



Rete Ferroviaria Italiana
26/09/2006
RFI-DTC
A0011\PI\2006\0002395

Direzione Tecnica
il Direttore

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI
TRASPORTI**
Dipartimento per i trasporti terrestri
Direzione Generale del Trasporto Ferroviario
Via Caraci, 36 00157 Roma

IMPRESE FERROVIARIE
(secondo indirizzo) Loro Sedi

ISPETTORATO LOGISTICO DELL'ESERCITO
Rep. Coordinamento e Supporti Generali
Uff. Movimenti e Trasporti
V.le Castro Pretorio, 123 00185 Roma

RETE FERROVIARIA ITALIANA
Sig. Amministratore Delegato Sede

RETE FERROVIARIA ITALIANA
(secondo indirizzo) Loro Sedi

Oggetto: Trasmissione della Specifica "Architettura Tecnico Funzionale del Sistema
Tecnologico di Bordo (ATF – STB)".

Si trasmette in allegato il documento che richiama le architetture funzionali dei Sistemi
Tecnologici di Bordo.

In tale documento sono ipotizzati i possibili interfacciamenti tra diversi sistemi presenti a
bordo dei rotabili e le apparecchiature utili ad interagire con i sottosistemi di terra dei sistemi
di protezione ATP/ATC presenti sulla Infrastruttura Ferroviaria Nazionale
(ERTMS/SCMT/SSC).

Tali linee guida costituiscono un utile riferimento per l'equipaggiamento del Materiale
Rotabile dotato di cabine di guida nel rispetto delle Specifiche dei Requisiti di Sistema dei
singoli Sottosistemi di Bordo.


Michele Elia


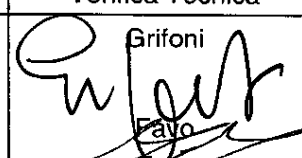
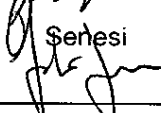
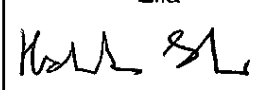
Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma

RFI S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato
Società con socio unico soggetta alla direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato S.p.A.
a norma dell'art. 2497 sexies cod. civ. e del D. Lgs. n. 188/2003

Sede Sociale: Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma
Capitale Sociale: Euro 26.866.132.112,00
Iscritta al Registro delle Imprese di Roma
Cod. Fisc. 01585570581 - P. Iva 01008081000 - R.E.A. 758300



ARCHITETTURA TECNICO FUNZIONALE
del Sistema Tecnologico di Bordo
(ATF - STB)

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	01/09/06	Prima emissione	Gelli  Ridolfi Piazzesi	Grifoni  Favo Bonate Senesi 	Elia 



Il Sistema Tecnologico di Bordo

RFI – Direzione Tecnica - CESIFER

Codifica: RFI DTE CSI PO OR 10 001 A

FOGLIO
2 di 31

STORIA DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione

Indice

1	Scopo e definizioni.....	4
2	Condizioni di applicazione	4
3	Riferimenti.....	4
4	Allegati	5
5	Acronimi utilizzati e riferimenti	5
6	Funzioni assicurate dal Sistema Tecnologico di Bordo	6
7	Sistemi di protezione e controllo della marcia del treno	6
8	Sistemi di controllo della presenza e della vigilanza del Personale di Condotta	6
9	Sistemi di misura e visualizzazione della velocità e dell'orario	7
10	Sistemi di ausilio alla condotta	7
11	Sistemi registratori degli eventi e dei parametri relativi alle azioni di condotta ed alla marcia del treno.....	8
12	Architettura del Sistema Tecnologico di Bordo e relativi requisiti richiesti.....	9
13	Esempi di architetture ammesse di STB.....	11



1 Scopo e definizioni

- 1.1. La presente Specifica definisce l'insieme dei sistemi, sotto-sistemi, apparecchiature, strumenti e dispositivi, denominato Sistema Tecnologico di Bordo (più brevemente STB), che realizzano o concorrono a realizzare la protezione ed il controllo della marcia del treno.
- 1.2. I successivi paragrafi individuano il livello tecnologico richiesto al materiale rotabile da adottare nei tempi previsti dalla Direttiva Ministeriale [Rif. 1].

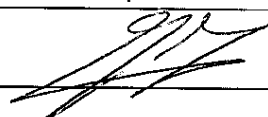
2 Condizioni di applicazione

- 2.1. La presente Specifica si applica al Materiale Rotabile dotato di cabina di guida ammesso a circolare sulla Infrastruttura Ferroviaria Nazionale.

3 Riferimenti

- 3.1. Gli eventuali aggiornamenti dei riferimenti citati, successivi all'emissione della presente Specifica ed approvati dalle competenti Strutture di RFI, assumono priorità rispetto ai relativi documenti sotto elencati.

[Rif. 1]	Prot 13/2006/DIV-5	Direttiva Ministeriale del 09/03/2006 emessa dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
[Rif. 2]	Disposizione RFI 32/02	Applicazione della normativa CENELEC di settore allo sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi tecnologici per il segnalamento ferroviario
[Rif. 3]	DI TCRS SR MT 03 002 B	Specifica dei requisiti funzionali del dispositivo di controllo della presenza e vigilanza dell'agente di condotta "Vigilante"
[Rif. 4]	DI TC PATC SR AV 01 E02	SRF del Sistema di Controllo Automatico della Marcia del treno per la linea ad Alta Velocità Roma-Napoli
[Rif. 5]	RFI TC.PATC SR IS 13 002 C	SRF SCMT
[Rif. 6]	RFI TC.PATC SR AP01 R01 A	SRF SSC
[Rif. 7]	Disposizione RFI 27/06	Norme di esercizio per il collegamento via radio terra-treno, bordo-bordo e terra-terra (telefonia mobile)



4 Allegati

1.	Allegato 1	Sistema Tecnologico di Bordo con Sotto-sistema di bordo del <i>European Rail Traffic Management System (ERTMS/ETCS)</i>
2.	Allegato 2	Sistema Tecnologico di Bordo (STB) con Sotto-sistema di bordo del Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT)
3.	Allegato 3	Sistema Tecnologico di Bordo con Sotto-sistema di bordo di Supporto alla Condotta (SSC)

5 Acronimi utilizzati e riferimenti

ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
GSM-R	Global System for Mobile communications - Railway
GI	Gestore Infrastruttura
IF	Impresa Ferroviaria
IFN	Infrastruttura Ferroviaria Nazionale
PdC	Personale di Condotta
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SSC	Sistema di Supporto alla Condotta
SST	Sotto Sistema di Terra
STB	Sistema Tecnologico di Bordo
STM	Specific Transmission Module
RFI	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

6 Funzioni assicurate dal Sistema Tecnologico di Bordo

6.1. Il Sistema Tecnologico di Bordo deve assicurare tutte le seguenti funzioni:

- a) Protezione e Controllo della marcia del treno;
- b) Controllo della presenza e della vigilanza del Personale di Condotta;
- c) Misura e Visualizzazione al Personale di Condotta della velocità del convoglio e dell'orario;
- d) Ausilio alla condotta;
- e) Registrazione degli eventi e dei parametri relativi alla condotta ed alla marcia del treno.

