

**SISTEMA DI CONTROLLO DELLA
MARCIA (SCMT)**

Codifica: **RFI TC.PATC SR IS 13 002 D**

FOGLIO
1 di 29

SISTEMA DI CLASSE B DI RFI SpA
SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI DEL SCMT

Parte	Titolo
PARTE I	TESTO DEL DOCUMENTO
PARTE II	ALLEGATI TECNICI

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
D	30/09/2016	Design Review documentazione di sistema per sistemi di Classe B	M. Bindi S. Buonincontri L. Esposito M. Franzini F. Lambardi di San Miniato L. Mattia M. Ricciardi G. Ridolfi S. Romaniello	Stefano Rosini	Fabio Senesi

**SISTEMA DI CONTROLLO DELLA MARCIA
(SCMT)**

Codifica: **RFI TC.PATC SR IS 13 002 D**

FOGLIO
2 di 29

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	05/11/99	Prima Emissione	Mauro Michelacci	(*)	Michele Mario Elia
B	11/10/00	Acronimo SCMT	Mauro Michelacci	(*)	Michele Mario Elia
C	03/06/02	Revisione seguito sviluppi SRS		(**)	

(*) Verifica Tecnica:

- Biagio Costa
- Carlo Carganico
- Girolamo Garrisi
- Paolo Genovesi
- Raffaele Mele

(**) Verifica Tecnica:

- Biagio Costa
- Carlo Carganico
- Girolamo Garrisi
- Paolo Genovesi

INDICE

0	ACRONIMI	5
1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	7
2	UTILIZZAZIONE	7
3	APPLICABILITÀ DEL SISTEMA	7
4	PROTEZIONE RICHIESTA AL SCMT	8
4.1	PROTEZIONE RISPETTO AI SEGNALI FISSI	9
4.1.1	Velocità di rilascio	9
4.1.2	Indebito superamento di un segnale a via impedita	9
4.1.3	Protezione dei segnali di prosecuzione itinerario	9
4.1.4	Protezione di un ingresso su binario di ricevimento parzialmente ingombro	10
4.1.5	Protezione di paraurti	10
4.1.6	Catene di appuntamento	10
4.1.7	Funzione INFILL	11
4.2	PROTEZIONE RISPETTO ITINERARI DEVIATI DI ARRIVO/PARTENZA.	11
4.3	PROTEZIONE RISPETTO ALLA VELOCITÀ MASSIMA E ALLA PENDENZA DELLA LINEA	12
4.3.1	Protezione rispetto alla velocità massima della linea	12
4.3.2	Protezione rispetto alla pendenza della linea	12
4.4	PROTEZIONE RISPETTO AI RALLENTAMENTI	12
4.5	PROTEZIONE RISPETTO ALLE RIDUZIONI DI VELOCITÀ	12
4.6	PROTEZIONE RISPETTO ALLA VELOCITÀ MASSIMA AMMESSA PER LA FRENATURA	13
4.7	PROTEZIONE RISPETTO AD INDEBITI MOVIMENTI (AVANZAMENTI E RETROCESSIONI)	13
4.8	PROTEZIONE RISPETTO ALLA VELOCITÀ MASSIMA AMMESSA DAL MODULO DI CONDOTTA (ASSENZA DI PROTEZIONE DEL SISTEMA OVVERO NON COMPLETA)	13
4.9	PROTEZIONE RISPETTO ALLA VELOCITÀ MASSIMA AMMESSA DAL MATERIALE ROTABILE	13
4.10	CONTROLLO DELLA CORRETTA OPERATIVITÀ DEL AGENTE DI CONDOTTA RISPETTO ALLA INSERZIONE/DISINSERZIONE DELLA RSC	14
5	CALCOLO DEL PROFILO DINAMICO	14
5.1.1	Modello di frenatura	14
5.1.2	Controllo diametro ruote	14
6	PROTEZIONE RICHIESTA AL SISTEMA VIGILANTE	15
7	MARGINI OPERATIVI	15
8	MOVIMENTI DI MANOVRA	15
9	INSERZIONE DEL SOTTO SISTEMA DI BORDO	16
9.1	APPLICABILITÀ DEL SOTTO SISTEMA DI BORDO	16
9.2	INSERZIONE	17
9.3	GESTIONE DEI DEGRADI ED ESCLUSIONE DEL SSB	17
9.4	DATI DEL TRENO	18
10	DATI DI INFRASTRUTTURA	18
11	FRENATURA D'URGENZA E MODALITÀ DI RIARMO FRENO	19
12	DEGRADI DEL SST	20
12.1	ESCLUSIONE FUNZIONALITÀ DEL SCMT ED RSC	20
12.2	SUPERO ROSSO AUTORIZZATO	20
12.3	PRESCRIZIONI DI MOVIMENTO	20

