

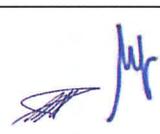
NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

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 Domaine Fonctionnel Gestion des installations fixes - Relazione Area Funzionale Gestione  
Impianti Fissi

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Première diffusion Pour Vèrification et Validation / Prima emissione per verifica e validazione	P. ANSUINI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione 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	7	B
	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	50	10	04
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-----------------

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



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

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



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

## SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO .....	4
1. INTRODUZIONE .....	5
2. DEFINIZIONI E ACRONIMI .....	6
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
4. ARCHITETTURA DI SISTEMA .....	7
5. CRITERI DI BASE .....	7
5.1 Elaboratori Server .....	7
5.2 Postazioni di Lavoro .....	8
5.3 Terminali operatore Periferici.....	8
5.4 Sicurezza Informatica .....	8
5.4.1 Sicurezza di Rete.....	9
5.4.2 Sicurezza di Sistema .....	9
5.4.3 Filtraggio Contenuto .....	10
5.5 Compatibilità Elettromagnetica .....	10
5.6 Caratteristiche di integrazione e di interfacciamento .....	10
6. ARCHITETTURA AREA FUNZIONALE GESTIONE IMPIANTI FISSI .....	11
7. SOTTOSISTEMA DIAGNOSTICA & MANUTENZIONE.....	12
7.1 Funzioni del Sottosistema Diagnostica & Manutenzione.....	12
7.2 Componenti Hardware.....	12
7.3 Postazioni Operatore.....	13
7.4 Requisiti Funzionali.....	14
7.5 Diagnostica del Sistema di Elaborazione .....	16
7.6 Gestione della documentazione tecnica.....	16
7.7 Guida Operatore.....	16
7.8 Stampe e Statistiche.....	16
7.9 Registrazione Cronologica Eventi .....	17
8. FUNZIONALITÀ APPLICATIVE PARTICOLARI SOTTOSISTEMA D&M.....	17
8.1 Controllo diagnostico dei sistemi di telecomunicazione .....	17
8.1.1 Rete di trasmissione Multiservizi (RMS) .....	18
8.1.2 Sistema Diffusione Sonora .....	18
8.1.3 Radiocomunicazioni .....	18
8.1.4 Telefonia Ferroviaria e Amministrativa.....	19
8.2 Impianti di Ventilazione .....	19
8.2.1 Ventilazione del Tunnel di Base .....	20
8.2.2 Ventilazione Stazioni di sicurezza .....	20
8.2.3 Ventilazione Discenderie .....	21
8.2.4 Ventilazione Rami Intertubi.....	21
8.2.5 Ventilazione/Condizionamento Locali Tecnici .....	21
8.3 Impianti di Raffreddamento.....	22
8.4 Impianti Antincendio .....	22
8.5 Impianti di sicurezza.....	23

9. SOTTOSISTEMA TRAZIONE ELETTRICA E ALIMENTAZIONE 20 KV .....	25
9.1 Funzioni sottosistema Trazione Elettrica.....	26
9.1.1 Componenti Hardware .....	26
9.1.2 Postazioni Operatore .....	26
9.1.3 Requisiti Funzionali .....	26
10. SOTTOSISTEMA TELESORVEGLIANZA E GESTIONE IMPIANTI DI SICUREZZA DELLE GALLERIE .....	28
10.1 Funzioni di Telesorveglianza.....	28
10.1.1 Siti protetti .....	30
10.1.2 Componenti Hardware.....	30
10.1.3 Postazioni Operatore.....	31
10.1.4 Requisiti Funzionali.....	31
10.2 Funzioni Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie .....	32
10.2.1 Componenti Hardware.....	33
10.2.2 Postazioni Operatore.....	33
10.2.3 Requisiti Funzionali.....	33
11. INTERFACCIAMENTI PRINCIPALI AREA FUNZIONALE GESTIONE IMPIANTI FISSI.....	36
11.1 Interfacciamento con il Sottosistema Circolazione .....	36
11.2 Interfacciamento con i sistemi esterni .....	36
12. REQUISITI APPARECCHIATURE HARDWARE .....	36

## RESUME/RIASSUNTO

Le poste de Contrôle Centralisé (PCC abrégé) 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, PCC fonctionnelles des systèmes 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.

PCC en zone fonctionnelle de gestion des installations fixes est caractérisé par la présence de sous-systèmes de traitement distincts, dédiés à:

- Diagnostic et maintenance;
- Surveillance à distance;
- Les systèmes de traction électrique;
- Systèmes de supervision et sécurité dans la galerie.

Plusieurs opérateurs sont présents sur le PCC de gérer ce domaine fonctionnel.

Les sous-systèmes fournissent aux opérateurs toutes les indications, les commandes et les données de diagnostic nécessaires à l'exploitation des installations nécessaires pour le bon circulation du train, assurant le plus haut niveau de sécurité.

Il Posto di Comando Centralizzato (abbreviato PCC) rappresenta il centro nevralgico di gestione, comando/controllo del Collegamento della sezione trasfrontaliera 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, Nel PCC l'area funzionale Gestione Impianti Fissi riguarda la gestione dell'insieme degli impianti fissi collegati alla circolazione dei treni sul Collegamento così come gli impianti elettromeccanici relativi ai tunnel.

Nel PCC l'area funzionale Gestione Impianti Fissi è caratterizzata dalla presenza di sottosistemi di elaborazione distinti, dedicati a:

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

Più operatori presenti nel PCC gestiscono questa area funzionale.

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.

## 1. Introduzione

L'insieme degli impianti fissi sul Collegamento della sezione trasfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa così come gli impianti relativi ai tunnel sono normalmente gestiti dal PCC attivo.

L'area funzionale Gestione Impianti Fissi riguarda la gestione a distanza dal PCC dell'insieme degli impianti fissi in relazione alla circolazione dei treni sul Collegamento della sezione trasfrontaliera della nuova linea TO – Lione da Saint Jean de Maurienne a Susa.

Nel PCC l'area funzionale Gestione Impianti Fissi è caratterizzata dalla presenza di sottosistemi di elaborazione distinti, dedicati a:

- Diagnostica e Manutenzione;
- Telesorveglianza ;
- Impianti di Trazione Elettrica;
- 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;
- I sistemi di ventilazione (normale e di fuoriuscita di fumo) nei tunnel;
- La ventilazione dei locali tecnici nei tunnel;
- Il sistema di drenaggio delle acque e liquidi pericolosi 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 nei locali tecnologici e in galleria;
- Gli impianti antintrusione, il controllo degli accessi ai tunnel e ai locali tecnici, gli impianti di TVCC ;
- Gli impianti di Brunizzazione;
- Gli impianti Antincendio sd Idrante
- 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.

## 2. Definizioni e Acronimi

ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
AF	Autostrada Ferroviaria
CCL	Controllo Centralizzato Linee
CdB	Circuito di Binario
CEM	Compatibilità Elettromagnetica
CTC	Controllo Traffico Centralizzato
DB	Data Base
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
D&M	Diagnostica e Manutenzione
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
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
TS	TeleSorveglianza
VCO	Variazioni in Corso di Orario

### 3. Documenti di Riferimento

- [1] PD2-C2B-TS3-1876 A PA NOT Relazione Generale PCC
- [2] PD2-C2B-TS3-1875 A AP NOT Relazione Sottosistema Circolazione
- [3] PD2-C2B-TS3-1878 A AP NOT Relazione Generale Sala Crisi
- [4] PD2-C2B-TS3-1874 A PA PLA Architettura di sistema
- [5] PD2-C2B-TS3-1871 0 PA PLA Lay-out Sala Controllo
- [6] PD2-C2B-TS3-1872 A AP NOT Tipologia delle postazioni operatore
- [7] PD2-C2B-TS3-1870 0 PA PLA Layout generale Fabbricato PCC
- [8] PD2-C2B-TS3-1879 0 PA PLA Schema elettrico impianto alimentazione PCC
- [9] PD2-C2B-TS3-1873 A AP NOT Relazione Tecnica Impianti Ausiliari di PCC
- [10] PD2-C1-TS3-0007 0 PA NOT Organizzazione dei Soccorsi.
- [11] PP2-C30-TS3-0044 F AP NOT Struttura operativa del gestore della parte comune

### 4. Architettura di sistema

Si faccia riferimento all'elaborato [4].

### 5. Criteri di base

#### 5.1 Elaboratori Server

Sugli elaboratori server di PCC saranno allocate tutte le funzioni centralizzabili. Gli elaboratori server che realizzano le funzioni dei singoli sottosistemi devono essere ridondati con gestione automatica.

La gestione automatica della ridondanza deve garantire, a fronte di un qualunque malfunzionamento di una o più componenti distinte, tempi di commutazione trascurabili rispetto al processo gestito e comunque tali da non generare nessun malfunzionamento o interruzione operativa sui client e sistemi esterni collegati, né perdite di dati a livello di sistema.

Le componenti delle apparecchiature ridondate devono essere collegate a linee di alimentazione separate.

Le apparecchiature di elaborazione devono essere installate negli armadi di contegno in relazione alla tipologia di funzioni svolte; nel rispetto dei requisiti di espandibilità, il numero di armadi deve essere minimizzato.

## 5.2 Postazioni di Lavoro

Le postazioni operatore di PCC avranno il ruolo di “client” rispetto agli elaboratori server di PCC.

In particolare per la realizzazione delle postazioni operatore dovrà essere privilegiato l'impiego di tecnologie “Web” o affini che consentano di accedere alle interfacce operatore gestite direttamente dai server.