7 Sistemi di protezione e controllo della marcia del treno

7.1. Il Sotto-sistema di bordo del *European Rail Traffic Management System* (ERTMS/ETCS) deve realizzare le funzioni di "protezione, controllo e segnalamento in cabina di guida" (assicurando il relativo livello di sicurezza) sulle linee o tratti di linee attrezzati con i corrispondenti Sotto-sistemi di terra di Livello 1 o Livello 2. Le Specifiche dei Requisiti Funzionali [Rif. 4] sono stabilite in ambito comunitario nel rispetto dell'interoperabilità ed adottate dal Gestore Infrastruttura con specifiche disposizioni, fatte salve le specificazioni di carattere nazionale.


7.2. Il Sotto-sistema di bordo del Sistema di Controllo della Marcia del Treno (SCMT) deve realizzare le funzioni di "protezione e controllo" (assicurando il relativo livello di sicurezza) sulle linee o tratti di linea dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale attrezzati con i relativi Sotto-sistemi di terra corrispondenti. Le Specifiche dei Requisiti Funzionali [Rif. 5] sono stabilite dal Gestore Infrastruttura con specifiche Disposizioni.

7.3. Il Sotto-sistema di bordo di Supporto alla Condotta (SSC) deve realizzare le funzioni di "protezione e controllo" (assicurando il relativo livello di sicurezza) sulle linee o tratti di linea attrezzati con il relativo Sotto-sistema di terra. Le Specifiche dei Requisiti Funzionali [Rif. 6] sono stabilite dal Gestore Infrastruttura con specifiche Disposizioni.

8 Sistemi di controllo della presenza e della vigilanza del Personale di Condotta

8.1. Le funzioni di controllo della presenza e della vigilanza del Personale di Condotta devono rispettare i requisiti funzionali espressi dal [Rif. 3].

8.2. Sui rotabili sono ammessi dispositivi già omologati in ambito Europeo rispondenti almeno ai requisiti della Fiche UIC O-641.



8.3. Nel rispetto della Fiche UIC O-641 è ammesso che le funzioni di controllo della presenza e della vigilanza del Personale di Condotta siano integrate nei sotto-sistemi di bordo definiti al § 7.

8.4. Il GI, su indicazione dell'Autorità Ministeriale competente, per i rotabili destinati al servizio interno, può definire modalità e funzioni relative al sistema di rilevamento della presenza e vigilanza, diverse da quelle stabilite dalla Fiche UIC O-641 e da quelli espressi dal [Rif. 3].

9 Sistemi di misura e visualizzazione della velocità e dell'orario

9.1. Le funzioni di misura e visualizzazione della velocità e dell'orario sono realizzate da sistemi che devono:

- a) Misurare e visualizzare al Personale di Condotta la velocità istantanea del treno in qualsiasi condizione di marcia con un errore massimo stabilito dal GI;
- b) Diagnosticare con continuità lo stato di funzionamento del sistema di misura e visualizzazione della velocità e segnalare al Personale di Condotta ed alle apparecchiature connesse al sistema stesso lo stato di corretto funzionamento;
- c) In caso di visualizzazione al PdC della velocità con un sistema indipendente dal sistema di protezione e controllo, assicurare l'allineamento tra la velocità visualizzata e quella utilizzata per il sistema di protezione e controllo;
- d) Assicurare che le funzioni di cui ai punti a) e b) siano fornite, in caso di assenza o degrado del sistema di "protezione e controllo", con livelli di sicurezza non inferiori a quelli già ammessi dai sistemi di misura e visualizzazione di tipo elettromeccanico, in servizio alla data di emissione della presente Specifica e comunque secondo quanto definito a cura del GI;
- e) Qualora sia presente a bordo più di un sistema di visualizzazione di orario, visualizzare un solo orario ovvero visualizzare l'orario proveniente da un'unica fonte, che deve essere sincronizzato con l'orario del sistema di protezione e controllo della marcia attivo.

10 Sistemi di ausilio alla condotta

10.1. Le funzioni di ausilio alla condotta sono offerte dai sistemi che realizzano funzioni complementari ai sistemi di protezione e controllo della marcia del treno o ai sistemi di controllo della presenza e vigilanza del Personale di Condotta descritti negli paragrafi precedenti.

10.2. I sistemi di ausilio alla condotta ad oggi ammessi sull'Infrastruttura Ferroviaria

Nazionale sono:

- a) Il sistema di comunicazione radio di bordo o *Cab-radio* GSM-R [Rif. 7];
- b) Il sistema di reiterazione della funzione di vigilanza.

10.3. Eventuali nuovi sistemi di ausilio dovranno essere realizzati secondo quanto definito a cura del GI.

11 Sistemi registratori degli eventi e dei parametri relativi alle azioni di condotta ed alla marcia del treno

11.1. La funzione di registrazione degli eventi e dei parametri relativi alle azioni di condotta ed alla marcia del treno è realizzata da sistemi che memorizzano in modo permanente ed univocamente correlato al riferimento temporale i seguenti eventi e dati:

- a) Le interazioni tra il Personale di Condotta e il STB in termini sia di azioni esercitate dal personale stesso sia di comunicazioni inviate al Personale di Condotta mediante indicazioni visive e/o acustiche;
- b) I dati che il sistema tecnologico di bordo scambia con i sotto-sistemi di terra con i quali comunica;
- c) I dati relativi alle principali grandezze cinematiche, quali spazio e velocità, corrispondenti ai valori visualizzati al PdC;
- d) I dati che il STB scambia con le apparecchiature ed i sistemi del treno;
- e) I dati relativi allo stato di funzionalità del STB.

11.2. Gli eventi legati ad un cambio di stato o di valore devono essere registrati al momento della variazione.

11.3. Il sistema di memorizzazione deve archiviare i dati registrati a bordo fino a quando non vengano scaricati, assicurandone la protezione rispetto ad accessi non autorizzati, danneggiamento e cancellazione.

11.4. Il sistema di memorizzazione deve avere un livello di resistenza agli urti, al fuoco, alle elevate temperature, all'acqua e agli agenti corrosivi tale da garantire l'integrità e la lettura dei dati memorizzati anche a seguito di un inconveniente di esercizio.

11.5. È ammesso che la registrazione a bordo treno venga effettuata da più apparecchiature, previa autorizzazione dell'Autorità preposta. In tal caso dovrà essere possibile correlare in modo univoco i dati registrati.

11.6. Lo stato di prossima indisponibilità del supporto di registrazione deve essere segnalato in modo tempestivo al Personale di Condotta.

11.7. Lo stato di inefficienza del sistema di registrazione deve essere segnalato in modo tempestivo al Personale di Condotta.

- 11.8. Unitamente alla specificazione dei sistemi di registrazione, deve essere emanata dalle Imprese Ferroviarie e approvata dall'Autorità preposta anche la procedura di asportazione del supporto di memorizzazione, di scarico, lettura e conservazione dei dati.
- 11.9. Le operazioni di asportazione del supporto di memorizzazione e di scarico dei dati non devono in alcun modo modificare l'integrità dei dati stessi, non permettendo alcuna sovrascrittura, modifica o cancellazione.
- 11.10. L'Impresa Ferroviaria utilizzatrice del rotabile è responsabile dello scarico e della conservazione dei dati scaricati dal rotabile stesso, che dovranno essere conservati integri in apposita banca dati per il tempo previsto dalla vigente normativa. In caso di richiesta i dati memorizzati e/o scaricati dovranno essere resi disponibili sia all'Autorità Giudiziaria sia al GI in formato ZTE (formato tabellare file ASCII standard FS leggibile con strumenti di analisi dei dati di RFI).