13	REGISTRAZIONE EVENTI	21
14	DIAGNOSTICA	22
15	ASPETTI REGOLAMENTARI	22
16	INTEROPERABILITÀ E ZONE DI TRANSIZIONE TRA SISTEMI	22
16.1	INTEROPERABILITÀ CON ERTMS	22
16.2	ZONE DI TRANSIZIONE TRA LINEE TRADIZIONALI (SCMT) E LINEE AV (ERTMS)	22
16.3	ZONE DI TRANSIZIONE TRA LINEE ATTREZZATE CON SCMT E LINEE ATTREZZATE CON SSC	22
16.4	ERTMS/ETCS L1 SU LINEA CONVENZIONALE SCMT	22
16.5	ERTMS/ETCS L2 SU LINEA CONVENZIONALE SCMT	22
	DEVE ESSERE POSSIBILE SOVRAPPORRE L' ATTREZZAGGIO A STANDARD ERTMS/ETCS L2 SULLE LINEE SCMT GARANTENDO IL MANTENIMENTO DELLE FUNZIONALITÀ DESCRITTE NELLE PRESENTI SRF.	22
17	AUTORIZZAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	22
18	GESTIONE DELLE MODIFICHE ALLE SPECIFICHE	22
19	ALLEGATO TECNICO 1: OPERATIVITÀ DELL'AGENTE DI CONDOTTA (INTERFACCIA A GEMME)	23
20	ALLEGATO TECNICO 1: OPERATIVITÀ DELL'AGENTE DI CONDOTTA (INTERFACCIA A DISPLAY).....	23
21	ALLEGATO TECNICO 2: PRINCIPI TECNICO - FUNZIONALI PER LA GESTIONE DEI RALLENTAMENTI	24
21.1	CONFIGURAZIONE BASE DI SISTEMA	24
21.2	APPLICABILITÀ	24
22	ALLEGATO TECNICO 3: GENERALITÀ SOTTO SISTEMA DI BORDO	25
23	ALLEGATO TECNICO 4: REQUISITI RAM, DI INSTALLAZIONE E TOOL DEL SOTTO SISTEMA DI BORDO	27
24	ALLEGATO TECNICO 5: GENERALITÀ SOTTO SISTEMA DI TERRA	28
25	ALLEGATO TECNICO 6: REQUISITI RAM, DI INSTALLAZIONE E TOOL DEL SOTTO SISTEMA DI TERRA	29

0 Acronimi

Acronimi	Descrizione
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
ANSF	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
AV	Alta Velocità
BAcc	Blocco Automatico a correnti codificate
BTM	Balise Transmission Module
CEA	Commutatore di Esclusione SCMT
COD	codice
CV	Controllo velocità
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
G-P	Merci-Viaggiatori
L1	Livello 1
L2	Livello 2
M-V	Merci-Viaggiatori
MMI	Man Machine Interface
PGOS	PREFAZIONE GENERALE all'Orario di Servizio
PI	Punto Informativo
PRE	Prericonoscimento
RAM	Reliability, Availability, Maintainability
RCEC	Registratore Cronologico degli Eventi di Condotta
RF	Riarmo Freno

