzata mediante l'utilizzo di VLAN (Virtual LAN), distinte per ogni sottosistema.

Il termine VLAN indica un insieme di tecnologie che permettono di segmentare il dominio di broadcast che si crea in una rete locale (tipicamente IEEE 802.3) basata su switch in più reti non comunicanti tra loro. Tali reti condividono gli apparati di rete a cui sono attestate le utenze ed i cavi in rame ed in fibra ottica di connessione tra gli apparati di rete, ma restano logicamente separate per quanto concerne lo scambio dati.

La rete locale (LAN) non Vitale di PCC avrà la funzione di collegare tra loro tutti i componenti informatici non vitali del Posto Centrale (elaboratori Server per la gestione della base dati e per comunicazione con la periferia, workstation, router, personal computer, stampanti e plotter appartenenti ai sottosistemi di posto Centrale. La rete locale (LAN) avrà anche la funzione di dare alle utenze ad essa collegate la possibilità di scambio dati con la periferia e di interfacciarsi a sistemi esterni.

Nel PCC tutti gli interfacciamenti con i sistemi esterni al sistema PCC saranno protetti da Firewall, che impediranno connessioni non autorizzate.

Anche la possibilità di accesso alla modifica della configurazione degli apparati di rete sarà resa sicura implementando opportune politiche di accesso per garantirne la loro integrità ed evitare accessi abusivi agli stessi; tramite l'introduzione di specifiche password di primo livello (user) e secondo livello (administrator) in relazione ai profili dei diversi utenti che dovranno poter accedere in lettura o in lettura/ scrittura sui dispositivi di rete.

12.2.2 Rete Dati Vitali

La rete prevista a supporto del sistema Vitale ACCM per collegamento tra apparati di Posto Centrale e Apparati Periferici è la rete a Lunga Distanza (TLC-LD) basata su tecnologia GigaEthernet. Questa tipologia di rete di trasporto dati sarà ottenuta utilizzando fibre ottiche dedicate, realizzando due anelli in fibra ottica, un anello Normale e un anello Riserva basati su fibre ottiche, identificate come “Dorsale Principale” e “Dorsale Secondaria.”

La creazione degli anelli sarà possibile utilizzando fibre ottiche dedicate, disponibili sui cavi che costituiscono le due dorsali Principale e Secondaria totalmente indipendenti, uno posato lato binario pari e uno posato lato binario dispari

Lo spillamento delle fibre in prossimità dei nodi Periferici verrà effettuato in modo da seguire percorsi diversi di ingresso nei locali tecnologici. Sono diversi anche gli armadi di terminazione, a seconda che si tratti dei cavi della Dorsale Principale piuttosto che di quella Secondaria.

Si utilizzeranno protocolli di comunicazione, con politiche di gestione delle ridondanze, che garantiscono l'assenza di disservizi anche in caso di guasti multipli e massimizzano l'efficienza delle comunicazioni.

La rete LAN Vitale di PCC sarà realizzata in modo totalmente ridonato, realizzata con apparati di rete distinti e indipendenti tale da consentire il funzionamento del sistema ACCM anche in presenza di singolo guasto.

Il nodo di ciascun Posto Periferico è messo in comunicazione con il nodo del Posto Centrale tramite una coppia di apparati di rete inseriti rispettivamente nell'anello Principale e nell'anello Secondario della rete TLC LD.

Il colloquio tra i nodi dei Posti Periferici e il Posto Centrale risulta quindi completamente ridonato e garantisce la continua operatività dell'intero sistema anche a fronte di un singolo guasto(sia esso riferito ad un nodo di rete o ad un segmento di fibra ottica)

12.2.3 Collegamento Unita' periferiche non vitali

Il collegamento tra elaboratori di PCC e tutte le “*Periferiche*” dei sottosistemi tecnologici distribuiti lungo linea (Sistema di Alimentazione in continuità, Sistema di gestione Alimentazione Trazione Elettrica, Sistemi di rilevamento Incendi, Impianti di Ventilazione /Condizionamento, sistemi di Sicurezza, ecc.) presenti nei Posti Periferici, nei locali tecnici, nei rami tecnici ecc. Sarà realizzato tramite la rete multi servizi GigaEthernet.

L'accesso alla rete multi servizi per i sistemi non vitali avverrà tramite apparati LAN Switch.

Al fine di garantire a livello funzionale l'ininfluenza del singolo guasto di un apparato di rete LAN Switch, si effettuerà la ridondanza degli apparati di rete presenti in ogni nodo e si doteranno le periferiche dei sottosistemi da telecomandare di 2 interfacce di rete, collegate una al primo switch collegato all'anello Normale della rete GigaEthernet e l'altra al secondo switch collegato all'anello Riserva della rete GigaEthernet. La ridondanza sarà gestita tramite un automatismo a livello dei driver delle schede di rete i quali, a seguito dell'indisponibilità di uno dei collegamenti, attiveranno quello di riserva.