12 Architettura del Sistema Tecnologico di Bordo e relativi requisiti richiesti

12.1. Il STB è costituito principalmente dai seguenti Sotto-sistemi:

- a) Sotto-sistema di Elaborazione;
- b) Sotto-sistema di Interfacciamento al Sotto-sistema di Terra;
- c) Sotto-sistema di Interfacciamento alla Condotta;
- d) Sotto-sistema di Interfacciamento al Materiale Rotabile;
- e) Sotto-sistema di Configurazione, Manutenzione e Scarico Dati.

12.2. Le apparecchiature di elaborazione della logica, quelle di comunicazione con altri sottosistemi, quelle di acquisizione degli ingressi e quelle di pilotaggio degli organi di attuazione collegati al Sistema Tecnologico di Bordo, costituiscono il Sotto-sistema di Elaborazione. Tale Sotto-sistema deve garantire le funzionalità ed i relativi requisiti di sicurezza previsti e può essere utilizzato in esercizio solo se per la configurazione di detto sotto-sistema sia stato rilasciato, da parte dell'Autorità preposta, il Nulla Osta alla Messa in Esercizio propedeutico all'omologazione.

12.3. Le apparecchiature del Sistema Tecnologico di Bordo idonee a garantire l'elaborazione dei segnali e delle informazioni provenienti dalle corrispondenti apparecchiature vincolate agli impianti fissi (Sotto Sistema di Terra) costituiscono il Sotto-sistema di Interfacciamento al Sotto-sistema di Terra. L'interazione tra il Sotto-sistema di Bordo del sistema di protezione e controllo ed il relativo Sotto-sistema di Terra deve assicurare il livello di sicurezza stabilito [Rif.2] e deve garantire una affidabilità e disponibilità elevata, in quanto l'indisponibilità di tale interazione determina l'indisponibilità del sistema di "protezione e controllo" e la conseguente marcia del convoglio in condizioni degradate.

12.4. Le apparecchiature che permettono l'interazione tra il PdC ed il STB costituiscono il



Sotto-sistema di Interfacciamento alla Condotta. Le apparecchiature che realizzano tale interazione sono:

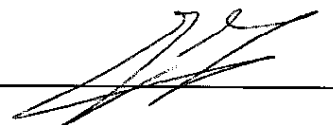
- a) organi di interazione visiva, quali monitor, display, spie luminose, pulsanti luminosi o gemme, indicatori a indice su scala graduata;
- b) organi di interazione acustica, quali suonerie, buzzer e sintetizzatori vocali;
- c) organi di interazione tattile, quali per esempio: pulsanti, tasti a ritorno automatico, selettori ed interruttori bipolari, tasti a sfioramento.

L'insieme e la disposizione degli organi che interagiscono con il Personale di Condotta devono garantire il rispetto dei requisiti ergonomici rispondenti alle normative in vigore sul territorio nazionale.

12.5. Le apparecchiature del materiale rotabile che si interfacciano con il STB costituiscono il Sotto-sistema di Interfacciamento al Materiale Rotabile. Tale Sotto-sistema permette l'interazione meccanica, elettrica, pneumatica relativamente al sistema di frenatura nonché lo scambio dei dati tra il Sotto-sistema di Elaborazione del STB e i sistemi di gestione specifici per la tipologia di materiale rotabile sul quale il STB è installato. Per tale sotto-sistema è necessario che il progetto di installazione delle apparecchiature sia autorizzato dall'Autorità preposta a mezzo di specifico Nulla Osta all'Installazione che garantisca:

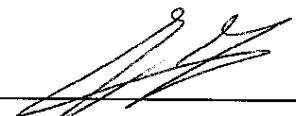
- a) la corretta attuazione delle funzioni di protezione e controllo della marcia del treno;
- b) il rispetto delle condizioni che ne permettono l'ammissione tecnica all'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale;
- c) l'indipendenza in termini di sicurezza e di funzionalità con gli altri sistemi presenti a bordo del rotabile anche qualora sia condiviso l'uso di determinate apparecchiature con particolare riferimento a quelle appartenenti ai sistemi frenanti, al sistema di alimentazione e ai dispositivi di misura delle grandezze cinematiche;
- d) la compatibilità elettromagnetica tra i sistemi presenti a bordo del rotabile e le apparecchiature costituenti il STB.

12.6. I dispositivi e gli strumenti utili a configurare e mantenere in efficienza il STB e a effettuare lo scarico dei dati registrati a bordo costituiscono il Sotto-sistema di Configurazione, Manutenzione e Scarico Dati. Per l'impiego di tali strumenti devono essere adottate procedure, tecniche e tecnologie tali da non alterare, in sede di configurazione e manutenzione del sotto-sistema, il livello di sicurezza del STB. Il personale che interagisce con questo sottosistema deve essere specificatamente abilitato o autorizzato all'uso delle funzioni necessarie allo scopo.



13 Esempi di architetture ammesse di STB

- 13.1. Nel rispetto degli aspetti funzionali ed architetture precedentemente definiti, si riportano in allegato alla presente Specifica, a titolo di esempio, le architetture ammesse.
- 13.2. La configurazione STB dipende dal profilo di missione, con particolare riferimento ai sistemi di protezione e controllo della marcia del treno (vedi § 7) presenti a bordo che possono essere più di uno (anche non Nazionali e pertanto non disciplinati dalla presente Specifica).
- 13.3. Qualora vengano proposte architetture diverse da quelle ammesse dalla presente Specifica, dovranno essere sottoposte all'approvazione dell'Autorità preposta.
- 13.4. Con riferimento alle architetture contenute negli allegati, i sotto-sistemi comuni a più sistemi devono essere realizzati in modo tale da garantire il livello di sicurezza richiesto dai sistemi che li condividono.



ALLEGATO 1

Sistema Tecnologico di Bordo con Sotto-sistema di bordo del *European Rail Traffic Management System* (ERTMS/ETCS)

1. ESEMPI DI ARCHITETTURE AMMESSE

Il Sistema Tecnologico di Bordo di un rotabile attrezzato con ERTMS/ETCS deve assicurare una architettura minima che preveda, oltre alle funzioni di protezione e controllo specifiche del sistema, anche la possibilità di gestire le funzionalità di protezione e controllo dei sistemi nazionali.

Pertanto un STB con ERTMS/ETCS che equipaggia una cabina di guida destinata ad operare sull'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale deve essere dotato di *Specific Transmission Module* (STM) di SCMT (che può anche implementare le funzionalità SSC) al fine di essere ammesso tecnicamente a circolare su tale Infrastruttura.

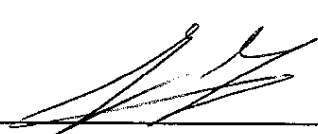
Tale sistema deve inoltre essere predisposto per l'interfacciamento con almeno altri due STM di altrettante amministrazioni ferroviarie europee.

L'architettura che prevede moduli nazionali enucleabili che si interfacciano direttamente al bus di sistema si dice "Modulare" (schematizzata al punto 1.1).