Acronimi	Descrizione
RFI	Rete Ferroviaria italiana s.p.A.
RIC	Riconoscimento
RS	Regolamento sui Segnali
RSC	Ripetizione dei Segnali Continua in macchina
SCMT	Sistema di Controllo della Marcia del Treno
SR	Supero Rosso
SRF	Specifica dei Requisiti Funzionali
SRS	Specifica dei Requisiti di Sistema
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SSC	Sistema di Supporto alla Condotta
SST	Sotto Sistema di Terra
SW	Software
VMC	Velocità modulo di condotta

1 Premessa e scopo del documento

Il Sistema di Controllo della Marcia del Treno, denominato SCMT è un sistema di Classe B di RFI S.p.A.. Esso si interfaccia con il sistema di Blocco Automatico a correnti codificate/Ripetizione dei Segnali Continua in macchina (BACC/RSC), laddove presente, ed eventualmente con il Sistema di Supporto alla Condotta (SSC) e con ETCS.

Il presente documento (Specifica dei Requisiti Funzionali - SRF) ha lo scopo di specificare i Requisiti Funzionali del SCMT, sistema ispirato ai criteri generali di riduzione dei costi di esercizio e al mantenimento/miglioramento complessivo degli attuali standard di disponibilità e sicurezza del sistema ferroviario.

2 Utilizzazione

Il sistema SCMT può essere utilizzato:

- su linee prive di BACC con velocità $\leq 150\text{km/h}$;
- su linee con BACC:
 - a 4 codici e controllo di velocità attivo per $V \leq 180\text{km/h}$;
 - a 5 codici e controllo di velocità attivo per $V \leq 200\text{km/h}$;
 - a 9 codici e controllo di velocità attivo per $V \leq 250\text{km/h}$;
- con segnalamento ravvicinato con o senza BACC;
- limitatamente a particolari funzioni su linee attrezzate con SSC, per determinate configurazioni di SSC SCMT (ad esempio gestione dei rallentamenti o altre protezioni puntuali).

3 Applicabilità del sistema

Il sistema deve essere applicabile a tutti i binari di linea indipendentemente dal sistema di blocco impiegato ed ai binari di circolazione delle località di servizio presenti nella rete ferroviaria di RFI SpA.

Le protezioni offerte dal sistema devono essere applicabili anche alle circolazioni su binario illegale.

4 Protezione richiesta al SCMT

Le principali protezioni che il sistema deve effettuare sono rispetto a:

- a. Segnali fissi.
- b. Itinerari deviati di arrivo/partenza anche con segnale comune a più binari.
- c. Velocità massima e pendenza della linea.
- d. Rallentamenti – riduzioni di velocità.
- e. Velocità massima ammessa dalla frenatura.
- f. Velocità massima ammessa dal materiale rotabile.
- g. Controllo della corretta operatività dell'Agente di condotta rispetto alla inserzione/disinserzione della RSC.
- h. Limitazione automatica rispetto alla massima velocità ammessa dalla normativa in condizioni di assenza di protezione (ovvero non completa) del sistema (VMC, Velocità Modulo di Condotta).

In caso di superamento dei limiti imposti (aumentati di opportuni margini definiti al §7) il sistema deve comandare la disinserzione della trazione e comandare la frenatura d'urgenza.

Il sistema deve tenere conto della lunghezza del treno assicurando che tale parametro non risulti intrusivo per la marcia del treno.

4.1 Protezione rispetto ai segnali fissi.

La protezione è riferita ai seguenti segnali fissi:

1. segnali luminosi;
2. segnali di protezione propria passaggi a livello.

Particolari situazioni possono richiedere la protezione rispetto a:

3. enti di impianto che delimitano la fine degli itinerari di arrivo nel caso di segnale comune a più binari;
4. ente di impianto che identifica il punto di arresto per i treni provenienti dal binario illegale, limitatamente al rispetto della riduzione della velocità a 30km/h sull'itinerario di ingresso.

La protezione consiste nell'imporre al treno una curva di sicurezza, generata partendo dal punto da rispettare, mantenuta attiva dalla velocità massima fino alla velocità di rilascio. Tale velocità di rilascio deve essere mantenuta come tetto massimo fino alla ricezione a bordo di un'informazione liberatoria (codice di BAcc, INFILL, oppure informazione dai PI del segnale disposto a via libera).