Su ogni anello della rete multi servizi e nella Lan di PCC la separazione del traffico relativo ai diversi sottosistemi sarà realizzata mediante l'utilizzo di VLAN, distinte per ogni sottosistema.

Questa segregazione del traffico assicurerà che i dati dei sottosistemi vengano trasportati dalla periferia verso il Posto Centrale e viceversa evitando commistioni, all'interno di una VLAN sarà presente solo il traffico generato dal sistema ospitato su tale VLAN.

La tecnologia VLAN offre i seguenti benefici:

- Domini di collisione

La tecnologia VLAN consente la realizzazione di più domini di collisione nell'ambito di una rete locale. Il traffico broadcast generato all'interno di una VLAN rimane nell'ambito della VLAN stessa. Non propagando a tutta la rete il traffico broadcast si impegna meno capacità trasmissiva, che rimane pertanto disponibile per il traffico dati delle applicazioni.

- Sicurezza

In configurazione normale, le utenze appartenenti ad una VLAN possono comunicare solo con utenze appartenenti al loro dominio. La comunicazione tra utenze appartenenti a VLAN diverse è possibile solo se si utilizza il routing tra VLAN. Questo consente l'adozione di opportune policies per regolamentare l'accesso inter-VLAN

Per la gestione di eventuali sistemi tramite linee seriali, sarà utilizzato nei nodi un Terminal Server dotato di interfaccia di rete e porte seriali, ogni porta del Terminal Server potrà essere completamente configurata sia per le caratteristiche operative (velocità di trasmissione, lunghezza dei caratteri, gestione segnali Modem, ecc.), che per lo standard elettrico di funzionamento: RS232, RS422 o RS485.

Tutti i Posti Periferici di tratta saranno dotati di Postazione Operatore Periferica su cui sarà possibile remotizzare le interfacce operatore di Diagnostica & Manutenzione, Circolazione (Train Describer Periferico) e Telesorveglianza rispetto al PCC.

Per la realizzazione delle interfacce operatore remote saranno adottate tecnologie di tipo "Web" che consentano di accedere alle applicazioni che gestiscono le HMI residenti sui server di PCC, anche in termini di caratterizzazione delle rappresentazioni e delle funzioni in relazione allo specifico sito e alla tipologia di operatore dal quale vengono richiamate.

Le postazioni operatore saranno prive di configurazione e di applicazioni proprietarie specifiche, utilizzando browser commerciali.

Sarà quindi essere possibile accedere alle interfacce operatore previste a livello Periferico anche tramite un normale personal computer equipaggiato con browser standard.

13. Descrizione Sottosistemi di PCC non Vitali

13.1 Sottosistema Circolazione

Le funzioni del sottosistema Circolazione consentono agli operatori la gestione e la supervisione della circolazione, e forniscono le funzioni specifiche di interfaccia operatore.

Le funzioni del sottosistema consistono in:

- gestione dei comandi e controlli da e verso ACCM;
- monitoraggio in tempo reale dell'andamento della circolazione;
- regolazione ed ottimizzazione della circolazione;
- interfacciamento con altri sistemi connessi con la circolazione dei treni.

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni del sottosistema CIRCOLAZIONE è articolato nelle seguenti apparecchiature:

- DATA BASE SERVER: una coppia di Blade Server in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;
- COMMUNICATION SERVER - interfaccia con NVC: è una coppia di Server Blade in ridondanza Master/Slave; questi server vengono utilizzati per gestire l'acquisizione dati dal sistema NVC sulla rete WAN
- COMMUNICATION SERVER - interfaccia con RBC: è una coppia di Server Blade, in ridondanza Master/Slave, di acquisizione dati dai vari sistemi RBC di gestione della linea internazionale;
- WORKSTATION-POSTAZIONI: unità di elaborazione di tipo di tipo Server Blade, per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sui banchi operatore;
- TERMINALI di sistema, quali:

una stampante laser di formato A4/A3 a colori.

Le postazioni di lavoro degli operatori di Circolazione presenti al PCC sono collocate sui due banchi **Operatore Circolazione**. L'assegnazione di una tratta di giurisdizione ad un operatore, in base ad una suddivisione predefinita dell'area, può essere configurabile. In particolare ogni banco potrà essere configurato per gestire una porzione della tratta internazionale o l'intera tratta.