Le postazioni operatore dovranno essere banalizzate almeno nell'ambito del singolo sottosistema, consentendo l'accesso a utenti delle differenti tipologie previste e rendendo disponibili le rappresentazioni e le funzioni corrispondenti in modo automatico.

Per ciascun sottosistema, il cambio operatore deve richiedere solo le operazioni di logout/login, senza necessità di riavvio degli elaboratori, anche quando l'operazione comporta variazione di ruolo e/o giurisdizione.

Le postazioni devono essere dotate di riavvio automatico: ad esempio in caso di rialimentazione a seguito di caduta della stessa, le postazioni devono ripartire automaticamente, sincronizzandosi con il resto del sistema e presentandosi all'utente con la maschera di login operatore.

In caso di guasto di una postazione dovrà essere possibile, tramite procedura assistita da operatore, riassegnare le funzioni e la giurisdizione della postazione guasta alle altre postazioni in un tempo massimo di 5 minuti.

## 5.3 Terminali operatore Periferici

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.

## 5.4 Sicurezza Informatica

L'architettura di Sicurezza Informatica è tesa a salvaguardare l'integrità, la riservatezza, la disponibilità delle informazioni e delle comunicazioni presenti sull'impianto e l'autenticità delle risorse esistenti a fronte di azioni illecite, deliberate o accidentali, perpetrate da personale interno, da persone esterne oppure a seguito di eventi perniciosi automatici generati dalla propagazione di codice dannoso, sia esso proveniente da sistemi esterni o dai nodi della rete interna.

I principali interventi di protezione da realizzare devono essere mirati a:

- controllare e custodire le comunicazioni da e verso sistemi esterni connessi all'infrastruttura della rete;
- configurare e controllare gli end-point (server e client) per preservarne integrità e disponibilità d'uso;
- attivare un sistema di autenticazione al fine di gestire correttamente l'identità digitale delle risorse (persone o servizi)

Le funzioni di protezione richieste e realizzate mediante i più avanzati strumenti di controllo sono raggruppate nelle tre tipiche aree di intervento:

- Sicurezza di Rete;
- Sicurezza di Sistema;
- Filtraggio del contenuto.

#### **5.4.1 Sicurezza di Rete**

##### **Difesa Perimetrale Telematica:**

Essa rappresenta il primo e più importante mezzo di difesa. In particolare l'impianto é protetto, per tutti gli accessi da e verso il mondo esterno, tramite un'architettura Firewall ridondata .

##### **Separazione con gli impianti di segnalamento (ACCM):**

E' necessario adottare un sistema di sicurezza specifico dedicato alla connessione con il sistema di segnalamento, in modo da evitare attacchi al sistema stesso.

##### **Gestione centralizzata delle apparecchiature di sicurezza:**

La gestione centralizzata delle apparecchiature é possibile sia attraverso una postazione di management WEB based (ad esempio mediante il terminale operatore di network management) sia in modalità remota (dal Service del Fornitore) rispettando i precedenti vincoli di sicurezza.

#### **5.4.2 Sicurezza di Sistema**

##### **Hardening:**

Questa funzionalità ha l'obiettivo di tutelare l'integrità dei Server e degli End-Point mediante la riduzione delle vulnerabilità presenti sul Sistema Operativo, correggendone o minimizzandone i problemi noti anche mediante il controllo delle configurazioni in modo da consentire l'utilizzo delle sole risorse HW/SW strettamente necessari all'espletamento delle normali attività.

##### **Controllo dei nodi connessi alla rete:**

Tale funzionalità è volta al controllo delle porte ethernet degli switch di rete (abilitazione delle porte utilizzate e disabilitazione di quelle non collegate). In particolare deve essere implementato un sistema di protezione, dedicato al controllo dell'integrità dell'asset in modo che sia mitigata e controllata la minaccia di intrusioni dolose di nodi di rete estranei all'impianto utilizzando porte switch abilitate al traffico.

##### **Tracciatura delle comunicazioni e Log Correlation:**

Il servizio di Tracking normalmente presente sugli apparati di sicurezza deve individuare facilmente ed isolare con efficacia potenziali minacce, prima che queste si traducano in veri e propri attacchi al corretto funzionamento dei sistemi.

##### **Autenticazione degli accessi:**

Tutti gli accessi al sistema (operatori delle postazioni di lavoro, manutentori, utenti WiFi, utenti “Guest”, ecc) devono essere regolamentati da politiche di accesso e da conseguenti autorizzazioni.

### **5.4.3 Filtraggio Contenuto**

#### **Controllo del Contenuto (Content Filtering) sui Sistemi:**

Il filtraggio del contenuto è operato sia a livello di Antivirus di Flusso sui moduli Firewall sia a livello di End-Point su ogni nodo elaborativo di tipo Windows, mediante l’installazione di agente antivirus. Entrambi i servizi sono gestiti attraverso l’architettura di management centralizzata che provvede periodicamente ed automaticamente all’aggiornamento dei file di Firma.

#### **Controllo del Contenuto (Content Filtering) sulla rete:**

Questa funzionalità è implementata sui moduli Firewall mediante i servizi di Intrusion Detection (IDS) ed Intrusion Prevention (IPS), adatti a rilevare ed identificare potenziali minacce che si propaghino via rete.

## **5.5 Compatibilità Elettromagnetica**

Nell’ambito dello sviluppo del progetto particolare attenzione sarà dedicata alle problematiche CEM.

Le apparecchiature di fornitura si possono considerare in linea generale classificabili in due categorie:

- MAKE (apparecchiature di progettazione/costruzione proprietaria);
- BUY (apparecchiature commerciali acquistate da fornitori qualificati presenti sul mercato).

Le apparecchiature BUY saranno dotate del marchio “CE” secondo la Direttiva 89/336/CEE.

Le apparecchiature MAKE saranno provate in accordo alla EN50121.4 del settembre 2000, in particolare per apparati a distanza > 3m dai binari saranno applicate le norme EN61000-6-2 per l’immunità (ambiente industriale) ed EN50081-2 per l’emissione (ambiente industriale).

La progettazione e la realizzazione di apparati e sistemi dovrà essere in conformità alla Norma Tecnica IS 402 Ed. 2000, per la fornitura di apparecchiature elettroniche destinate ad impianti di sicurezza e segnalamento, in particolare le prove descritte in tale norma trovano riferimento nelle normative internazionali relative alle norme generali per applicazioni ferroviarie, alle scariche elettrostatiche, alla suscettibilità condotta e irradiata.

## **5.6 Caratteristiche di integrazione e di interfacciamento**

L’architettura dovrà permettere una facile espansione per future fasi successive, sia in termini di capacità già previste nel sistema (le unità di elaborazione e le reti locali devono essere dimensionate in termini di capacità elaborativa, di memoria, di velocità di trasferimento dati, per garantire una riserva di prestazioni), sia in termini di possibilità di aggiunte, e dal punto di vista qualitativo (nuove funzioni) e dal punto di vista quantitativo (ulteriori comandi/controlli, ulteriori posti periferici/linee, ulteriori postazioni operatore). Le caratteristiche di configurabilità del sistema.

Inoltre, il sistema proposto essendo un sistema integrato garantisce lo scambio dati fra i sottosistemi di cui è costituito, per implementare le funzionalità tipiche di ciascun

sottosistema (Trazione Elettrica, Diagnostica & Manutenzione, Telesorveglianza, Impianti di Emergenza in Galleria).

Il sistema proposto potrà anche essere interfacciato con sistemi esterni (sia già esistenti sia ancora da realizzare), sia dedicati al controllo del traffico che al controllo della manutenzione e della elettrificazione. Le porte necessarie per la comunicazione saranno rese disponibili, assieme ai protocolli di dialogo ed alla protezione realizzata dalla architettura Firewall.

## 6. Architettura Area Funzionale Gestione Impianti Fissi

L'architettura dell'area funzionale Gestione Impianti Fissi si articola su di una architettura di tipo Client-Server, costituita da una serie di elaboratori e terminali (Workstation, Server, stampanti,.....) collegati in rete locale. Le caratteristiche principali dell'HW previsto nel presente progetto sono:

- utilizzo di hardware di tipo industriale, con piattaforme software di tipo aperto. ( Questo garantisce la portabilità del software su piattaforme HW di diversi fornitori)
- hardware aderente agli standard di vario tipo, dagli standard internazionali e/o nazionali al fine di massimizzare la portabilità a livello HW
- utilizzo di HW allo stato dell'arte proveniente da fornitori altamente qualificati a livello internazionale
- utilizzo di architetture modulari, al fine di massimizzare la diagnosticabilità, la manutenibilità, l'espandibilità
- utilizzo di una architettura totalmente ridondata

L'architettura di questa Area funzionale nel PCC si basa, in termini generali, sui seguenti componenti:

- unità di elaborazione di tipo SERVER in configurazione CLUSTER per gestire le funzioni di processo (server applicativo e database server);
- unità di elaborazione di tipo SERVER in configurazione ridondata (master/stand-by) per gestire le funzioni di comunicazione (server di comunicazioni);
- unità di elaborazione di tipo CLIENT per gestire le postazioni di lavoro, compresa l'interfaccia operatore (schermi di grandi dimensioni, monitor operatore, tastiera/mouse), ;
- rete locale (LAN) totalmente ridondata con cablaggio a stella, comprese le apparecchiature per la gestione della rete (Network Management)
- unità Firewall e apparati vari per la sicurezza delle reti, in configurazione ridondata, per la connessione sicura con i sistemi esterni e per la sicurezza informatica degli elaboratori
- periferiche di vario genere quali terminali video con tastiera (con funzioni di console), schermi a colori di grandi dimensioni per i sinottici, monitor a colori sulle postazioni operatore, stampanti, unità di sincronismo orario, ecc.
- set di apparati (server, workstation, monitor, schermi,....) per l'Ambiente di Prova in Campo APC Impianti Fissi

Oltre a quanto descritto sopra, sono presenti poi le apparecchiature per l'alimentazione del sistema, gli armadi di contegno delle apparecchiature, i banchi delle postazioni operatore della sala controllo e delle altre sale.