Al fine di garantire la protezione rispetto alla velocità massima del convoglio in assenza di protezione (ovvero non completa) del sistema, alcuni binari di stazioni di testa per i convogli in origine corsa sono attrezzati tramite limitazione della velocità di approccio al segnale di partenza. Tale attrezzaggio non risulta più necessario dal momento dell'estensione della protezione di cui al precedente punto h a tutti i convogli circolanti sulla infrastruttura gestita da RFI.

4.1.1 Velocità di rilascio

La velocità di rilascio del sistema è pari a 30 km/h; tuttavia per determinate situazioni impiantistiche deve essere adottata una velocità di rilascio pari a 10 km/h.

4.1.2 Indebito superamento di un segnale a via impedita

Il sistema deve comandare la disinserzione della trazione e la frenatura d'emergenza (Train Trip) qualora il treno superi indebitamente un segnale disposto a via impedita.

4.1.3 Protezione dei segnali di prosecuzione itinerario

Il sistema deve proteggere la marcia del treno rispetto alla condizione di prosecuzione di itinerario.

4.1.4 Protezione di un ingresso su binario di ricevimento parzialmente ingombro

Il sistema deve proteggere la marcia del treno con velocità di approccio a 30 km/h.

È possibile attuare la protezione tramite la velocità di approccio, sul binario di ricevimento parzialmente ingombro, del punto da proteggere e da considerare come il termine dell'itinerario.

4.1.5 Protezione di paraurti

Il sistema deve proteggere la marcia del treno con velocità massima sul paraurti pari a 5 km/h.

4.1.6 Catene di appuntamento

Il sistema prevede due catene di appuntamento con funzioni sia di sicurezza che di diagnostica.

Ai fini della sicurezza vengono messi in appuntamento vitale tutti i PI che trasmettono informazioni di segnalamento; la perdita di un PI di segnalamento comporta la reazione da parte del SSB che può arrivare a determinare l'arresto del treno.

Ai fini della diagnostica l'appuntamento deve permettere il rilevamento di una perdita di PI per la registrazione e/o visualizzazione a bordo e la successiva attività di manutenzione.

4.1.7 Funzione INFILL

INFILL di liberazione

In precedenza a segnali individuati, rilevanti ai fini della regolarità dell'esercizio, è prevista la funzione "INFILL di liberazione" per la liberazione anticipata della marcia qualora un segnale preavvisato a via impedita, o a via libera per un itinerario da impegnare a velocità ridotta, venga disposto a via libera, o ad una più elevata velocità di via libera, una volta che il treno abbia superato il segnale con funzione di avviso.

Lo sviluppo da parte del Sotto Sistema di Bordo SCMT di tale funzione, al ricevimento di un dedicato codice di BAcc, è condizionato, sia per l'attivazione della funzione stessa che per il livello di velocità da associare, anche da specifiche informazioni trasmesse dal Sotto Sistema di Terra SCMT.

Il livello di velocità di liberazione viene segnalato all'Agente di condotta.

INFILL 0

L'estensione a un più elevato numero di segnali individuati dell'applicazione della Velocità di rilascio pari a 10 km/h (con segnale disposto a via impedita), finalizzata all'incremento della protezione complessiva offerta dal sistema sia in caso di mancato arresto che di indebita partenza, prevede l'associazione puntuale a tale applicazione della funzione INFILL liberazione (INFILL0), per rendere agevole la ripresa della marcia ed il superamento del segnale disposti a via libera nei casi necessari ai fini della prestazione di esercizio.

Le segnalazioni all'Agente di condotta sul livello di velocità di liberazione devono comprendere anche la velocità di rilascio di sistema di cui al 4.1.1.

4.2 Protezione rispetto itinerari deviati di arrivo/partenza.

Tale protezione consiste nell'imporre al treno una curva di sicurezza generata partendo dal segnale da rispettare a velocità ridotta (via libera per un percorso deviato) e mantenendo tale velocità come tetto massimo per tutto l'itinerario a valle salvo il ricevimento a bordo di una informazione liberatoria.