Complessivamente le postazioni adibite alla Circolazione presenti nel PCC sono:

- **Postazioni Operatore Circolazione** (N° 2 banchi operatore composti dalle seguenti apparecchiature) per ogni banco sono presenti :
 - 3 monitor schermo piatto 24" non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Circolazione, mouse, tastiera e stampante laser A4 ;
 - 3 monitor schermo piatto 24" Vitali, mouse, e dispositivo vitale di comando per le rappresentazioni di ACCM;
 - 1 monitor schermo piatto 24", Vitale, mouse, e tastiera funzionale per le rappresentazioni di RBC ;
 - 3 schermi piatti a 46" Vitali costituenti il sinottico generale di postazione ;
 - 1 monitor schermo piatto 24", mouse, e tastiera per le rappresentazioni del sistema PIC;
 - 1 consolle telefonica .
- **Postazione Regolatore Circolazione e Informazioni al Pubblico** (N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 3 monitor schermo piatto 24" non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Circolazione, mouse, tastiera e stampante laser A4;
 - 2 monitor schermo piatto 24" non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Informazioni al Pubblico tastiera e mouse;
 - 3 schermi piatti a 46" non Vitali costituenti il sinottico generale di postazione;

- 1 monitor schermo piatto 24” , mouse, e tastiera per le rappresentazioni del sistema PIC ;
- 1 consolle telefonica .

Per il sottosistema Circolazione verrà realizzato un Ambiente di Prova in Campo (APC) e resa disponibile una procedura per l'utilizzo dello stesso che consentano di installare, verificare e pre-esercire nuove tratte e/o funzioni senza interferire con quelle già attivate. L'ambiente di prova deve consentire di realizzare tutte le funzioni del sotto-sistema, compresi gli interfacciamenti con i sistemi esterni.

Per tale funzione è presente la seguente postazione:

- **Postazione APC (Circolazione)**

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 3 monitor schermo piatto 24” non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Circolazione, mouse, tastiera e stampante laser A4.
 - 3 monitor schermo piatto 24” Vitali, mouse, dispositivo vitale di comando per le rappresentazioni di ACCM;
 - 1 monitor schermo piatto 24”, Vitale, mouse, e tastiera funzionale per le rappresentazioni di RBC;
 - 3 schermi piatti a 46” Vitali costituenti il sinottico generale di postazione ;
 - 1 monitor schermo piatto 24” , mouse, e tastiera per le rappresentazioni del sistema PIC ;
 - 1 consolle telefonica .
-
- **Postazione di pianificazione dell'orario**
- 3 monitor schermo piatto 24” non Vitali di postazione, mouse, tastiera e stampante laser A4.
 - 1 consolle telefonica .

13.2 Sottosistema Diagnostica & Manutenzione

In particolare il sottosistema Diagnostica e Manutenzione è il collettore cui fanno capo i sistemi ed impianti fissi lungo linea e al centro, per realizzare le funzioni di diagnostica e rilevazione dei malfunzionamenti.

Le principali funzioni di Diagnostica e Manutenzione consentono di:

- monitorare gli enti e gli apparati che rientrano nell'area controllata dal sistema,
- allo scopo di localizzare efficacemente le anomalie;
- raccogliere e sintetizzare opportunamente presso un'unica tipologia di postazioni
- operatore le informazioni diagnostiche provenienti dai sistemi interfacciati;
- telecomandare e, più in generale, gestire in remoto alcune tipologie di impianti e
- sistemi periferici (es.: Condizionamento, Quadri Distribuzione, ecc.);

- monitorare tutte le componenti del PCC stesso (Autodiagnostica).

Completa il sottosistema una serie di funzioni di supporto alla manutenzione che devono consentire di:

- registrare tutti gli eventi controllati e consentirne un'analisi a posteriori;
- gestire le interruzioni, anche in relazione al sottosistema Circolazione;
- gestire, anche per il sottosistema Circolazione, la temporanea indisponibilità degli enti;
- consentire l'aggiornamento e la consultazione della documentazione on-line;
- apportare modifiche alla configurazione del sistema tramite specifici strumenti;
- gestire interventi manutentivi sul sistema.

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni del sottosistema Diagnostica e Manutenzione è articolato nelle seguenti apparecchiature:

- DATA BASE SERVER: coppia di Blade Server in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;
- COMMUNICATION SERVER di D&M: è una coppia di elaboratori Blade Server in ridondanza Master/Slave; questi server vengono utilizzati per gestire l'acquisizione dati dalle apparecchiature di periferia,
- WORKSTATION-POSTAZIONI: unità di elaborazione di tipo di tipo Blade Server, per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sui banchi operatore;
- TERMINALI DI SISTEMA quali: Una stampante Laser di Rete formato A3 condivisa fra tutti i sottosistemi.

Complessivamente gli Operatori della Diagnostica & Manutenzione presenti nel PCC sono:

- **Postazione Responsabile della Diagnostica e Manutenzione**

E' utilizzata dal responsabile della gestione della configurazione HW e SW del sistema, rappresenta l'interfaccia tecnica verso i fornitori di HW e SW per le attività di assistenza e di aggiornamento dei componenti; programma e coordina tutte le attività manutentive del sistema.