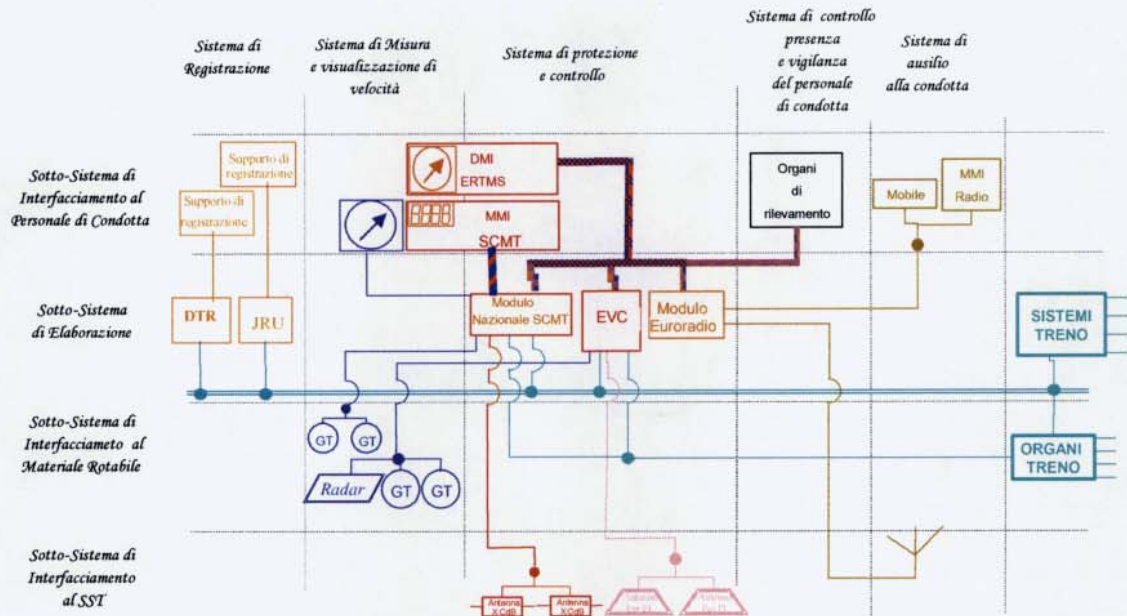
Qualora fossero necessari bus aggiuntivi finalizzati a garantire le prestazioni del sistema tale architettura si dice "Integrata" (schematizzata al punto 1.2).

Nel caso in cui gli altri sotto-sistemi costituenti il Sistema Tecnologico di Bordo dispongano di un proprio canale odometrico, questo può rimanere attivo purché siano salvaguardati i seguenti principi:

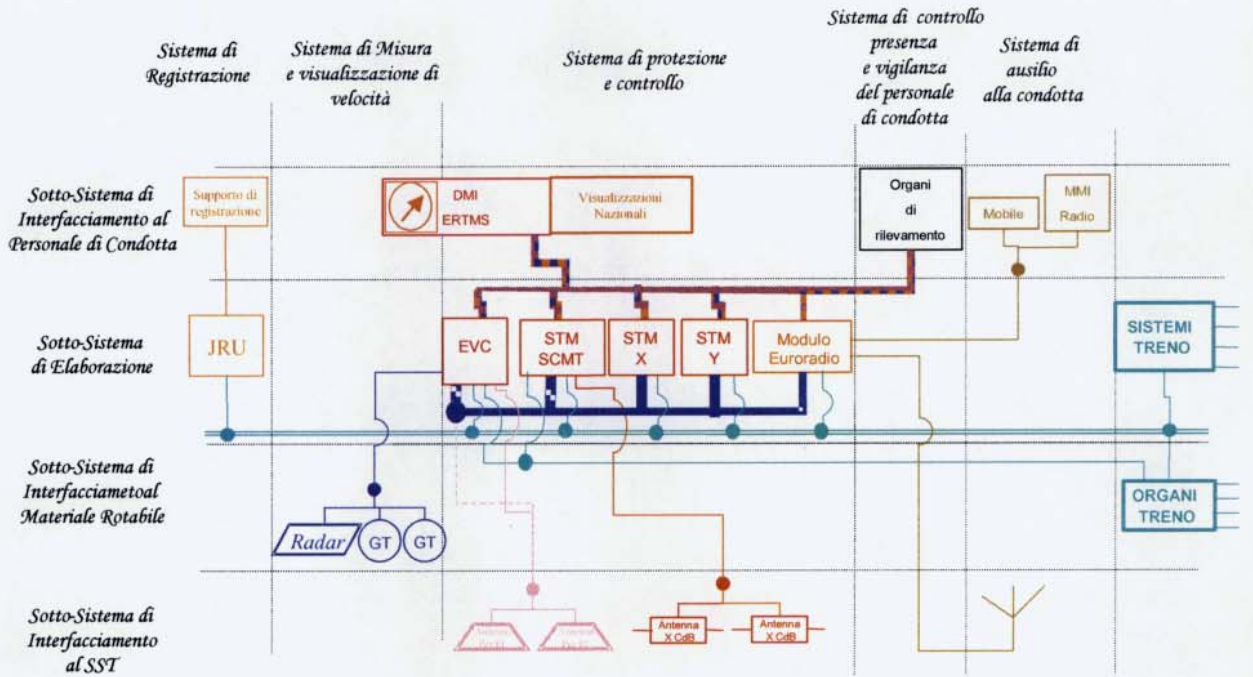
- a) Sia attiva una procedura di ricalibrazione dei canali odometrici specifici per i sottosistemi in modo da allinearli al sistema odometrico del "sistema di protezione e controllo";
- b) Siano registrate le grandezze del canale odometrico che alimenta l'indicatore di velocità attivo.







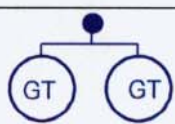
1.1 Architettura ERTMS/ETCS “Modulare”










1.2 Architettura ERTMS/ETCS “Integrata”











2. REQUISITI DEI SISTEMI E DELLE APPARECCHIATURE

Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Dispositivo di memorizzazione degli eventi di condotta e della marcia del treno.	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Dispositivo tachigrafico e di registrazione. Registratore giuridico utile alla registrazione degli eventi di condotta e della marcia del treno. Può svolgere anche funzioni di elaborazione delle grandezze cinematiche.	In caso svolga la sola funzione di registratore, non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità. Nel caso svolga anche funzioni di elaborazione delle grandezze cinematiche l'integrità del sistema deve essere equivalente o superiore a quella delle centraline tachigrafiche in esercizio sulla IFN.
	Juridical Recorder Unit Registratore giuridico interoperabile per gli eventi di condotta e della marcia del treno. Qualora il JRU non integri le funzioni di DTR, deve essere prevista l'installazione anche di quest'ultimo.	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Indicatore di velocità	L'integrità della visualizzazione della velocità istantanea misurata deve essere equivalente o superiore a quella dei dispositivi elettromeccanici in esercizio sulla IFN. La velocità può essere rappresentata anche su DMI in conformità alle STI ERTMS/ETCS.
	Generatori tachimetrici	L'integrità dei segnali prodotti dai generatori tachimetrici deve essere equivalente o superiore a quella prodotta dai dispositivi in esercizio sulla IFN.








Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Canale odometrico. Canale funzionale attraverso il quale vengono trasmesse/ricevute le grandezze cinematiche quali spazio, velocità ed accelerazione.	Le informazioni, se destinate ad un sistema di protezione e controllo, devono essere trattate in sicurezza.
	Radar ad effetto doppler per la misura di velocità.	L'integrità dei segnali prodotti dal radar deve essere equivalente o superiore a quella prodotta dai dispositivi misuratori di grandezze cinematiche in esercizio sulla IFN.
	Cruscotto ERTMS/ETCS con indicatore di velocità (Driver Machine Interface). Il cruscotto permette l'interazione tra il PdC ed il sistema di controllo interoperabile. Sulle linee attrezzate con ERTMS/ETCS il cruscotto deve assicurare la visualizzazione della velocità.	L'integrità della visualizzazione della velocità istantanea misurata deve essere equivalente o superiore a quella dei dispositivi elettromeccanici in esercizio sulla IFN.
	Cruscotto SCMT con visualizzazione della velocità di soccorso. Permette l'interazione tra il PdC ed il sistema di controllo. Garantisce la visualizzazione della velocità di soccorso nel caso in cui l'indicatore di velocità fosse guasto.	Il cruscotto SCMT deve essere realizzato con una architettura in sicurezza.
	Canale ERTMS/ETCS	Canale funzionale dove vengono trattate in sicurezza le variabili di ERTMS/ETCS.
	Canale SCMT	Canale funzionale dove vengono trattate in sicurezza le variabili di SCMT
	Sistema di elaborazione ERTMS/ETCS di bordo noto come European Vital Computer (EVC).	Nucleo ERTMS/ETCS realizzato con una architettura in sicurezza.



Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	<p>Sistema di elaborazione SCMT.</p>	<p>Nucleo SCMT realizzato con una architettura in sicurezza.</p>
	<p>Antenne per captazione discontinua.</p> <p>Dispositivi per il prelievo delle informazioni discontinue fornite dal sottosistema di terra attraverso appositi punti informativi ERTMS/SCMT (boe).</p>	<p>I segnali prelevati dalle antenne devono avere caratteristiche di sicurezza.</p>
	<p>Canale Discontinuo</p> <p>Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni captate dai punti informativi relativi al sistema ERTMS/ETCS.</p>	<p>Le informazioni devono essere trattate in sicurezza.</p>
	<p>Canale Discontinuo Nazionale</p> <p>Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni captate dai punti informativi relativi al sistema nazionale (SCMT).</p>	<p>Le informazioni devono essere trattate in sicurezza.</p>
	<p>Canale Continuo</p> <p>Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni captate dai circuiti di binario.</p>	<p>Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.</p>
	<p>Captatori RSC</p> <p>Dispositivi per il prelievo delle informazioni fornite dal BAacc attraverso le correnti codificate dei circuiti di binario.</p>	<p>L' integrità dei segnali prelevati dai captatori RSC devono essere di caratteristiche equivalente o superiore a quelli prelevati dai dispositivi in esercizio sulla IFN.</p>
	<p>Specific Transmission Module (STM) di SCMT.</p>	<p>Nucleo STM realizzato con una architettura in sicurezza.</p>



Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
STM X/Y	Specific Transmission Module (STM) di altre Amministrazioni europee.	Nucleo STM realizzato con una architettura in sicurezza.
Visualizzazioni Nazionali	Visualizzazioni delle informazioni al PdC dei Sistemi Nazionali in funzionamento STM.	La visualizzazione delle informazioni dei sistemi nazionali deve essere realizzata con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei dispositivi oggi in esercizio sulla IFN.
Organi di rilevamento	Dispositivi che interagiscono con il Personale di Condotta per rilevarne la presenza e la vigilanza.	Le informazioni devono essere prelevate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei dispositivi oggi in esercizio sulla IFN.
Vigilante	Sistema di elaborazione Vigilante.	Nucleo Vigilante realizzato con una architettura la cui integrità è equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
—	Canale Vigilante. Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni relative alla presenza/vigilanza del PdC.	Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
Mobile	Terminale mobile GSM-R Terminale palmare atto a ricevere e trasmettere informazioni vocali in banda GSM-R.	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
MMI Radio	MMI Radio Dispositivo di interfaccia del sistema radio con il Personale di Condotta.	Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
Modulo RADIO	Sistema di elaborazione della Radio di bordo (Cab-radio).	All'architettura del Sistema non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.

Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Antenne per captazione GSM-R Dispositivo per ricezione e trasmissione informazioni su canale radio GSM-R.	Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Canale funzionale Radio Canale funzionale dove vengono gestite le informazioni da e per il modulo radio.	Al trattamento delle informazioni non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Organi Periferici del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB.	I sistemi, le apparecchiature e i dispositivi del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB devono essere realizzati con un livello di integrità della sicurezza equivalente o superiore a quella dei sistemi, apparecchiature e dispositivi analoghi oggi in esercizio sulla IFN.
	Canale Principale del Veicolo (es. MVB) Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni riguardanti il veicolo e la condotta.	Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
	Canale funzionale specifico per la gestione di comandi vitali.	Il canale deve essere realizzato con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.



ALLEGATO 2

Sistema Tecnologico di Bordo (STB) con Sotto-sistema di bordo del Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT)

1. ESEMPI DI ARCHITETTURE AMMESSE

L'equipaggiamento di un rotabile attrezzato con SCMT (che può anche implementare la funzionalità SSC) deve assicurare un'architettura minima che preveda, oltre alle funzioni di protezione e controllo specifiche del sistema, un canale odometrico ed una conseguente visualizzazione di velocità gestita dal sistema di protezione come da architettura schematizzata al punto 1.1 (Architettura SCMT "Integrata").

Nel caso in cui uno o più altri sotto-sistemi costituenti il Sistema Tecnologico di Bordo dispongano di un proprio canale odometrico, questo può rimanere attivo purché:

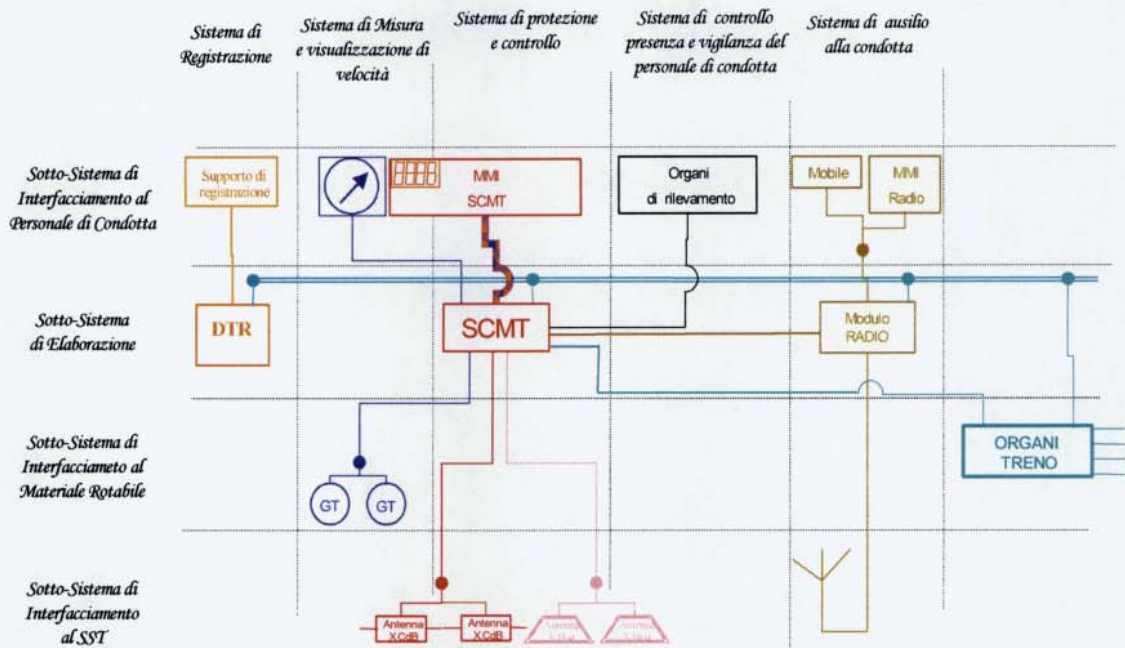
- a) Sia attiva una procedura di ricalibrazione dei canali odometrici specifici per i sottosistemi in modo da allinearli al sistema odometrico del "sistema di protezione e controllo";
- b) Siano registrate sui sistemi registratori le grandezze del canale odometrico che alimenta l'indicatore di velocità attivo.

Sono pertanto consentite le seguenti architetture, nel rispetto dei suddetti principi:

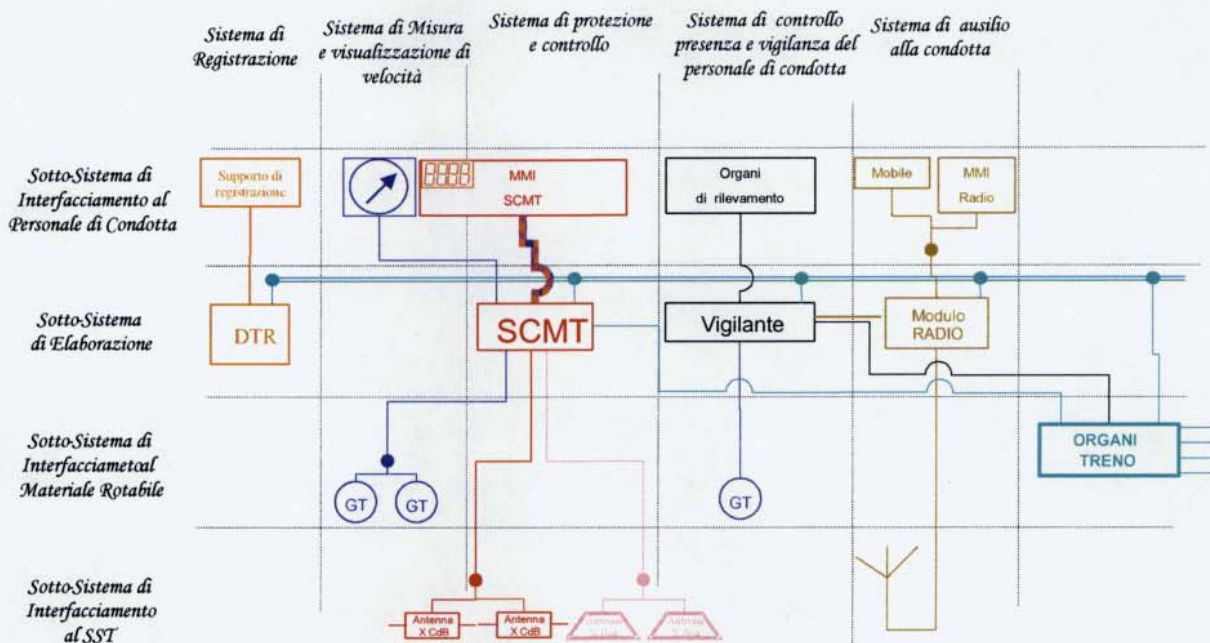
- Architettura con odometria indipendente per SCMT e per il Vigilante (schematizzata al punto 1.2);
- Architettura con odometria indipendente per SCMT e per DTR (schematizzata al punto 1.3);
- Architettura con odometrie indipendenti sia per SCMT, DTR e Vigilante (schematizzata al punto 1.4).



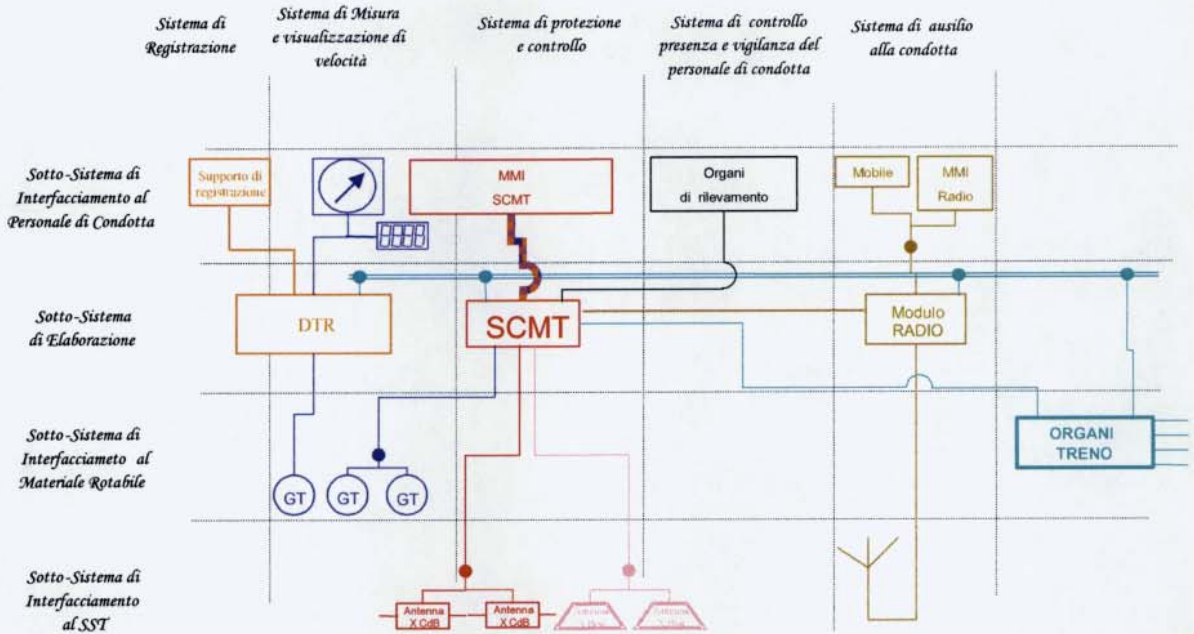
1.1. Architettura SCMT “Integrata”