Il SCMT deve prevedere la gestione delle informazioni per itinerari deviati da percorrere a velocità di 30, 60 e 100km/h.

La funzione deve poter gestire nuove velocità per itinerari deviati (es.: 130 e 160km/h).

4.3 Protezione rispetto alla velocità massima e alla pendenza della linea

4.3.1 Protezione rispetto alla velocità massima della linea

Tale protezione, consistente nell'imporre al treno una curva di sicurezza generata partendo dal punto reale di variazione, deve effettuarsi garantendo il rispetto della velocità massima della linea riferita al rango proprio del treno per l'intera estensione.

Tale funzione deve essere realizzata attraverso PI costituiti da boe fisse:

- per variazioni liberatorie: nei punti di variazione;
- per variazioni restrittive: alle distanze normative di posa dei cartelli.

Tale funzione deve essere garantita ai treni in origine corsa o provenienti da linea diramata prima dell'inoltro in linea.

4.3.2 Protezione rispetto alla pendenza della linea

Per la protezione della marcia del treno si deve tener conto del grado di frenatura della linea, fatta eccezione per:

- i tratti compresi fra segnale fisso che svolge funzione di avviso e successivo segnale di prima categoria,
 - la protezione delle variazioni di velocità della linea,
 - la protezione delle variazioni di grado di frenatura della linea,
- dove il sistema deve tenere conto della pendenza più restrittiva.

4.4 Protezione rispetto ai rallentamenti

Il sistema deve attuare tale protezione secondo le modalità descritte nell'allegato tecnico 2.

4.5 Protezione rispetto alle riduzioni di velocità

Il sistema deve attuare tale protezione controllando all'inizio della tratta soggetta a riduzione, prima dell'inoltro in linea, che la velocità del treno non sia superiore alla velocità imposta dalla riduzione prescritta; il controllo deve estendersi per tutta la tratta soggetta a riduzione di velocità.

Tale funzione deve essere garantita ai treni in origine corsa o provenienti da linea diramata prima dell'inoltro in linea.

4.6 Protezione rispetto alla velocità massima ammessa per la frenatura

Il sistema deve attuare tale protezione controllando la velocità del treno rispetto ai vincoli determinati dalla frenatura dipendenti dalle caratteristiche del convoglio e della linea (art. 81 PGOS¹).

4.7 Protezione rispetto ad Indebiti Movimenti (avanzamenti e retrocessioni)

Il sistema deve attuare tale protezione mediante la funzione vigilante (confronta §6) che si deve attivare alla perdita della condizione di treno fermo.

4.8 Protezione rispetto alla velocità massima ammessa dal modulo di condotta (assenza di protezione del sistema ovvero non completa)

Il sistema deve attuare tale protezione mediante un opportuno tetto di Velocità del Modulo di Condotta (VMC), presente anche in caso di sola RSC attiva, che viene disabilitato all'attivazione di tutte le protezioni SCMT.

4.9 Protezione rispetto alla velocità massima ammessa dal materiale rotabile

Tale funzione protegge il treno rispetto alla massima velocità definita dai dati treno introdotti dall'Agente di condotta e dei dati di targa del veicolo su cui è installato SCMT.

La funzione deve essere attiva in tutte le modalità operative del SCMT.

¹ PGOS è parte del sistema di riferimento assunto da RFI con nota RFI-DTC\A0011\P\2012\00003721 del 19/12/2012 in adempimento a quanto previsto al punto 3.2 della Direttiva ANSF 1/2012

4.10 Controllo della corretta operatività del Agente di condotta rispetto alla inserzione/disinserzione della RSC

Sulle linee attrezzate il SCMT deve controllare l'operatività dell'Agente di condotta rispetto alla:

- corretta inserzione dell'apparecchiatura RSC sulle linee attrezzate con SCMT e BAcc;
- corretta disinserzione dell'apparecchiatura RSC in uscita dalle linee attrezzate con SCMT e BAcc.

È ammesso che, per particolari esigenze tecnico-funzionali, (esempio transizione tra sistemi), l'inserzione e disinserzione della RSC possa avvenire automaticamente tramite funzionalità del SSB.