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 2 monitor schermo piatto 24" non Vitali, mouse , tastiera e da una stampante laser A4 .
- Personal Computer con monitor, tastiera , mouse e stampante dedicata, per lavori di office automation.
- 1 consolle telefonica .

- **Postazione Responsabile Infrastrutture**

effettua la supervisione ed il monitoraggio dello stato degli impianti ed il controllo del regolare svolgimento dei lavori manutentivi, programmati od estemporanei, che interessano le

linee. Gestisce gli allarmi notificati dal sistema attivando gli interventi necessari per il ripristino della normalità. Individuata la natura dei guasti causa dell'anomalia segnalata, comunica al Regolatore la durata presunta degli stessi.

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 5 monitor a schermo piatto 24” non Vitali, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4.
(I monitor sono dedicati all'interfaccia di Diagnostica degli impianti monitorati)
- 3 monitor a schermo piatto da 46” non Vitali costituenti il sinottico generale di postazione;
- 1 consolle telefonica .

- **Postazione Operatore Manutenzione Hardware**

è utilizzata da un tecnico con conoscenze specifiche di elettronica e di apparecchiature informatiche, in grado di interpretare la diagnostica relativa allo stato hardware del sistema e di riconoscere e localizzare malfunzionamenti sulle apparecchiature, di effettuare interventi di sostituzione dei componenti guasti. Gestisce gli archivi di registrazione, nonché della conservazione ed aggiornamento della documentazione tecnica hardware del sistema; supporta Responsabile della manutenzione nell'accettazione degli interventi manutentivi effettuati dall'Impresa alla quale fornisce un supporto tecnico e operativo per interventi effettuati in tele diagnostica/tele manutenzione.

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 3 monitor schermo piatto 24” non Vitali, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4.
(I monitor sono dedicati all'interfaccia di Diagnostica degli impianti monitorati)
- un personal computer con monitor schermo piatto 24”, tastiera e mouse, e scanner per il Sistema Documentale,
- 1 consolle telefonica .

- **Postazione Operatore Manutenzione Software**

E' utilizzata da un esperto con conoscenze specifiche di sistemi operativi e software di rete, che conosce la struttura del software applicativo ed è in grado di interpretare la messaggistica diagnostica di sistema (sia del software di base che dell'applicativo), all'occorrenza, può intraprendere azioni d'ispezione, di attivazione e disattivazione previste dalle procedure del software, gestisce la configurazione del sistema (utenti, diritti di accesso, ecc.) e utilizza gli strumenti di configurazione forniti in dotazione al sistema stesso per apportare modifiche al sistema, ecc.

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 2 monitor schermo piatto 24” non Vitali, mouse , e da una stampante laser A4 .
- 1 consolle telefonica .

- **Postazione Operatore Manutenzione ACCM**

La Postazione Operatore Manutenzione permette all'operatore della manutenzione di centralizzare, con caratteristiche di sicurezza (previa apposita procedura):

- le funzioni di Esclusione/Inclusione per singolo Posto Periferico ;
- i comandi per la stabilizzazione/liberazione del fuori servizio e percorso carrello;
- i dispositivi per l'esclusione delle zone .

Stessa postazione permette all'operatore della manutenzione di centralizzare, senza caratteristiche di sicurezza:

- la visualizzazione dello stato degli enti e delle apparecchiature;
- l'archivio di diagnostica degli enti e delle apparecchiature;
- la Registrazione Cronologica Eventi;
- la possibilità, per singolo Posto Periferico Multistazione, di eseguire le funzioni
- di verifica delle tarature e prova enti , interpolazione predittiva di guasto;

N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature :

- 4 monitor schermo piatto 24" , mouse, dispositivo di comando
- stampante laser A4.
- 1 consolle telefonica .

Per l'area Funzionale Gestione Impianti fissi verrà realizzato un Ambiente di Prova in Campo (APC) e resa disponibile una procedura per l'utilizzo dello stesso che consentano per i sottosistemi (Diagnostica & Manutenzione, Trazione Elettrica, Telesorveglianza e Supervisione Impianti di Emergenza in galleria) di installare, verificare e pre-esercire nuove tratte e/o funzioni senza interferire con quelle già attivate. L'ambiente di prova deve consentire di realizzare tutte le funzioni dell'area Funzionale, compresi gli interfacciamenti con i sistemi esterni.

Per tale funzione è presente la seguente postazione:

- **Postazione APC (Impianti Fissi)** (N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 5 monitor schermo piatto 24" , mouse, tastiera e stampante laser A4 .
 - 3 schermi piatti a 46" costituenti il sinottico generale di postazione ;
 - 1 consolle telefonica .