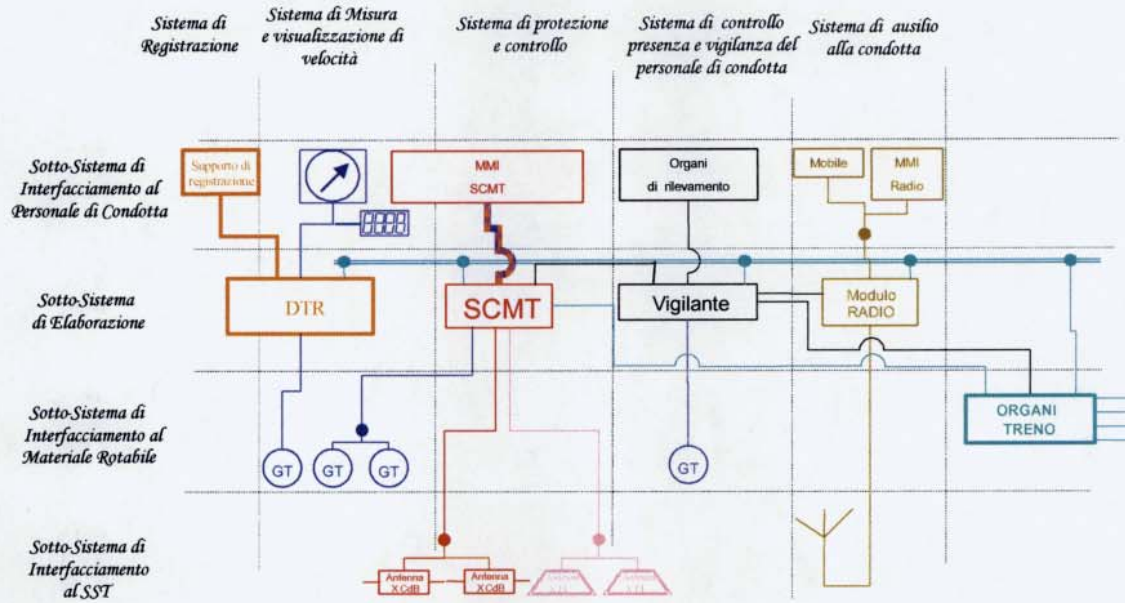

1.2. Architettura SCMT con odometria Vigilante






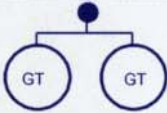




1.3. Architettura SCMT con odometria DTR





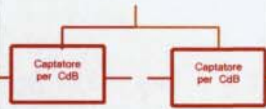



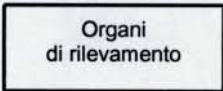
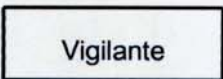

1.4 Architettura SCMT “Modulare”





2. REQUISITI DEI SISTEMI E DELLE APPARECCHIATURE

Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Dispositivo di memorizzazione degli eventi di condotta e della marcia del treno	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Indicatore di velocità	L'integrità della visualizzazione della velocità istantanea misurata deve essere equivalente o superiore a quella dei dispositivi elettromeccanici in esercizio sulla IFN. La velocità può essere rappresentata anche su DMI in conformità alle STI ERTMS/ETCS.
	Visualizzatore velocità di soccorso	L'integrità della visualizzazione della velocità istantanea misurata deve essere equivalente o superiore a quella dei dispositivi elettromeccanici in esercizio sulla IFN.
	Generatori tachimetrici	L'integrità dei segnali prodotti dai generatori tachimetrici deve essere equivalente o superiore a quella prodotta dai dispositivi in esercizio sulla IFN.
	Canale odometrico. Canale funzionale attraverso il quale vengono trasmesse/ricevute le grandezze cinematiche quali spazio, velocità ed accelerazione	Le informazioni, se destinate ad un sistema di protezione e controllo, devono essere trattate in sicurezza.
	Dispositivo tachigrafico e di registrazione. Registratore giuridico utile alla registrazione degli eventi di condotta e della marcia del treno. Può svolgere anche funzioni di elaborazione delle grandezza cinematiche	In caso svolga la sola funzione di registratore, non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.. Nel caso svolga anche funzioni di elaborazione delle grandezze cinematiche l'integrità del sistema deve essere equivalente o superiore a quella delle centraline tachigrafiche in esercizio sulla IFN.
	Cruscotto SCMT con visualizzazione della velocità di soccorso. Permette l'interazione tra il PdC ed il sistema di controllo. Garantisce la visualizzazione della velocità di soccorso nel caso in cui l'indicatore di velocità fosse guasto.	Il cruscotto SCMT deve essere realizzato con una architettura in sicurezza.



Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	<p>Cruscotto SCMT senza visualizzazione della velocità di soccorso.</p> <p>Permette l'interazione tra il PdC ed il sistema di controllo.</p>	Il cruscotto SCMT deve essere realizzato con una architettura in sicurezza.
	Canale SCMT	Canale funzionale dove vengono trattate in sicurezza le variabili di SCMT
	Sistema di elaborazione SCMT	Nucleo SCMT realizzato con una architettura in sicurezza.
	<p>Captatori RSC</p> <p>Dispositivi atti al prelievo delle informazioni fornite nel BAacc attraverso le correnti codificate dei circuiti di binario.</p>	L' integrità dei segnali prelevati dai captatori RSC devono essere di caratteristiche equivalente o superiore a quelli prelevati dai dispositivi in esercizio sulla IFN.
	<p>Canale Continuo</p> <p>Canale funzionale dove vengono trasmesse le informazioni captate dai circuiti di binario.</p>	Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
	<p>Antenne per la captazione discontinua</p> <p>Dispositivi per il prelievo delle informazioni discontinue fornite dal sottosistema di terra attraverso appositi punti informativi (PI).</p>	I segnali prelevati dalle antenne devono avere caratteristiche di sicurezza
	<p>Canale Discontinuo.</p> <p>Canale funzionale dove vengono trasmesse le informazioni captate dai PI.</p>	Le informazioni devono essere trattate in sicurezza.
	Dispositivi che interagiscono con il Personale di Condotta per rilevarne la presenza e la vigilanza	Le informazioni devono essere prelevate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei dispositivi oggi in esercizio sulla IFN.
	Sistema di elaborazione Vigilante	Nucleo Vigilante realizzato con una architettura la cui integrità è equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.



Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	<p>Canale Vigilante.</p> <p>Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni relative alla presenza/vigilanza del PdC.</p>	<p>Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.</p>
	<p>Terminale mobile GSM-R</p> <p>Terminale palmare atto a ricevere e trasmettere informazioni vocali in banda GSM-R</p>	<p>Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.</p>
	<p>MMI Radio</p> <p>Dispositivo di interfaccia del sistema radio con il Personale di Condotta</p>	<p>Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.</p>
	<p>Sistema di elaborazione della Radio di bordo (Cab-radio)</p>	<p>All'architettura del Sistema non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.</p>
	<p>Antenne per captazione GSM-R. Dispositivo per ricezione e trasmissione informazioni su canale radio GSM-R.</p>	<p>Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.</p>
	<p>Canale funzionale Radio.</p> <p>Canale funzionale dove vengono gestite le informazioni da e per il modulo radio.</p>	<p>Al trattamento delle informazioni non è richiesto un particolare requisito di sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.</p>
	<p>Organi Periferici del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB</p>	<p>I sistemi, le apparecchiature e i dispositivi del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB devono essere realizzati con un livello di integrità della sicurezza equivalente o superiore a quella dei sistemi, apparecchiature e dispositivi analoghi oggi in esercizio sulla IFN.</p>
	<p>Canale Principale del Veicolo (es.MVB)</p> <p>Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni riguardanti il veicolo e la condotta.</p>	<p>Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.</p>
	<p>Canale funzionale specifico per la gestione di comandi vitali</p>	<p>Il canale deve essere realizzato con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.</p>