Il controllo deve essere effettuato in corrispondenza dei punti di "inizio/fine zona codificata" di norma indicati dagli appositi segnali di cui all'art. 73-bis RS².

Tale funzione deve essere garantita ai treni in origine corsa o provenienti da linea diramata prima dell'inoltro in linea.

5 Calcolo del profilo dinamico

5.1.1 Modello di frenatura

Il SSB deve utilizzare per il Controllo della Velocità (anche per il CV in RSC) lo stesso modello di calcolo utilizzato per la determinazione delle velocità ammesse dalle tabelle B dell'art.81 PGOS.

5.1.2 Controllo diametro ruote

In ambito delle attività di manutenzione, il SSB deve poter controllare il valore del diametro delle ruote del veicolo attrezzato con SCMT con lo scopo di garantire il rispetto del profilo dinamico calcolato come da modello di calcolo di cui al punto precedente.

² RS è parte del sistema di riferimento assunto da RFI con nota RFI-DTC\A0011\P\2012\00003721 del 19/12/2012 in adempimento a quanto previsto al punto 3.2 della Direttiva ANSF 1/2012

6 Protezione richiesta al sistema Vigilante

La funzione Vigilante, che interessa il solo Sotto Sistema di Bordo, deve essere attiva appena persa la condizione di treno fermo e la durata delle relative temporizzazioni devono essere funzione delle modalità operative del SSB.

7 Margini Operativi

Il SCMT non deve risultare intrusivo nei confronti della marcia del treno al fine di permettere all'Agente di condotta di regolare la marcia secondo le informazioni in suo possesso.

Per mettere in condizione l'Agente di condotta di gestire la marcia del treno minimizzando le interferenze introdotte dalla rigidità del sistema vengono stabiliti dei margini, rispetto alle soglie di velocità controllate, come di seguito riportato:

1. Segnalazione di avviso (mediante indicazione luminosa ed acustica), comando taglio trazione e frenatura elettrica/di servizio: al valore nominale +3 km/h.
2. Comando frenatura di urgenza accompagnato da una seconda segnalazione (sempre mediante indicazione luminosa ed acustica, ma diversificata dalla precedente): al valore nominale +8 km/h.

Analogo margine deve essere tenuto per i movimenti di manovra.

Il sistema non deve visualizzare all'Agente di condotta la velocità ammessa; fa eccezione l'indicazione della velocità di rilascio quando pari a 10 km/h o le indicazioni liberatorie dell'INFILL e di altre funzioni che forniscono indicazioni all'Agente di condotta come descritto nella presente SRF.

Nella fase di arresto del treno (con velocità di rilascio attiva) vengono stabiliti i margini rispetto ai tetti di velocità controllati come di seguito riportato:

3. segnalazione di cui al precedente punto 1: al valore nominale +2 km/h;
4. segnalazione di cui al precedente punto 2: al valore nominale +4 km/h.

8 Movimenti di Manovra

SCMT deve attuare la protezione dei movimenti di manovra mediante l'impostazione di un opportuno tetto di velocità massima pari a 30 km/h.

9 Inserzione del Sotto Sistema di Bordo

Il Sotto Sistema di Bordo deve impedire il movimento del veicolo nel caso in cui SCMT non sia correttamente inserito.

9.1 Applicabilità del Sotto Sistema di Bordo

Il Sotto Sistema di bordo del SCMT deve svolgere le funzioni di protezione della marcia sulle seguenti tipologie di attrezzaggio di linea:

1. Linea attrezzata con il SCMT.
2. Linea attrezzata con il SCMT e BAcc.
3. Linea non attrezzata con il SCMT né con il BAcc.

Nei casi 1 e 2 il sistema deve controllare la corretta attivazione delle funzioni di protezione da parte dell'Agente di condotta, mediante le informazioni provenienti dal canale discontinuo.

Nel caso 3 il sistema deve assicurare la lettura delle informazioni eventualmente provenienti dal canale discontinuo SCMT e applicare le relative protezioni (protezione puntuale) a meno del caso particolare su linea attrezzata con ETCS in cui il SSB SCMT non reagisce alla captazione di alcun PI SCMT quando è comandato in modalità "Cold Stand-by" da ETCS.