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

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

## 7. Sottosistema Diagnostica & Manutenzione

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.

### 7.1 Funzioni del Sottosistema Diagnostica & Manutenzione

Le principali funzioni di Diagnostica & 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.

### 7.2 Componenti Hardware

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

- DATA BASE SERVER: coppia di Blade Server in architettura CLUSTER interconnessi in modo ridondato con una unità dischi condivisa;
- COMMUNICATION SERVER : 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:** una stampante Laser di Rete formato A3 condivisa fra tutti i sottosistemi.

### 7.3 Postazioni Operatore

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

- **Postazione Responsabile della Diagnostica & 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.

La postazione si compone di N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature:

- 2 monitor schermo piatto 24" non Vitali, mouse e tastiera oltre che 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

L'operatore 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. Individua la natura dei guasti, la causa dell'anomalia riconfigurando i sistemi e comunicando al Regolatore la durata presunta degli stessi.

La postazione si compone di N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature:

- 5 monitor schermo piatto 24" non Vitali, mouse , tastiera e 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

E' 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 il 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.

La postazione si compone di N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature:

- 3 monitor schermo piatto 24" non Vitali, mouse, tastiera e stampante laser A4 .

(I monitor sono dedicati all'interfaccia di Diagnostica degli impianti monitorati)

- 1 personale computer con monitor 24”
- scanner a colori formato A4,
- 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.

La postazione si compone di N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature:

- 2 monitor a schermo piatto 24” non Vitali, mouse, tastiera e 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.

La 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;

La postazione si compone di N° 1 banco operatore composto dalle seguenti apparecchiature:

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

## **7.4 Requisiti Funzionali**

Le funzioni del sottosistema di Diagnostica e Manutenzione consentiranno di ottimizzare le attività connesse al monitoraggio e alla manutenzione degli impianti e delle infrastrutture fornendo gli strumenti opportuni per la rilevazione tempestiva dei guasti e

delle anomalie e per il supporto tecnico agli interventi di manutenzione preventiva, on condition e di riparazione.

Le funzioni di diagnostica consentiranno all'operatore di individuare, di analizzare e di localizzare le situazioni di guasto o di avaria che potranno verificarsi nel sistema, e saranno ottenute mediante l'integrazione delle seguenti funzioni di base:

- diagnostica on-line, ottenuta tramite il monitoraggio degli eventi, la rilevazione di guasti o malfunzionamenti in atto sugli impianti controllati;
- diagnostica predittiva, ottenuta tenendo sotto controllo il degrado del sistema che precede il guasto.

Le funzioni di gestione della manutenzione, utilizzeranno le informazioni sull'impianto raccolte dalle funzioni di diagnostica per fornire agli operatori dei supporti operativi per la gestione degli interventi. In generale le funzioni di manutenzione ipotizzate, possono essere classificate in:

- manutenzione correttiva (o straordinaria), il cui obiettivo sarà il ripristino delle piene condizioni di funzionalità degli impianti monitorati attraverso l'interpretazione degli allarmi e l'intervento sui componenti guasti;
- manutenzione preventiva (o programmata), che punterà ad aumentare il MTBF dei singoli enti mediante la programmazione degli interventi manutentivi;

A seconda delle caratteristiche dei singoli impianti e delle informazioni diagnostiche disponibili, la manutenzione preventiva potrà in generale essere organizzata su base:

- ciclica, basata su cicli temporali di ispezione definiti a priori;
- on condition, dove il ciclo manutentivo verrà definito sulla base dei dati consuntivati sulle condizioni operative degli impianti, e che permetterà di intervenire prima che il guasto avvenga.

Tali obiettivi saranno raggiunti tramite specifici strumenti e procedure che il sottosistema metterà a disposizione degli operatori; in particolare:

- monitoraggio in tempo reale del campo controllato tramite specifici sinottici animati che ne forniranno una rappresentazione schematica;
- la rilevazione di guasti e malfunzionamenti in atto (presentazione e riconoscimento degli allarmi);
- visualizzazioni grafiche e/o alfanumeriche dei fuori servizio programmati di enti, dell'indisponibilità degli impianti, delle valutazioni previsionali sui guasti, ecc.;
- registrazione cronologica degli eventi;
- procedure per telecomandare alcuni impianti tecnologici ausiliari e di esercitare gli impianti periferici a fini diagnostici;
- gestione degli archivi storici da utilizzarsi sia a fini fiscali che a supporto delle attività proprie di Diagnostica e Manutenzione;
- elaborazioni statistiche sui dati di impianto;
- guida operatore in linea;
- archivio della documentazione tecnica in linea;
- messaggistica e posta elettronica

ed in particolare attraverso sistemi di gestione della manutenzione esterni ( IN.RETE 2000 ecc.....):

- procedure di supporto alla pianificazione degli interventi;
- procedure per la raccolta e formalizzazione dei dati relativi agli interventi effettuati per la produzione della modulistica prevista;
- procedure di gestione dei magazzini scorte per l'aggiornamento e la consultazione del relativo Data Base (ubicazione materiali, quantitativi, caratteristiche tecniche, ecc.).

## 7.5 Diagnostica del Sistema di Elaborazione

Il sottosistema di Diagnostica & Manutenzione controllerà lo stato di funzionamento delle apparecchiature e dei programmi di tutto il sistema e segnalerà agli operatori eventuali situazioni di anomalia o guasto.

Il sottosistema centralizzerà e gestirà le segnalazioni di allarme e di anomalia relativi al software di base e il software applicativo di tutto il sistema rilevate mediante specifiche funzioni di autodiagnostica.

Specifiche funzioni di diagnostica dell'hardware del sistema consentiranno di segnalare tempestivamente il tipo di malfunzionamento e, ove possibile, il componente interessato.

Le funzioni diagnostiche, hardware e software, saranno rese disponibili agli operatori del PCC secondo le specifiche competenze (Manutenzione Software e Manutenzione Hardware).

Lo stato delle reti locali di comunicazione del sistema e delle unità connesse, saranno costantemente monitorate dal sottosistema; eventuali condizioni di malfunzionamento o di degrado delle prestazioni saranno tempestivamente rilevate e segnalate agli operatori competenti.

## 7.6 Gestione della documentazione tecnica

Una copia di tutta la documentazione del progetto, compresi schemi e disegni funzionali e/o costruttivi, specifiche e procedure di test, procedure operative, ecc. sarà archiviata elettronicamente, mantenuta nella base dati del sistema e resa disponibile per consultazione agli operatori e i manutentori del sistema, sia a livello di PCC che di Posto Periferico

## 7.7 Guida Operatore

La Guida operatore multimediale fornirà la possibilità di consultazione di informazioni ipertestuali come aiuto per l'individuazione e la risoluzione di anomalie e malfunzionamenti; sarà attivabile, su richiesta dell'operatore, da un qualunque terminale connesso al sottosistema ed è integrato con la gestione della documentazione elettronica.

## 7.8 Stampe e Statistiche

La consultazione da parte degli operatori dei dati registrati potrà essere effettuata in modo selettivo, sia sui dati in linea che sui dati fuori linea, mediante opportune chiavi di ricerca, come, ad esempio: intervalli temporali, classi di registrazioni (comandi, variazioni di stato, allarmi), zone di giurisdizione (congruentemente con le esigenze organizzative e amministrative delle strutture responsabili della manutenzione), sottosistemi, operatori e così via, il risultato della ricerca potrà essere presentato a video oppure stampato.

Le statistiche sui dati di manutenzione e diagnostica degli impianti saranno gestite mediante strumenti messi a disposizione al PCC, per le statistiche relative all'intera linea di competenza del PCC;

Le procedure saranno alimentate con i valori acquisiti dal campo e eventualmente integrate con i dati introdotti dall'operatore per la parte non acquisibile automaticamente.

I dati elaborati potranno poi essere trasferibili a sistemi di livello gerarchico superiore dove saranno ad esempio utilizzati da procedure per l'elaborazione di dati statistici a livello territoriale e nazionale.

## 7.9 Registrazione Cronologica Eventi

Gli eventi rilevati all'area Funzionale Gestione impianti Fissi propri e ricevuti da altri, saranno cronologicamente registrati con continuità su memoria di massa per renderli disponibili a successive elaborazioni, come la produzione di rapporti selettivi sugli eventi registrati, la produzione di consuntivi statistici e la gestione dell'archivio permanente dei dati d'interesse storico sull'attività dell'impianto.

La capacità di memorizzazione locale per la funzione di registrazione sarà di almeno un mese per tutti i dati inviati o ricevuti da ogni sottosistema.

Il sistema registra tutte le azioni (comandi, ecc) effettuati dall'operatore nonché l'identità dell'operatore e l'ora dell'operazione.

Allo scadere dei 30 gg. i dati verranno recuperati e salvati su opportuni supporti informatici.