13.3 Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie

Il sottosistema ha la duplice funzione di:

- controllo a distanza dei siti periferici per quanto riguarda eventuali incendi e/o intrusioni di personale non autorizzato, con visualizzazione e registrazioni immagini TVCC.
- consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti, l'utilizzo direttamente da PCC delle predisposizioni di sicurezza, presenti in galleria.

Complessivamente la gestione del funzioni presenti nel PCC è affidata all'operatore:

- **Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie**
(N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 2 monitor schermo piatto 24" non Vitali, tastiera , mouse e stampante laser A4 ;

(Su tali monitor saranno visualizzati e gestiti gli allarmi degli impianti antincendio ed antintrusione/controllo accessi e TVCC) .

- 3 monitor schermo piatto 24” non Vitali , tastiera e mouse :

(Su tali monitor saranno visualizzati e gestiti gli Impianti di Sicurezza all’interno delle Gallerie).

- 3 monitor schermo piatto 46” non Vitali utilizzati per la rappresentazione del sinottico generale di postazione e per la Visualizzazione delle immagini TVCC;
- 1 consolle telefonica .

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni di **Telesorveglianza** è articolato nelle seguenti apparecchiature:

- DATA BASE SERVER: coppia di Blade Server in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;
- WORKSTATION-POSTAZIONI: unità di elaborazione di tipo di tipo Server Blade, per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sul banco operato

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni di **Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie** è articolato nelle seguenti apparecchiature:

- DATA BASE SERVER: coppia di Blade Server in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;
- WORKSTATION-POSTAZIONI: unità di elaborazione di tipo di tipo Blade Server , per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sul banco operatore

13.4 Trazione Elettrica

Il sottosistema si occupa del controllo e del comando sia degli impianti di Trazione Elettrica a 25 kVca, che del sistema di alimentazione a 20 KV ca. della intera tratta Internazionale.

Il sottosistema dovrà consentire all’ operatore di PCC di:

- gestire, mediante il telecomando, le SottoStazioni Elettriche (SSE), i Posti di Parallelo Doppio (PPD) e Semplici (PPS), i Posti di Sezionamento (PS), i Posti di Confine (POC), le Cabine MT e le Cabine consegna Enel;
- controllare lo stato degli enti di Trazione Elettrica e Linea Primaria acquisiti dalla periferia, individuando le condizioni di allarme da sottoporre all’operatore per il riconoscimento;
- elaborare ed attuare le regolazioni adeguate per ridurre al minimo gli impatti sulla circolazione di eventuali anomalie sugli enti di T.E.;
- espletare tutte le procedure legate alla gestione degli enti di Trazione Elettrica e Linea Primaria, quali scambio moduli e scambio messaggi.

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni del sottosistema Trazione Elettrica è articolato nelle seguenti apparecchiature:

- DATA BASE SERVER: coppia di elaboratori Server Blade in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;

- **COMMUNICATION SERVER** : è una coppia di elaboratori Server Blade in ridondanza Master/Slave; questi server vengono utilizzati per gestire l'acquisizione dati dalle apparecchiature di periferia,
- **WORKSTATION-POSTAZIONI**: unità di elaborazione di tipo di tipo Server Blade, per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sui banchi operatore;
- **TERMINALI DI SISTEMA** quali:

Una stampante Laser di Rete formato A3 condivisa fra tutti i sottosistemi.

Le postazioni di lavoro degli operatori di Trazione Elettrica presenti al PCC sono collocate su due banchi **Operatore Trazione Elettrica**. L'assegnazione di una tratta di giurisdizione ad un operatore, in base ad una suddivisione predefinita dell'area, può essere configurabile. In particolare ogni banco potrà essere configurato per gestire una porzione della tratta internazionale o l'intera tratta.

Complessivamente gli Operatori della Trazione Elettrica presenti nel PCC sono:

- Postazioni Trazione Elettrica (N° 2 banchi operatore composto dalle seguenti apparecchiature) :
 - 5 monitor schermo piatto 24" non Vitali per le rappresentazioni del sottosistema Trazione Elettrica, mouse, tastiera e stampante laser A4.
 - stampante a impatto per la funzione scambio moduli.
 - 3 schermi piatti 46" non Vitali per la visualizzazione del sinottico generale di postazione .
 - 1 consolle telefonica .

14. Modi di Gestione

14.1 Modo di gestione normale

Il sistema funziona in modo normale di gestione quando tutti gli elementi del sistema e sottosistemi associati funzionano correttamente.

In tal caso il sistema funziona in « modalità Telecomando da PCC », ovvero tutti i comandi vengono impartiti agli impianti periferici da Posto Centrale. In questa modalità i comandi verso gli impianti periferici possono essere impartiti in modo Automatico senza intervento dell'operatore o in modalità manuale tramite l'intervento dell'operatore.