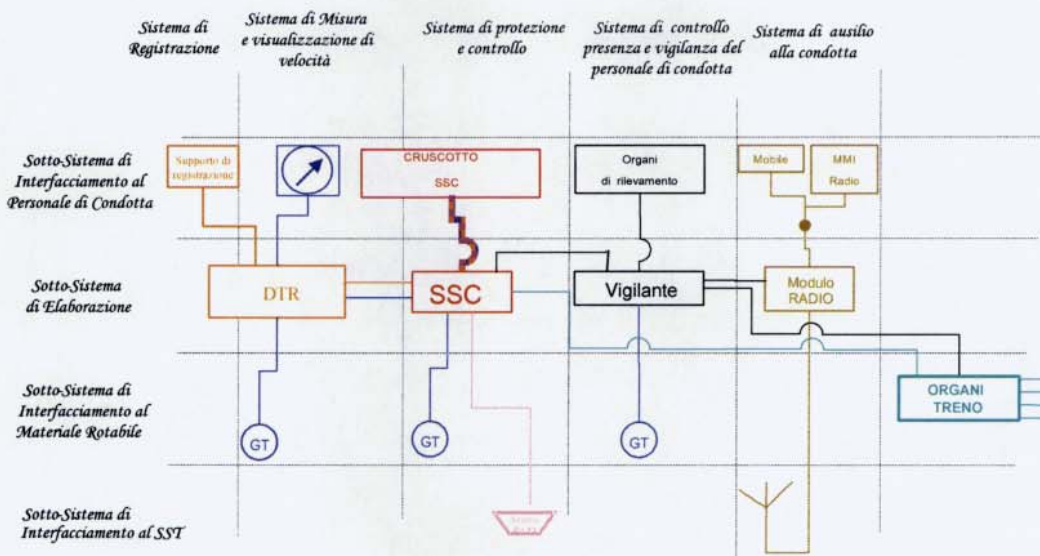
ALLEGATO 3

Sistema Tecnologico di Bordo con Sotto-sistema di bordo di Supporto alla Condotta (SSC)

1. ESEMPI DI ARCHITETTURE AMMESSE

L'equipaggiamento di un rotabile con il sistema SSC deve assicurare una architettura "minima" come quella schematizzata di seguito.









1.1 Architettura SSC



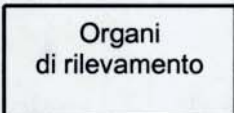
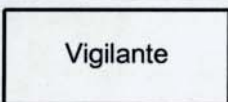

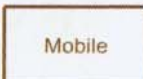





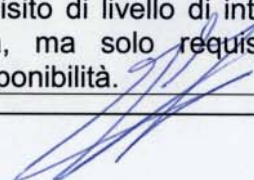
Nel rispetto dei criteri espressi nella presente Specifica e nei suoi Allegati, sono altresì consentite ulteriori architetture che prevedono che la funzione di supporto alla condotta (SSC) sia realizzata dal sottosistema di bordo del Sistema di Controllo della marcia del treno (SCMT). In questo caso tali architetture dovranno essere approvate dal GI.



2. REQUISITI DEI SISTEMI E DELLE APPARECCHIATURE

Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Dispositivo di memorizzazione degli eventi di condotta e della marcia del treno.	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Indicatore di velocità	L'integrità della visualizzazione della velocità istantanea misurata deve essere equivalente o superiore a quella dei dispositivi elettromeccanici in esercizio sulla IFN. La velocità può essere rappresentata anche su DMI in conformità alle STI ERTMS/ETCS.
	Generatori tachimetrici	L'integrità dei segnali prodotti dai generatori tachimetrici deve essere equivalente o superiore a quella prodotta dai dispositivi in esercizio sulla IFN.
	Canale odometrico. Canale funzionale attraverso il quale vengono trasmesse/ricevute le grandezze cinematiche quali spazio, velocità ed accelerazione.	Le informazioni, se destinate ad un sistema di protezione e controllo, devono essere trattate in sicurezza.
	Dispositivo tachigrafico e di registrazione Registratore giuridico utile alla registrazione degli eventi di condotta e della marcia del treno. Può svolgere anche funzioni di elaborazione delle grandezze cinematiche.	In caso svolga la sola funzione di registratore, non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.. Nel caso svolga anche funzioni di elaborazione delle grandezze cinematiche l'integrità del sistema deve essere equivalente o superiore a quella delle centraline tachigrafiche in esercizio sulla IFN.
	Cruscotto SSC. Permette l'interazione tra il PdC ed il sistema di protezione e controllo.	Deve soddisfare livelli di integrità uguale o superiore a quella dei dispositivi analoghi in esercizio sulla IFN.
	Canale funzionale dove vengono trattate le variabili di SSC.	Deve essere realizzato con un'architettura di sicurezza.
	Sistema di elaborazione del SSB SSC	Nucleo SSC realizzato con una architettura in sicurezza.

Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Antenna per la captazione discontinua Dispositivo per il prelievo delle informazioni discontinue fornite dal sottosistema di terra attraverso appositi punti informativi SSC (PI).	I segnali prelevati dall' antenna devono avere caratteristiche di sicurezza
	Canale Discontinuo. Canale funzionale dove vengono trasmesse le informazioni captate dai PI SSC.	Le informazioni devono essere trattate in sicurezza.
	Dispositivi che interagiscono con il Personale di Condotta per rilevarne la presenza e la vigilanza.	Le informazioni devono essere prelevate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei dispositivi oggi in esercizio sulla IFN.
	Sistema di elaborazione Vigilante	Nucleo Vigilante realizzato con una architettura la cui integrità è equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
	Canale Vigilante. Canale funzionale dove vengono trattate le informazioni relative alla presenza/vigilanza del PdC.	Le informazioni devono essere trattate con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.
	Terminale mobile GSM-R Terminale palmare atto a ricevere e trasmettere informazioni vocali in banda GSM-R.	Non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	MMI Radio Dispositivo di interfaccia del sistema radio con il Personale di Condotta.	Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Sistema di elaborazione della Radio di bordo (Cab-radio)	All'architettura del Sistema non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Antenne per captazione GSM-R. Dispositivo per ricezione e trasmissione informazioni su canale radio GSM-R.	Al dispositivo non è richiesto un particolare requisito di livello di integrità della sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.



Simbolo	Descrizione	Requisito di Sicurezza
	Canale funzionale Radio. Canale funzionale dove vengono gestite le informazioni da e per il modulo radio.	Al trattamento delle informazioni non è richiesto un particolare requisito di sicurezza, ma solo requisiti di affidabilità e disponibilità.
	Organi Periferici del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB.	I sistemi, le apparecchiature e i dispositivi del Materiale Rotabile che si interfacciano con il STB devono essere realizzati con un livello di integrità della sicurezza equivalente o superiore a quella dei sistemi, apparecchiature e dispositivi analoghi oggi in esercizio sulla IFN.
	Canale funzionale specifico per la gestione di comandi vitali	Il canale deve essere realizzato con un livello di integrità equivalente o superiore a quella dei canali oggi in esercizio sulla IFN.