I dati possono essere recuperati su richiesta di consultazione. Le operazioni di archiviazione/ de archiviazione non necessitano l'arresto del Sottosistema e non ne compromettono il funzionamento. Le informazioni « scatola nera » sono consultabili (unicamente in lettura) da tutti i posti operatore del sottosistema D&M. Il sistema dispone di un menu di selezione con criterio di ricerca (data di inizio e fine della ricerca, famiglia di informazione, localizzazione geografica, nome dell'informazione, ecc).

## 8. Funzionalità Applicative Particolari Sottosistema D&M

### 8.1 Controllo diagnostico dei sistemi di telecomunicazione

Tutti i sistemi di telecomunicazione sono muniti di funzione di supervisione. Per ogni sistema, ci sarà un'unità d'interfacciamento uomo /macchina al centro di controllo di St Jean de Maurienne e di Susa che permette la gestione e la sorveglianza del sistema.

Per poter gestire la manutenzione, delle informazioni di sintesi saranno trasmesse al sottosistema D&M. La comunicazione con il sottosistema D&M si realizzerà al livello dei server di PCC, queste informazioni verteranno sullo stato operativo dei sistemi.

I diversi sistemi interessati sono :

- Rete di trasmissione Multiservizi,
- Sistema di Diffusione Sonora,
- Sistema di radiocomunicazione,
- Telefonia Ferroviaria e Amministrativa,

Il Sottosistema D&M dovrà in particolare svolgere le seguenti funzioni :

- Acquisizione/visualizzazione degli stati di funzionamento e di guasto della Rete Multiservizi;
- Acquisizione /visualizzazione degli stati di funzionamento e di guasto dei sistema di radiocomunicazione ;
- Acquisizione /visualizzazione degli stati di funzionamento e di guasto del sistema telefonico amministrativo e del sistema di telefonia di gestione /di emergenza;
- Acquisizione /visualizzazione degli stati di funzionamento e di guasto del sistema Diffusione Sonora .

### **8.1.1 Rete di trasmissione Multiservizi (RMS)**

La RMS deve gestire il traffico per tutte le applicazioni e fornire il collegamento nel tunnel di Base, nel tunnel dell'interconnessione nelle discenderie e all'interno delle aree di sicurezza, nella stazione di Susa e SJM.

Per rispondere alle esigenze di affidabilità e disponibilità la rete di trasporto Multiservizi verrà realizzata secondo una architettura ad anello realizzato 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.

### **8.1.2 Sistema Diffusione Sonora**

Il sistema di diffusione sonora permette la diffusione di messaggi sonori per viaggiatori ed personale. Sarà disposto in modo da diffondere le informazioni nelle aree di sicurezza sotterranee ed esterne, nei rami intertubi di evacuazione, i marciapiedi di evacuazione dei Tunnel, le sale d'accoglienza delle aree di sicurezza, I messaggi sonori saranno registrati. La diffusione dei messaggi emessi dagli operatori PCC così come quelli dei diversi terminali autorizzati sarà registrata ed archiviata. Nei PCC saranno installati Server di gestione del Sistema di diffusione sonora e postazioni per gli operatori.

Un sistema di supervisione del buon funzionamento di questi impianti comunicherà le informazioni sui guasti al sistema D&M.

### **8.1.3 Radiocomunicazioni**

Le reti radio comprendono sia le reti operative (legate alla sicurezza) sia le reti pubbliche e sono le seguenti:

- **RETI OPERATIVE**
  - GSM-R
  - TETRA
  - 80 MHz
- **RETI PUBBLICHE**
  - GSM-P

- DCS
- UMTS

Per quanto riguarda i terminali (le apparecchiature radio attive), per il GSM e il TETRA, saranno installate nel tunnel di base e fuori, nelle discenderie, nel tunnel dell'interconnessione. Lo spazio necessario dovrà essere studiato all'interno delle sale tecniche. I terminali degli operatori pubblici, saranno installati in superficie all'ingresso delle discenderie (non ci sarà quindi intervento pubblico nel tunnel).

Per diffondere il segnale radio, vengono utilizzati sia delle antenne sia dei cavi radianti. Viste le differenti bande di frequenza di trasmissione e i diversi livelli di criticità delle reti, è stata ipotizzata la seguente architettura:

- Antenne dedicate per il GSM-R
- Antenne dedicate per gli operatori pubblici
- Cavi radianti per le reti della polizia, dei Vigili del Fuoco, e per la manutenzione/sicurezza.

Per quanto riguarda il GSM-R le reti francesi ed italiane saranno diffuse. Gli applicativi ERTMS liv 2 e il radio terra-treno sono utilizzati su entrambe le reti.

Le informazioni di manutenzione di questi impianti di terra sono riportate a D&M.

#### **8.1.4 Telefonia Ferroviaria e Amministrativa**

La telefonia ferroviaria assicura le comunicazioni fisse per gli operatori della circolazione, per gli operatori della trazione elettrica, per le colonnine d'emergenza installate lungo la linea. Le colonnine saranno installate nelle stazioni (sulle banchine e nelle sale d'attesa), nelle discenderie (rifugi e accessi) nei tunnel (rami intertubi). Vista la sua importanza per lo sviluppo della linea, questa necessita di un'architettura affidabile con l'installazione di commutatori (switch) ai due PCC, uno in servizio e uno di soccorso. La telefonia amministrativa assicura le comunicazioni fisse non legate alla sicurezza offrendo altresì un collegamento con le reti telefoniche pubbliche. Postazioni telefoniche saranno installate nei diversi uffici.

## **8.2 Impianti di Ventilazione**

L'obiettivo di tali dispositivi è di garantire l'estrazione dei fumi in caso di incendio nonché mantenere una qualità dell'aria compatibile con il corretto funzionamento degli impianti e con gli interventi del personale di servizio.

Il sottosistema D&M permette il controllo a distanza, la supervisione e il telecomando del sistema di ventilazione.

Le funzioni assicurate dal sistema di ventilazione sono:

- l'estrazione dei fumi e la ventilazione sanitaria del tunnel di base
- l'estrazione fumi e la ventilazione sanitaria delle gallerie,
- la ventilazione dei locali tecnici,
- la ventilazione delle stazioni di sicurezza,
- le porte di comunicazione Pari/Dispari.

In particolare il sistema di ventilazione si applica alle seguenti opere:

- tunnel di base
- le discenderie di Saint Martin la Porte, la Praz e Modane
- la galleria della Maddalenna
- le stazioni di sicurezza di La Praz, Modane e Clarea
- i rami intertubi
- i locali tecnici nei rami
- il pozzo di Clarea

### ***8.2.1 Ventilazione del Tunnel di Base***

La problematica della ventilazione delle gallerie ferroviarie, e soprattutto delle gallerie più lunghe, è strettamente connessa agli effetti aerodinamici creati dall'effetto pistone dei treni, agli effetti termici creati dalle differenze di temperatura tra l'interno del tunnel e l'esterno, nonché agli effetti della contropressione non nulla, che può superare 1 kPa.

Inoltre, la problematica della ventilazione delle gallerie, e l'eventuale installazione di impianti di ventilazione, è strettamente connessa alle questioni relative alla sicurezza delle persone, in particolare in caso di incendio. In questo caso, la ventilazione deve assicurare quanto segue:

- il controllo dei fumi mediante il controllo della corrente d'aria longitudinale, qualunque sia l'ubicazione dell'incendio nel convoglio o il tipo di convoglio;
- l'evacuazione degli utenti e del personale verso le uscite di soccorso nelle condizioni più sicure possibili.

Le strategie di ventilazione utilizzate sono:

- la velocità critica,
- la diluizione,

La ventilazione sanitaria dei tunnel ha i seguenti obiettivi:

- assicurare uno scorrimento longitudinale per evitare il ristagno dell'aria,
- apportare un volume d'aria pura alle persone presenti,
- assicurare la diluizione delle sostanze inquinanti.

Per la Ventilazione Sanitaria l'operatore può telecomandare a fini manutentivi, in modo manuale gli impianti raggruppati in entità funzionali, intervenendo sul sistema di ventilazione. Gli avviamenti/disinnesti degli impianti presenti sono realizzati da apparati presenti a livello Periferico dell'architettura. Una procedura di aiuto per la gestione da PCC in modo manuale è disponibile su D&M. L'operatore comanda manualmente il numero di ventilatori da avviare e regola le loro intensità per avere la ventilazione igienica appropriata in funzione del personale e delle macchine presenti nel tunnel.

### ***8.2.2 Ventilazione Stazioni di sicurezza***

La ventilazione e la messa in pressione delle aree non ferroviarie delle stazioni di sicurezza sono garantite da due installazioni indipendenti.

La determinazione delle capacità necessarie alla ventilazione di ogni stazione di sicurezza

prende in conto l'obiettivo di velocità minima a ogni porta dei rami d'evacuazione con l'ipotesi che tutte le porte dei rami in collegamento col tunnel siano aperte.

### 8.2.3 Ventilazione Discenderie

Le discenderie di St Martin la Porte, La Praz e Modane, e la galleria della Maddalena di accesso al tunnel di base comprendono una zona destinata al traffico stradale.