In caso di forte degrado del sistema o in situazioni di manutenzione gli impianti periferici possono essere comandati localmente.

Tutti gli equipaggiamenti critici per il sistema (server, communication server etc.), sono ridondati in ciascun PCC per il buon esercizio del sistema.

In ciascun PCC le coppie di apparati ridondati sono separati e alimentati da linee di alimentazione distinte. Sono collegati tramite la rete LAN NON VITALE di PCC. In caso di guasto di un server attivo, il suo equivalente riprenderà automaticamente la funzionalità del server guasto.

Questa disposizione è stata presa per evitare al massimo la commutazione totale di un PCC verso l'altro. La commutazione intera di un PCC verso l'altro, si deve realizzare solo in situazioni ben precise, (Incendio nel PCC attivo, Attentato, Manutenzione di un PCC ecc.)

14.2 Gestione in situazioni anomale

Si distinguono 3 tipi di situazioni anomale, ovvero :

- **Gestione Pianificata del Degrado**

Questo modo di gestione, entra in vigore quando una parte del sistema è messa fuori servizio per motivi di manutenzione. Le parti operative del sistema essenziale sono in grado di garantire tutte le funzioni richieste.

- **Gestione Accidentale del Degrado**

Questo modo di gestione entra in vigore, quando una parte del sistema ha un guasto o è danneggiato. Nel caso di un sistema essenziale, le parti operative sono riconfigurate automaticamente o manualmente per garantire il livello di servizio richiesto.

- **Gestione del Collegamento in Situazioni di Crisi**

Questo modo di gestione entra in vigore in presenza di condizioni anomale o di situazioni di crisi, con o senza degrado accidentale del sistema.

15. Principali Interfacce

Le principali interacce del PCC sono:

- **Interfacce fra sottosistemi di PCC**

I sottosistemi facenti parte del PCC si scambiano dati fra loro al fine di ottimizzare la gestione del traffico ferroviario nell'ambito della tratta Internazionale.

- **Interfaccia con il PCC di Riserva**

I sottosistemi del PCC in riserva attiva si scambiano delle informazioni con il PCC attivo mediante la rete di telecomunicazione Multiservizi. La rete LAN di ogni PCC è connesso rete di telecomunicazione Multiservizi mediante router Gigabit Ethernet per garantire una buona disponibilità delle comunicazioni tra PCC. Tutte queste informazioni sono trasmesse in tempo reale al contempo per l'aggiornamento dei dati del PCC principale sul PCC in veglia attiva (e viceversa).

- **Interfaccia con sistemi esterni**

Si tratta di comunicazioni con i sistemi esterni, con i quali i sottosistemi di PCC scambiano informazioni per la gestione del traffico ferroviario sulla tratta internazionale.

- Interfacciamento con linee afferenti per lo scambio consensi, numero treno ecc.);
- Interfacciamento con le Autorità di emergenza e tutela, ecc.);
- Interfacciamento con PIC

16. Requisiti Comuni degli apparati non Vitali

16.1 Requisiti a carattere Generale

In tutti gli ambienti di lavoro, previsti nel PCC, nei quali è necessaria la presenza dell'uomo per i normali turni di servizio, relativamente al tema "rumore" devono essere rispettati i valori fissati dai riferimenti di buona tecnica (ISO R 1996 e s.m.i.) in modo da evitare disturbi di "affaticamento percettivo" e "annoyance".

Le apparecchiature elettroniche devono essere ubicate in armadi dotati di chiusura a chiave.

L'architettura dei sottosistemi e del sistema complessivo dovrà essere dimensionata in relazione alla giurisdizione del sistema, alle funzioni previste e alle prestazioni attese, prevedendo in ogni caso margini adeguati di espandibilità in termini di risorse HW, SW e di telecomunicazioni.

16.2 Requisiti Hardware

Tutta la tecnologia commerciale utilizzata per i sottosistemi elettronici deve essere di tipo industriale e rispondere ai seguenti requisiti:

- Con CPU senza ventola di raffreddamento, con dissipatore di calore;
- Basso consumo ;
- Con soli dischi a stato solido (solid state disk);
- MTBF: min $10 \cdot 10^4$ h.

L'hardware di cui al precedente requisito deve assicurare il corretto funzionamento in un range di temperature di lavoro compreso tra 0°C e +55°C.

L'hardware di cui al precedente requisito deve possedere la marcatura di conformità CE ed essere conforme alle seguenti normative e relative s.m.i.:

- 89/336/EEC - 92/31/EEC (Compatibilità Elettromagnetica);
- 73/23/CEE - DIRETTIVA 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio (Sicurezza Elettrica/Bassa Tensione);
- EN 61000-6-2 (Compatibilità Elettromagnetica- Immunità ai disturbi negli ambienti industriali);
- EN 61000-6-4 (Compatibilità Elettromagnetica- Norme generiche - Emissioni per gli ambienti industriali);
- EN 55024 (Caratteristiche di immunità);
- EN 55022 (Classe A-Emissione condotta).

Tutti i collegamenti di rete locale devono essere realizzati con cavo UTP di categoria 6 o superiore.

Gli elaboratori server per tutte le applicazioni previste devono essere dimensionati affinché a pieno carico le risorse di elaborazione vengano utilizzate per non più del 50% in regime continuativo .

16.3 Ingegnerizzazione Hardware

La scelta dei materiali (apparecchiature elettroniche, rack, display, ecc.) deve avvenire privilegiando le tecnologie che, all'atto della fornitura, rappresentano lo stato dell'arte dello sviluppo tecnologico ed assicurano l'ingombro minimo. Le porte USB devono essere preferibilmente ubicate frontalmente alla macchina e l'accesso mediante tali interfacce deve essere protetto da password.

Nell'ingegnerizzazione delle interconnessioni tra componenti elettronici devono essere limitate il più possibile le soluzioni mediante cavo e privilegiate quelle che prevedono l'interconnessione mediante back panel.

16.4 Requisiti Software

Tutte le apparecchiature di rete devono essere gestite e diagnosticate dal PCC tramite specifici pacchetti software commerciali ad ampia diffusione di mercato opportunamente configurati sull'architettura del sistema; tale diagnostica deve essere integrata nel sistema di diagnostica del/i sistema/i a cui si interfaccia la rete stessa.

Nel caso di situazioni anormali non esplicitamente specificate nei requisiti, o in presenza di dati in ingresso o prodotti dalle elaborazioni non validi, i processi dell'applicazione dovranno gestire l'errore evolvendo verso stati stabili definiti nella documentazione e in nessun caso entrare in stallo.

Tutti i programmi applicativi dovranno essere dotati di funzionalità autodiagnostiche che consentano di monitorare lo stato dei processi relativi e di fornire le segnalazioni di allarme del caso tramite integrazione con il software dedicato per l'autodiagnostica.

Il software applicativo dovrà essere di tipo orientato ai dati, ovvero gli aspetti dell'applicazione specifica devono essere gestiti tramite dati di configurazione e non tramite funzioni.

Le interconnessioni con i sistemi esterni, devono prevedere e comprendere adeguati meccanismi e dispositivi di protezione e segregazione tra cui Firewall ridondati, Antivirus, sistemi di rilevamento intrusioni e tecnologie affini.

Il sistema di protezione deve essere accessibile presso il PCC ai manutentori che devono poter monitorare il traffico e gli eventi, consultare le registrazioni e le regole di protezione nonché, all'occorrenza, intervenire sulle stesse.

Il software dovrà essere realizzato conformemente a quanto prescritto dalla normativa di settore EN50128 relativamente al Livello di Integrità della Sicurezza (SIL0). Per quanto non citato nella normativa sopracitata, il SW dovrà essere conforme agli standard qualitativi ISO/IEC SQuaRE”.

Per la scrittura del SW di tali funzioni dovranno, inoltre, essere utilizzate opportune tecniche di progettazione che ne permettono la facile leggibilità e verificabilità, quali:

- Utilizzo di Sistemi Operativi, Linguaggi, librerie, e Compilatori standard o comunque di uso consolidato su applicazioni similari;
- Tempi di risposta, di ripristino del guasto e di riavvio definiti;
- Utilizzo di tecniche di defensive programming (quali ad es. pre e post condizione, controllo puntatori, cicli controllati semafori per gestione di processi concorrenti, tecniche di gerarchizzazione per processi Vitale- Non Vitale Master – Slave, ecc.);
- Utilizzo limitato di tecniche di ottimizzazione che rendono il SW poco leggibile e scalabile;
- Indipendenza delle funzioni una dall'altra, in modo da permettere la scalabilità delle stesse (aggiunta, eliminazione) senza dover ritestare l'intero sistema;
- Facile configurabilità delle funzioni per gestire differenti size degli impianti;
- Diagnosticabilità dei principali malfunzionamenti con ricovero degli stessi in modo da impedire il blocco completo del sottosistema;
- Garanzia di non intrusività delle funzioni SIL0 con quelle di sicurezza nel caso queste interagissero fra loro.

Il Fornitore dovrà rendere disponibili adeguati tools per la verifica in simulazione delle funzioni sviluppate e documentare i risultati dei test (che debbono comprendere, oltre alle verifiche funzionali, anche analisi di robustezza e di performance del SW nei worst case) effettuati per certificare la corretta funzionalità del sottosistema.