Per queste zone saranno assicurate tre funzionalità:

- **l'estrazione dei fumi in caso di incendio nella discenderia:** il principio di estrazione dei fumi adottato consiste nel creare uno scorrimento longitudinale dell'aria nella piena sezione dell'opera, in modo da respingere i fumi;
- **la ventilazione sanitaria:** mantenimento permanente di una qualità dell'aria compatibile con il normale esercizio nell'opera, tasso minimo di ricambio dell'aria di 1vol/h, velocità di scorrimento dell'aria di minimo 1 m/s per ventilare su tutto il rettilineo delle discenderie o gallerie senza zone morte;
- **la messa in pressione in caso di incendio nel tunnel ferroviario:** in caso di incendio nel tunnel ferroviario, l'impianto di ventilazione sanitaria assicurerà un livello di sovrappressione nella discenderia rispetto alla pressione che regna nella caverna in fondo alla discenderia.

### 8.2.4 Ventilazione Rami Intertubi

I rami di collegamento tra i due tubi ferroviari devono assicurare le seguenti funzioni:

- Nel caso di un incendio in un tubo ferroviario, devono impedire la propagazione dei fumi dal tubo incidentato verso l'altro tubo.
- Devono assicurare il passaggio dei pedoni da un tubo ferroviario all'altro. Nel caso in cui le porte dei rami siano aperte, ciò che corrisponde al periodo di evacuazione delle persone dal tubo incidentato verso l'altro tubo, la velocità della corrente dell'aria attraverso le porte deve essere compresa tra valore minimo 1,0 m/s , valore medio 1,5 m/s, massimo 2,0 m/s dal tubo sicuro verso il tubo incidentato.

### 8.2.5 Ventilazione/Condizionamento Locali Tecnici

La ventilazione sanitaria dei locali tecnici in galleria ha i seguenti obiettivi:

- Assicurare un ricambio d'aria;
- Mantenere la temperatura nei limiti indicati nei documenti di specialistica.

L'operatore di D&M da PCC può operare in modalità Manuale o Automatica

- **Modalità Manuale da PCC**

L'operatore di D&M può telecomandare gli impianti raggruppati in entità funzionali, intervenendo nel sistema di ventilazione. Gli avviamenti/disinnesti degli impianti presenti nelle entità funzionali sono realizzati da apparati presenti a livello Periferico dell'architettura. Una procedura di aiuto alla gestione del modo manuale centrale è disponibile su D&M. L'operatore regola gli impianti per ottenere la temperatura voluta nel locale tecnico.

- **Modo Automatico da PCC**

L'operatore definisce le soglie di temperatura dei locali ed il sistema attraverso gli apparati presenti a livello Periferico dell'architettura Attiva/Disattiva gli impianti per mantenere le soglie di temperatura impostate.

### 8.3 Impianti di Raffreddamento

Il dimensionamento del sistema di raffreddamento del tunnel è fatto per garantire una temperatura, inferiore o uguale a 32°C in ogni zona. Per conservare una temperatura inferiore a questo valore limite, un sistema di raffreddamento attivo è indispensabile. Il sistema scelto consiste nel far circolare nella zona del tunnel interessata dei condotti d'acqua refrigerata. L'impianto sarà composto da torri di raffreddamento posizionate in superficie, in corrispondenza della discenderia di Modane, da gruppi refrigeranti installati ai piedi della discenderia e da un circuito di tubazioni d'acqua refrigerata che corrono lungo il tunnel.

Il sistema di raffreddamento è totalmente autonomo. Oltre ai dati a disposizione per fini manutentivi, l'unico comando che la D&M può trasmettere al sistema di raffreddamento è un comando di marcia o di arresto globale dell'installazione.

### 8.4 Impianti Antincendio

Gli impianti fissi antincendio di estinzione/attenuazione previsti sono di tre tipologie e precisamente:

- impianto ad idranti per la protezione dei tunnel, delle aree di sicurezza interne e delle aree di sicurezza esterne;
- impianto a protezione delle aree di sicurezza interne;
- Impianto ad estinguente gassoso nei by-pass con locali tecnologici all'interno dei tunnel nonché nei locali dei fabbricati tecnologici;

I primi due tipi di impianto (ove coesistenti) presentano in comune la vasca di accumulo, dimensionata per entrambe le esigenze, ed il locale centrale di pompaggio antincendio.

Per il tunnel di Base sono previste le seguenti stazioni di pompaggio :

- in corrispondenza di ciascun imbocco;
- lungo il tunnel nelle tre aree di sicurezza in corrispondenza delle discenderie (accessi all'esterno) e precisamente:
  - area di sicurezza di La Praz
  - area di sicurezza Modane
  - area di sicurezza di Val Clarea
  - nella discenderia di St. Martin a servizio della rete idranti del tunnel.

La condotta primaria antincendio sarà in canaletta a pavimento per l'intera lunghezza del tunnel e posata in entrambe le canne.

Per le aree di sicurezza esterne di Saint Jeanne di Maurienne e di Susa verrà previsto un impianto antincendio ad idranti a protezione delle aree stesse.

L'impianto a protezione delle aree di sicurezza interne verrà previsto all'interno di ciascuna delle aree di sicurezza interna del tunnel di Base. In ogni area di sicurezza interna è previsto un gruppo di pompaggio e una riserva idrica (in comune con impianto di spegnimenti incendi ad idranti).

L'avviamento del sistema avverrà attraverso il consenso da parte del PCC o con un comando locale secondo quanto prescritto nelle procedure per la gestione dell'emergenza. Nei siti d'intervento, nelle stazioni di sicurezza, nei by-pass e nei fabbricati tecnologici verrà previsto il sistema di spegnimento a gas per ciascun locale contenente:

- apparecchiature del sistema di segnalamento ferroviario;
- apparecchiature per la telecomunicazione;
- apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi.

In ogni locale tecnico, si trovano delle bombole di gas inerte collegate con la rilevazione incendio per poter far fronte automaticamente a un inizio di incendio. Il numero di bombole di gas dipende dalla dimensione del locale. L'estinzione automatica attiva in modo autonomo (senza intervento da PCC) le sirene e i display per avvisare il personale che avrà luogo un'estinzione a gas nonché l'emissione di un vero e proprio gas.

A livello periferico le centrali antincendio controllano lo stato di diversi sensori e gestiscono l'impianto antincendio, queste comunicheranno con i server di PCC tramite la rete di telecomunicazioni multi servizi.

I dati disponibili per la D&M sono di tipo diverso :

Informazioni generali : ( Stati dei PLC, Presenza tensione, ecc...)

Stati degli impianti : ( In marcia/arresto pompa di soppressione, Idroforo e antialga

Modo di funzionamento: ( Automatico/Manuale, Locale/Remoto), Livello e pressione del serbatoio, misura di portata, pressostati, stato delle bombole a gas, ecc...

Allarmi : (livello basso del serbatoio, sovra corrente pompa, corto circuito pompa, discordanza, emissione gas inerte, rilevazione d fuoriuscita, guasto del sistema di emissione,...)

comandi : (avvio- arresto pompa, apertura-chiusura valvole, ecc.)

## 8.5 Impianti di sicurezza

Gli impianti e dispositivi di sicurezza intervengono in maniera sostanziale nel controllo dell'opera, in modo da assicurare la protezione delle persone e dei beni.

Gli impianti di sicurezza coprono tutta la zona della tratta comune del progetto del collegamento ferroviario tra Lione e Torino.

fanno parte degli impianti di sicurezza i seguenti dispositivi :

- rilevatori incendio nel tunnel di base,
- portali termografici,
- rilevatori di sagoma
- rilevatori di gas,
- rilevatori di boccole calde,
- rilevatori di deragliamenti acque e liquidi pericolosi,
- segnalazioni nei rami,

- stazioni meteo.

### **1. Sistema rilevamento incendio in tunnel ferroviari**

L'obiettivo del sistema di rilevamento incendio in tunnel ferroviari sarà di rilevare prima possibile i segni di un incendio, localizzato su qualsiasi tipo di materiale rotabile nella zona comune della tratta transfrontaliera al fine di:

- impedire che il treno seguente entri nella nuvola di fumo creata dal treno in fiamme,
- limitare al minimo il numero di persone che dovranno evacuare in una zona riempita di fumo,
- prendere l'insieme delle misure necessarie d'esercizio per il treno incendiato.

Il sistema di rilevamento incendi comprende:

- Il rilevamento di fiamme assicurato da dei sensori puntuali piazzati nel tubo ferroviario.
- Il sistema di rilevamento di fumo assicurato da un sistema di rilevamento multipuntuale e sarà composto di tre sotto-sistemi, il primo per il prelievo dei campioni di fumo, il secondo per analizzare i campioni ed il terzo per rigettarli nel tunnel.
- Il rilevamento di calore si farà attraverso un cavo lineare a rilevatori incapsulati

### **2. Portali termografici**

L'obiettivo del sistema è di rilevare, con sufficiente anticipo, qualsiasi punto anormalmente caldo sul materiale rotabile in modo da poter fermare il convoglio prima della sua entrata nel tunnel di base.

Questi rilevatori saranno installati su dei portali sulle linee esistenti:

- A ovest di Saint Jean de Maurinne, sulla linea storica et sulla linea che proviene dal tunnel di Rocheray
- A est della stazione internazionale di Susa sulla linea storica

### **3. Sistema rilevamento di sagoma**

Il rilevamento di sagoma installato sui binari della linea storica delle reti RFF e RFI, di modo che i treni istradati nel tunnel di base abbiano subito una verifica di conformità.

Il dispositivo di rilevamento di sagoma rileverà qualsiasi superamento della sagoma d'ostacolo dei treni.

I rilevatori di sagoma saranno installati sugli stessi portali dei rilevatori termografici.