16.5 Documentazione software

Le logiche di funzionamento del sistema devono essere puntualmente ed esaustivamente documentate. Deve essere possibile ricavare le stesse direttamente dal sistema in relazione alla versione correntemente installata.

Il Fornitore dovrà fornire adeguata documentazione che certifichi il suo sistema di qualità nella gestione del SW (Linee guida sullo sviluppo del SW, Metodologie utilizzate nello sviluppo e test, ecc.).

Deve essere adottato un adeguato sistema di gestione delle versioni che comprenda tutti i dati di configurazione e le logiche funzionali del sistema nonché i rispettivi sorgenti in chiaro.

17. Specifica di fornitura e di installazione degli Impianti

17.1 Fornitura degli Impianti

La fornitura comprende tutti gli stadi di fabbricazione (compreso lo studio, il planning, il disegno, la progettazione, ecc.) per arrivare ad un'installazione completa, compresi tutti gli accessori.

Il termine "accessori" comprende tra l'altro :

- Tutti gli organi di alimentazione elettrica e di protezione ;
- Tutti i quadri, cofanetti e fodere di protezione ;
- Tutti i cappucci protettivi, coperture e fodere di protezione ;
- Tutto il cablaggio degli apparecchi e dei loro accessori ;
- Tutti gli elementi di raccordo (spine, terminali, cavi di raccordo, ecc.) ;
- Tutte le piastre indicatrici, sigle di localizzazione e etichette, necessarie per poter riconoscere, comandare, mantenere in buono stato e riparare l'impianto e i suoi componenti;
- Tutti i mezzi di fissaggio (basamenti, supporti, ecc.) dovutamente protetti contro la corrosione ;
- Tutto il materiale ausiliario che garantisce il funzionamento perfetto degli impianti nei luoghi in cui sono installati in modo definitivo ;
- Il collaudo in stabilimento, conformemente alle prescrizioni del Capitolato ;
- Imballaggio, carico, trasporto, scarico e stoccaggio di tutti gli impianti.

17.2 Installazione degli impianti

L'installazione degli impianti comprende in particolare :

- Il trasporto dal luogo di stoccaggio al luogo di installazione ;
- Il loro disimballaggio (gli imballaggi restano la proprietà dei fornitori e devono essere svuotate a sue spese e carico) ;
- Loro montaggio e assemblaggio ;
- La fornitura, la sistemazione e il raccordo di tutti i cavi (alimentazione, trasmissione di comandi e/o segnali), che collegano gli impianti tra loro.

Tutti i mezzi di trasporto e di manutenzione devono essere forniti dal fornitore. Tutte le spese del loro utilizzo sono a suo carico. Questi mezzi restano sotto la responsabilità del fornitore .

17.3 Connessione degli apparati

Il connessione degli impianti comprende :

- La preparazione dei cavi, terminarli (connettori) e collegarli agli impianti elettrici delle installazioni, così come le messe a terra necessarie ;
- L'introduzione di cavi mediante fori eseguiti correttamente e provvisti di protezioni dei cavi.

17.4 Messa in servizio degli apparati

La messa in servizio comprende la configurazione, la parametrizzazione, i test sul luogo di tutti gli impianti messi in funzione.

18. Condizioni Ambientali

Tutti gli impianti dovranno soddisfare completamente le condizioni di lavoro collegate alle posizioni che sono loro riservate.

Temperature e gradi di umidità

Luogo	Temperatura ambiente da prendere in considerazione (in °C)	Grado locale di umidità relativa da prendere in considerazione (en %) a40°C
Centro e edifici tecnici	- 10 a + 45	40 a 90
Esterno	- 25 a+ 55	10 a 95

19. Addestramento

Per l'addestramento del personale di PCC nella sala Simulazione e Aaddestramento sarà posizionata una postazione **Addestramento** dedicata a tale funzione.

La postazione sarà composta da:

- 5 monitor schermo piatto 24", tastiera, mouse e stampante laser A4;
- 3 schermi piatti da 46" (per la rappresentazione del sinottico di postazione);
- 1 postazione telefonica.

Le lezioni pratiche su tale postazione dovranno consentire agli allievi di prendere confidenza con gli strumenti operativi e con le apparecchiature che realizzano le funzioni descritte nelle lezioni teoriche; consisteranno principalmente in esercitazioni sul sistema reale o in ambienti simulati riproducenti fedelmente condizioni operative reali.

In Sala Addestramento sono poi presenti altre apparecchiature quali:

- un personal computer con monitor a schermo piatto 24" per la gestione dei corsi;
- un videoproiettore con schermo per la presentazione di contenuti multimediali ;
- un videoregistratore, un sistema di diffusione sonora completo di microfoni, amplificatore e altoparlanti.