### **4. Rilevatori di gas**

L'obiettivo del sistema di rilevamento di gas tossici ed esplosivi è rilevare, prima possibile, l'apparizione di particelle di gas nel tunnel di base. Il sistema di rilevamento di gas è un sistema di rilevamento multi-punti. Il sistema è composto da quattro sotto-sistemi, il primo per il prelievo dei campioni di gas, il secondo per analizzare l'esplosività, il terzo per lo studio della tossicità dei detti campioni, il quarto per lo scarico dei campioni analizzati.

## **5. Sistema di rilevamento di temperatura di boccole**

Il dispositivo di rilevamento di temperatura delle boccole è in grado, in un lasso di tempo in cui la temperatura aumenta, di rilevare il surriscaldamento anormale di una boccola.

Il rilevamento di temperatura di boccole si applica per tutti i tipi di treni che percorreranno portati la nuova linea.

La gestione di questi allarmi è realizzata dal sotto-sistema di segnalamento.

## **6. Rilevatori di deragliamenti**

Il rilevamento di deragliamenti è posto in opera per proteggere gli scambi della nuova linea, all'interno e all'esterno dei tunnel, nella zona trasfrontaliera, stazioni comprese.

Il rilevamento di deragliamenti sarà realizzato sui due binari della nuova linea e su tutti gli altri binari in cui risulti possibile proteggere uno scambio della nuova linea, in qualsiasi senso della circolazione dei treni.

Il rilevamento di deragliamenti è condotto su tutti i tipi di treni.

## **7. Segnalazioni nei rami**

Il dispositivo di segnalamento dei rami è destinato a proteggere le persone presenti nei rami dai pericoli d'apertura delle porte del tunnel.

Tutte le porte di ciascuno dei rami in tunnel, delle gallerie, discenderie o altre, che danno accesso ad uno dei due binari devono essere dotate di segnalamento.

L'installazione dei segnali luminosi è fatta in modo che il segnale sia visibile e comprensibile per tutte le persone presenti nel ramo.

## **8. Stazioni meteo**

L'obiettivo del presente sistema consiste nel raccogliere le seguenti informazioni meteorologiche:

- misura della velocità e della direzione del vento per permettere, in caso di vento trasversale forte, di avviare la circolazione in modo degradato dei treni e dell'autostrada ferroviaria (AF), e d'informare l'esercizio della rete ferroviaria sul rischio d'inclinamento della catenaria al di là della zona di striscio normale del pantografo;
- analisi del rischio di gelo per permettere di avviare la messa in riscaldamento degli scambi e d'informare l'esercizio della rete ferroviaria sulle possibilità di brina della catenaria,
- misura della pressione atmosferica agli imbocchi del tunnel per inviare informazioni al sistema di ventilazione in caso d'incendio,
- misura delle precipitazioni e analisi delle altezze di neve per permettere di avviare le operazioni di sgombero della neve.

Le stazioni meteo saranno installate in corrispondenza degli imbocchi del tunnel.

## **9. Sottosistema Trazione Elettrica e Alimentazione 20 KV**

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

## 9.1 Funzioni sottosistema Trazione Elettrica

Il sottosistema Trazione Elettrica è preposto:

- alla supervisione degli impianti di alimentazione della catenaria con funzioni logiche che , partendo dallo stato di alimentazione dei Fornitori nazionali (TERNA e RTE) e tenendo conto dello stato di aperto o chiuso dei sezionatori e degli interruttori, individueranno lo stato di alimentazione delle singole zone di sezionamento.
- alle funzioni di comando/controllo degli impianti a 25 KV dedicati aella Trazione Elettrica,
- alle funzioni di comando e controllo del sistema di alimentazione a 20 KV delle cabine di MT/BT e agli enti di Media.

### 9.1.1 Componenti Hardware

Il sistema di elaborazione di PCC, che implementa le funzioni del sottosistema DOTE 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 : 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 DOTE;
- TERMINALI DI SISTEMA: una stampante Laser di Rete formato A3 condivisa fra tutti i sottosistemi.

### 9.1.2 Postazioni Operatore

Le Postazioni Operatore Trazione Elettrica presenti nel PCC in sala di Controllo sono n° 2, ogni banco è composto da:

- 5 monitor schermo piatto 24" non Vitali , tastiera, mouse , stampante laser A4 e una stampante a impatto 80 colonne per la funzione scambio moduli.
- 3 monitor schermo piatto 46" non Vitali per la presentazione del sinottico riassuntivo.
- 1 consolle telefonica .

L'interfaccia operatore sul sinottico prevede la visualizzazione dell'intera linea su una o più file disposte a partire dal primo schermo a sinistra di un osservatore frontale.

### 9.1.3 Requisiti Funzionali

Il sottosistema Trazione Elettrica dovrà consentire all' operatore di PCC di:

- gestire, mediante il telecomando, le Sottostazioni Elettriche (SSE), i Posti di Autotrasformazione, i Posti di Sezionamento (PS) ed i Posti di Confine (POC);

- gestire, mediante il telecomando, il sistema di alimentazione a 20 KV delle cabine di MT/BT e gli enti di Media;
- controllare lo stato degli enti della Linea Primaria, della Trazione Elettrica, del sistema di alimentazione a 20 KV 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 Trazione Elettrica;
- espletare tutte le procedure legate alla gestione degli enti della Linea Primaria, della Trazione Elettrica e sistema di alimentazione 20 Kv, quali scambio moduli e scambio messaggi;
- assegnare all'ente selezionato un contrassegno che lo rende non telecomandabile, fino alla rimozione del contrassegno stesso. La procedura può essere avviata manualmente dall'operatore oppure automaticamente dal sistema nel corso delle funzioni di Scambio Moduli o Ricerca Guasti;
- gestione delle telemisure, questa funzione presenta all'operatore le misure delle grandezze monitorate e degli eventuali allarmi sulle stesse, per superamento dei valori di soglia impostati;
- funzione di inserimento e/o modifica della configurazione della linea elettrica. Scopo della funzione è di permettere all'operatore della Trazione Elettrica di controllare da remoto lo stato degli enti degli impianti della Trazione Elettrica e di comandarli, modificando di conseguenza la configurazione degli impianti stessi, ad esempio in caso di guasto o malfunzionamento;
- gestione degli allarmi, elaborando le informazioni di malfunzionamento degli impianti con presentazione all'operatore in forma ottico-acustica, con modalità adeguate alla tipologia di allarme pervenuta ;
- registrazione cronologica degli eventi e delle anomalie;
- ricerca guasti automatizzata della tratta guasta, con lo scopo di individuare ed isolare, in caso di corto circuito sulla linea di contatto o sul feeder, la tratta interessata dal corto circuito per consentire la rialimentazione delle altre tratte;
- gestione degli archivi e delle statistiche di sistema, con l'obiettivo di raccolta informazioni relative agli enti gestiti a fini statistici e di programmazione della manutenzione;
- un sistema di ricerca guasti della rete MT in grado di selezionare e isolare in modo automatico il tratto di cavo danneggiato. Tale sistema di protezione servirà per la riconfigurazione della rete MT in modo da garantire l'alimentazione anche in caso di degrado del sistema.

Durante la comparsa di un guasto elettrico al livello della catenaria, è necessario identificare rapidamente il settore elementare dove si verifica il guasto. In seguito all'identificazione e isolamento del settore in guasto, sarà possibile rialimentare la parte di linea restata operativa. A livello del sottosistema Trazione Elettrica si prevede una procedura automatica di ricerca del settore guasto.

Le consegne di configurazione e di cambio di configurazione sono inviate in modo manuale dall'operatore Trazione Elettrica agli automatismi periferici che li realizzano. In tal caso, tutti i bloccaggi di protezione restano attivi per evitare qualsiasi operazione illecita dell'operatore.

Il sottosistema permette l'invio di comandi di entità funzionali (ovvero dei comandi in gruppo) verso la periferia.

Queste sequenze riguardano in particolare la riconfigurazione semi automatica della rete di trazione che è necessaria dopo il guasto di alcuni elementi dell'impianto o per tenere conto dei bisogni della manutenzione.

In modo automatico, la riconfigurazione della rete di trazione si realizza senza intervento dell'operatore. Sono gli automatismi che applicano automaticamente una sequenza pre-programmata per poter far fronte ad un guasto di un impianto di trazione (ricerca guasto, isolamento del guasto, riconfigurazione della linea, ).

La procedura utilizzata per un'azione di toltensione è tale da parte garantire che su un tronco ferroviario di linea definito, tutte le manovre di taglio e di messa in sicurezza siano effettuate conformemente alle norme e alle esigenze di sicurezza.

Il messaggio di toltensione è in genere richiesto dall'agente locale che deve accedere alle parti pericolose dell'impianto (che sono sotto tensione) ed è emesso dall'operatore del PCC responsabile della messa in toltensione dell'impianto interessato.

La procedura è svolta in modo guidato in modo da garantire la massima affidabilità dell'operazione definendo in particolare tutte le condizioni richieste, al fine di consegnare la scheda di toltensione di un dato tronco ferroviario. Tutti gli elementi richiesti saranno inseriti al livello dei programmi (in quanto dati) per guidare la funzione di generazione automatica di scheda di messa in toltensione.

Il sottosistema dispone di una lista codificata che permette di identificare un tronco ferroviario della linea formata da un settore elementare o da un insieme di settori elementari. Questa lista è consultabile dall'agente locale addetto alla consegna, mediante una console di periferia.

## **10. Sottosistema 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.

### **10.1 Funzioni di Telesorveglianza**

Sono presenti due tipi di video sorveglianza correlate fra loro:

- una di sicurezza Ferroviaria
- una di security Antisabotaggio/ Antintrusione gestita nella Sala Operatori Sicurezza di PCC

Il ruolo del Sottosistema di Telesorveglianza è quello di monitorare e proteggere adeguatamente le infrastrutture critiche presenti in ambiente ferroviario al fine di prevenire e fronteggiare eventi, quali:

- Accessi ad aree non consentite;
- Furti e danneggiamenti nei confronti dell'infrastruttura;

- Rilevazione incendio nel tunnel, nei locali tecnici, nelle aree di sicurezza, nei sistemi di intervento. Dotati di diversi tipi di rilevatori (fumo, fiamma e rilevatori lineari di calore) ponendo gli operatori del PCC in condizioni di effettuare le azioni che si impongono.

Oltre alla funzione di monitoraggio, il sottosistema di Telesorveglianza consentirà una rapida risposta alle emergenze attraverso appositi meccanismi che supporteranno l'esecuzione delle procedure da parte del personale addetto, definendo inequivocabilmente quali operazioni saranno loro richieste e consentendone il monitoraggio in tempo reale da parte degli operatori.

Le soluzioni funzionali consentiranno di gestire l'attività di controllo in modo centralizzato dal PCC dove giungeranno le informazioni dalla periferia necessarie a proteggere le aree critiche presenti.

Le funzionalità del sottosistema di Telesorveglianza saranno le seguenti:

- **TVCC-Live:** acquisire dai posti periferici le immagini relative alle aree critiche protette ove sono predisposte le relative telecamere presentandole opportunamente all'operatore che ne ha fatto richiesta;
- **TVCC-Playback:** selezionare e visualizzare flussi video registrati provenienti dal sistema di videosorveglianza;
- **Layout TVCC personalizzabile:** personalizzare il layout di visualizzazione delle telecamere TVCC sui monitor di postazione per visualizzare più telecamere contemporaneamente per monitor;
- **Funzione Videoanalisi:** acquisire le segnalazioni di allarme derivanti dal sistema di videoanalisi dei flussi acquisiti, presentandole opportunamente agli operatori secondo le procedure di gestione degli allarmi. Il sottosistema di videoanalisi a partire dall'analisi dei flussi video e attraverso algoritmi di motion detection e object tracking, consentirà il riconoscimento automatico di situazioni anomale e la conseguente generazione di allarmi acquisiti e gestiti dal sistema di telesorveglianza e sicurezza;
- **Allarmi:** acquisire dalla periferia e trasmettere al PCC le segnalazioni di eventuali allarmi provenienti dai sottosistemi Antintrusione/Rilevamento Incendi/Controllo Accessi, relativi ai locali ed alle aree controllate, presentandole opportunamente agli operatori secondo procedure di gestione degli allarmi;
- **Procedure intervento:** presentare le procedure di intervento in caso di insorgenza allarmi al fine di guidare gli operatori nelle attività per fronteggiare le situazioni di crisi e monitorare lo stato di avanzamento delle procedure;
- **Telecomando:** possibilità per gli operatori di attuare comandi da remoto sui dispositivi in campo tramite l'interfaccia utente (esclusione zone di antintrusione e sblocco varchi ecc.);
- **Visualizzazione:** di mappe aree protette della sezione corrente del tunnel, dei siti di intervento e delle aree di sicurezza, con simboli grafici animati che indicano chiaramente agli operatori lo stato dei dispositivi allarmati in tempo reale;
- **Gestione allarmi:** acquisizione degli allarmi da parte degli operatori autorizzati che prendono in carico l'allarme e compiono le operazioni necessarie alla risoluzione dello stesso;
- **Controllo Accessi - configurazione liste di accesso:** configurare le liste di accesso ai varchi dei siti periferici mediante badge e programmazione delle chiavi elettromeccaniche;

- **Building Automation:** acquisire dal sistema di Building Automation di posto centrale le immagini delle telecamere previste presentandole opportunamente all'operatore che ne fa richiesta;
- **Registrazione:** centralizzata delle immagini con tecnica digitale che migliora la capacità di memorizzazione, la qualità delle informazioni memorizzate, la velocità di ricerca. Possibilità di effettuare il 'download' di sequenze di immagini registrate per essere archiviate o analizzate successivamente, nel rispetto delle normative sulla Privacy;

### **10.1.1 Siti protetti**

I siti protetti sono:

- Gli imbocchi dei tunnel (tunnel di base e l'interconnessione a Bussoleno)
- Gli accessi delle discenderie e gallerie
- Le stazioni di Saint Jean de Maurienne e Susa
- Area tecnica di Susa compreso il PCC
- PCC di Saint Jean de Maurienne
- Tutti i ponti della linea
- Tutti i locali tecnici a Saint Jean de Maurienne e nella piana di Susa (PCC, SSE, ecc...)
- Tutti i locali isolati (stazioni di ventilazione, ecc...)
- I rami tecnici e di comunicazione per ogni tubo del tunnel con:
  - Sorveglianza dell'apertura e chiusura delle porte;
  - Sorveglianza del tunnel da una parte all'altra di una porta su una distanza da 50 a 100 metri per controllare i movimenti di folla in prossimità di una porta.
- I siti d'intervento :
  - Permettere un visualizzazione dell'ambiente.
- Le are di sicurezza:
  - Visualizzare l'ambiente della zona, i movimenti di persone i mezzi di emergenza.;
  - Aiutare il coordinamento delle emergenze nella zona
  - Sorveglianza su tutta la lunghezza della banchina di emergenza in caso di evacuazione o trasbordo dei treni;
  - In caso di trasbordo è necessario visualizzare simultaneamente le facce dei treni interessati;

### **10.1.2 Componenti Hardware**

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 **Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie**

### **10.1.3 Postazioni Operatore**

Del Banco operatore **Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie** costituito da :

- 5 monitor schermo piatto 24” non Vitali, mouse, tastiera e stampante laser A4 .
- 3 schermi piatti 46”non Vitali per la visualizzazione del sinottico generale di postazione e per la visualizzazione delle immagini TVCC.
- 1 consolle telefonica

le funzioni di Telesorveglianza sono gestite tramite n° 2 monitor a 24” ed n° 1 schermo 46” non vitale per la visualizzazione delle immagini TVCC.

### **10.1.4 Requisiti Funzionali**

Lo svolgimento dell’attività di telesorveglianza si basa sull’acquisizione nel PCC di un complesso di informazioni generate da specifici impianti ed apparecchiature opportunamente dislocati nelle aree periferiche.

Le informazioni previste sono:

- segnalazioni di allarme generate da impianti di antintrusione;
- segnalazioni di allarme generate dalla centralina controllo accessi;
- segnalazioni di allarme generate da impianti di rilevamento incendio;
- visualizzazione immagini provenienti dalle telecamere degli impianti televisivi a circuito chiuso (TVCC).

L’impianto periferico di Telesorveglianza è strutturato per realizzare le funzioni di seguito indicate, con impiego di prodotti orientati ai massimi livelli di standardizzazione tecnologica e di mercato:

- acquisizione di immagini da telecamere installate nei locali tecnologici;
- allarmabilità delle telecamere;
- registrazione delle immagini e memorizzazione per un arco temporale di almeno 7 giorni;
- configurazione delle immagini da registrare (selezioni cicliche, selezioni individuali a seguito di allarmi, ecc.);
- invio al PCC delle immagini provenienti da una telecamera selezionata dal PCC in modo automatico o su richiesta dell’operatore;
- telecomando del sistema di videoregistrazione da parte del PCC per consentire il recupero e l’invio al centro delle immagini memorizzate relative ad una determinata telecamera, con ricerca basata su appuntamenti temporali o su eventi di allarme;

- remotizzazione delle informazioni al PCC degli impianti locali di antincendio, antintrusione, controllo accessi e TVCC.
- possibilità per l' operatori di attuare comandi da remoto sui dispositivi in campo tramite l'interfaccia utente (esclusione zone di antintrusione e sblocco varchi ecc.);

## 10.2 Funzioni Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie

Il ruolo del Sottosistema Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie è quello di consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti, l'utilizzo direttamente PCC delle predisposizioni di sicurezza, presenti in galleria, nelle discenderie e nelle aree di sicurezza.

Inoltre, il sottosistema deve consentire, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, dal PCC, la gestione della manutenzione degli impianti.

Il sottosistema dovrà garantire le seguenti funzioni.

- acquisire lo stato di funzionamento (allarmi);
- effettuare i comandi previsti per i vari impianti gestiti;
- rendere disponibile la rappresentazione dello stato degli impianti, su livelli strutturali a complessità differente;
- configurare, in funzione della giurisdizione geografica dell'operatore del terminale del sistema, la rappresentazione grafica delle gallerie di competenza;
- garantire l'archiviazione dei dati di diagnostica;
- guidare l'operatore per la gestione delle emergenze;
- consentire modifiche alle procedure di emergenza;
- gestire la protezione e la sicurezza dei dati e degli accessi a sistema;
- garantire in caso di re-start la coerenza dei dati presentati con lo stato corrente degli impianti;
- consentire la selezione, il filtro, la produzione di report dei dati (mediante apposite funzioni e "utilità"), la stampa e l'esportazione in formati standard di tutte le informazioni visualizzate.

Per l'acquisizione dei dati di diagnostica e per i telecontrolli /telecomandi previsti, i server di PCC devono interfacciarsi, tramite la Rete di telecomunicazioni Multiservizi agli Impianti periferici, che svolgono le seguenti funzioni:

- Telefonia di Emergenza e Diffusione sonora;
- Impianti di illuminazione di emergenza all'interno della galleria;
- Impianto Idrico Antincendio;
- Ventilazione e fuoriuscita di fumo;
- Raffreddamento
- Impianti TVCC
- Impianto di Brunizzazione
- Dispositivi sezionamento linea di contatto

### **10.2.1 Componenti Hardware**

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;
- COMMUNICATION SERVER : 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 Server Blade, per gestire le postazioni di lavoro, i cui terminali saranno remotizzati sul banco operato **Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie**
- TERMINALI DI SISTEMA: una stampante Laser di Rete formato A3 condivisa fra tutti i sottosistemi.

### **10.2.2 Postazioni Operatore**

Del Banco operatore **Telesorveglianza e Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie** costituito da :

- 5 monitor schermo piatto 24" non Vitali, mouse e tastiera oltre che da una stampante laser A4 collegata tramite interfaccia LAN.
- 3 schermi piatti da 46" non Vitali per la visualizzazione del sinottico generale di postazione e per la visualizzazione delle immagini TVCC.
- 1 consolle telefonica .

le funzioni di **Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie** sono gestite tramite n° 3 monitor a 24" ed n° 2 schermi 46" non vitale per la visualizzazione del sinottico generale di tratta.

### **10.2.3 Requisiti Funzionali**

Il sistema deve consentire la presentazione, all'operatore, di un evento di allarme (da intendersi sia come stringa che come rappresentazione video). Inoltre il sistema deve consentire l'acquisizione, l'elaborazione, l'archiviazione e la presentazione di notifiche di malfunzionamento (allarmi) di apparati e componenti HW e SW, appartenenti agli impianti gestiti che al sistema **Gestione Impianti di Sicurezza delle Gallerie** stesso.

La pagina allarmi di default deve riportare la lista di tutti gli allarmi attivi e quelli rientrati ma non ancora riconosciuti.

Nella pagina allarmi saranno riportati gli allarmi:

classificati in base alla gravità:

- allarme giallo (soglia di attenzione);
- allarme rosso (soglia d'intervento);

classificazione in base allo stato:

- da riconoscere;
- riconosciuto;
- rientrato non riconosciuto
- rientrato riconosciuto.

La pagina allarmi dovrà prevedere la possibilità di filtraggio in funzione della gravità dell'allarme, dello stato, della località ( imbocco, ecc.) e dell'impianto (LFM, TLC, IDRICO ecc.).

Gli allarmi possono essere ordinati cronologicamente in modo ascendente o discendente.

Altre funzioni correlate alla rappresentazione degli allarmi, sono le seguenti:

- acquisizione allarmi da apparati interfacciati;
- archivio storico degli allarmi;
- inoltra allarmi ad altri sistemi (Sottosistema D&M);
- accorpamento allarmi in visualizzazione per utenti di profilo “Gestore Circolazione” e “Responsabile Infrastruttura”;
- presentazione in forma grafica, mediante pagine video dello stato dell'impianto.
- visualizzazione degli allarmi su sinottico di postazione per fornire informazioni di sintesi immediatamente fruibili sulla disponibilità degli impianti ai fini della gestione della emergenza

La presentazione delle informazioni all'operatore deve essere realizzata mediante pagine Video grafiche per facilitarne l'interpretazione e l'uso anche con funzioni di help sensibili al contesto. La rappresentazione grafica deve consentire, mediante le simbologie basate sull'uso dei colori, lampeggiamento o altro, di rappresentare dinamicamente lo stato degli impianti in modo realistico con interfaccia user friendly ed ergonomica.

Le Pagine Video saranno costituite da una parte centrale dedicata alla rappresentazione grafica e/o alfanumerica e da una cornice contenente informazioni relative alla pagina visualizzata, tasti funzionali alla navigazione e specole/icone rappresentative dello stato riassuntivo degli oggetti monitorati.

La scelta del SW di base deve essere guidata dai seguenti criteri:

- non essere vincolati alla scelta di una particolare architettura hardware evitando soluzioni proprietarie;
- permettere una facile connessione con sistemi esterni utilizzando software di comunicazione standard;
- aderire agli standard di mercato al fine di realizzare soluzioni tecnologicamente aggiornate, aperte e supportate dai fornitori di riferimento;
- fornire un sistema possibilmente flessibile, in grado di adeguarsi a mutamenti della realtà descritta o e delle necessità dell'utente.
- Per quanto riguarda il software applicativo, l'architettura deve prevedere una soluzione di tipo client/server.

Il SW deve consentire l'accesso contemporaneo di più utenti da diverse postazioni client remote per quanto riguarda la sola visualizzazione dei dati di gestione/diagnostica, senza conseguenze sulla correttezza delle operazioni e sulla velocità di risposta del sistema.

L'emissione dei comandi su ogni singolo impianto di galleria, invece, deve essere prerogativa di una sola postazione client per volta, escludendo da tale funzione tutte le altre.

Tutti gli eventi (modifica dello stato di un ente controllato, insorgenza, riconoscimento e rientro di un allarme, comando inviato da un operatore) devono essere registrati su un database storico degli eventi

In caso di incendio è l'operatore Telesorveglianza e Gestione Impianti Sicurezza in Galleria che tramite il sottosistema Supervisione Impianti Sicurezza in Galleria può attivare gli

impianti in modo manuale intervenendo da PCC. Gli avviamenti/disinnesti degli impianti presenti nelle entità funzionali sono realizzati da apparati presenti a livello Periferico dell'architettura. Una procedura di aiuto alla gestione è disponibile nel PCC. L'operatore può comandare manualmente il numero di ventilatori da avviare e regolare la loro intensità per permettere una fuoriuscita di fumo dal tunnel seguendo le procedure imposte

L'operatore dovrà controllare la messa in sicurezza delle persone del treno in fiamme permettendo loro di raggiungere un luogo sicuro. Ma in seguito, l'operatore dovrà permettere l'accesso ai soccorsi nelle migliori condizioni.

In caso d'incendio nel tunnel, in modo automatico da PCC la ventilazione di fuoriuscita di fumo prevale sulla ventilazione igienica. In tal caso, gli scenari programmati di fuoriuscita di fumo sono avviati dall'operatore Telesorveglianza e Impianti Sicurezza in galleria, che dispone di un'assistenza che gli permette di scegliere lo scenario adatto all'incidente sopraggiunto nel tunnel.

A tal fine, il sottosistema Supervisione Impianti Sicurezza in Galleria calcolerà lo scenario sulla base delle seguenti informazioni :

Tipo di treno : passeggeri o merci ;

Luogo in cui si trova il treno ;

La posizione del treno che segue;

Le condizioni meteo : pressioni all'ingresso del tunnel,....

Luogo in cui si trova l'incendio rispetto al treno se si tratta di un treno passeggeri ( davanti, in mezzo o dietro).

Con queste informazioni, il sottosistema Supervisione Impianti Sicurezza in Galleria proporrà uno scenario all'operatore che approverà la sua esecuzione.

Se il sottosistema Supervisione Impianti Sicurezza in Galleria è a conoscenza di tutte le informazioni, si presenta un solo scenario per l'operatore. Ma se il sottosistema non ha l'insieme delle informazioni, si proporranno all'operatore una serie di scenari.

L'operatore può cambiare lo scenario se le condizioni cambiano o se la situazione lo richiede.

Una volta scelto lo scenario , da PCC è trasmesso a livello Periferico ai sottosistemi periferici che lo applicano .

Questi scenari controlleranno la messa in sicurezza delle persone del treno in fiamme, permettendo loro di guadagnare un luogo di sicurezza, e in seguito, controlleranno l'accesso ai soccorsi nelle migliori condizioni.

Tramite il sottosistema Supervisione Impianti Sicurezza in Galleria l'operatore, in caso di incendio, può telecomandare gli impianti estinzione incendio con idranti, raggruppati in entità funzionali. Gli avviamenti/disinnesti degli impianti presenti nelle entità funzionali sono realizzati da apparati presenti a livello Periferico dell'architettura. Una procedura di aiuto alla gestione del modo manuale centrale è disponibile sulla postazione operatore.

Sempre tramite questo sottosistema l'operatore in caso di incendio può attivare da PCC l'impianto di brunnizzazione, l'impianto di illuminazione di emergenza all'interno dei tunnel ed inviare annunci sonori preregistrati o a testo libero.

## 11. Interfacciamenti principali area Funzionale Gestione Impianti Fissi

### 11.1 Interfacciamento con il Sottosistema Circolazione

L'area funzionale Gestione Impianti Fissi scambia informazioni con Sottosistema Circolazione al fine di trasferire informazioni riguardanti lo stato degli impianti, la presenza tensione sulle catenarie, rilevazione anomalie all'interno del tunnel, ecc.

### 11.2 Interfacciamento con i sistemi esterni

Si tratta di comunicazioni con i sistemi esterni per i quali esiste un collegamento con l'area funzionale Gestione Impianti Fissi (RFF, RFI, Autorità di emergenza e tutela, ecc.).

Per quanto riguarda gli interfacciamenti con RFF e RFI, si tratta di interfacce di scambi d'informazione relativi allo stato delle linee del Collegamento LTF e la rete RFF / RFI (ovvero gli stati delle linee che hanno un'interconnessione con il Collegamento LTF, compresa la LH).

## 12. Requisiti apparecchiature 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 .