9.2 Inserzione

Il Sotto Sistema di Bordo, nel caso siano presenti più banchi, deve rilevare quale sia quello di guida abilitato (anteriore o posteriore).

Dopo l'inserzione, in condizioni non di degrado, la captazione discontinua deve essere attiva.

La captazione continua (RSC) è inserita e disinserita dall'Agente di condotta in accordo con le regole e le normative applicabili: il Sotto Sistema di Bordo deve controllare che l'Agente di condotta abbia correttamente inserito la RSC prima di essere inoltrato in piena linea.

È ammesso che, per particolari esigenze tecnico-funzionali (ad esempio la transizione tra sistemi), l'inserzione e disinserzione della RSC possa avvenire automaticamente tramite funzionalità del SSB.

La attivazione/disattivazione delle funzionalità del SCMT deve avvenire automaticamente con informazioni provenienti da terra.

9.3 Gestione dei degradi ed esclusione del SSB

Esistono due livelli di esclusione:

- Funzionale: l'esclusione è limitata alle sole funzionalità di captazione discontinua (SCMT) o continua (RSC) ed avviene manualmente da parte dell'Agente di condotta a treno fermo oppure avviene automaticamente a seguito di rilevamento del guasto da parte del SSB.
- Tecnica: l'esclusione dell'intero SSB (isolamento) avviene manualmente agendo su un apposito dispositivo denominato CEA.

9.4 Dati del treno

I dati del treno sono composti dall'insieme dei dati introdotti dall'Agente di condotta e dei dati di targa. Sono rappresentati da tutti i dati che devono essere forniti al treno per permettere la realizzazione delle funzioni di protezione previste.

I dati introdotti dall'Agente di condotta sono:

- Percentuale di massa frenata.
- Lunghezza del treno.
- Tipo di freno (G-P).
- Velocità massima del treno.
- Rango del treno.
- Personale di condotta (1 o 2).
- Ora e minuto corrente.
- Locomotore non in testa al treno.
- Massa del treno.
- Tipo di treno (M-V).
- Rallentamento.

I dati di targa sono:

- Velocità massima e rango massimo del veicolo.

In attesa dell'informazione di attivazione delle funzionalità SCMT, proveniente dal SST, il SSB controlla la marcia in base ai soli dati del treno (cfr. par. 4.8).

I dati sopra riportati devono essere integrati con i parametri di configurazione di applicazione specifica e generica che sono necessari per lo svolgimento di tutte le funzioni previste dal SSB.

10 Dati di infrastruttura

Il SST deve fornire al SSB tutti i dati di infrastruttura necessari a realizzare le funzioni di protezione previste.

11 Frenatura d'urgenza e Modalità di Riarmo Freno

La frenatura di urgenza deve intervenire in caso di superamento dei limiti di controllo del SCMT, RSC e Vigilante o in caso di rilevamento di un guasto vitale del SST o SSB o per mancato riconoscimento di un codice restrittivo RSC o per una sequenza codici RSC non regolare o per perdita del codice di INFILL.

Il riarmo del freno deve essere effettuato mediante l'azione di un apposito pulsante la cui abilitazione dipende dalle cause che hanno provocato la frenatura.

L'abilitazione del tasto di riarmo freno deve verificarsi:

1. a valle del raggiungimento della condizione di treno fermo:
 - in caso di indebito superamento di un segnale a via impedita;
 - in caso di superamento della velocità di rilascio;
 - in caso di mancata inserzione/disinserzione funzionalità RSC;
 - in caso di mancato riconoscimento (COD. 75)/pre-riconoscimento dei codici RSC;
 - in caso di rilevata anomalia del sistema (SST e/o SSB) tale da giustificare l'arresto del treno (ad esempio: perdita di un PI di segnale, guasto all'antenna di captazione delle boe);
 - in caso di mancato azionamento di un organo di vigilanza se presente il codice 75 a terra;
2. a valle del recupero delle condizioni di sicurezza della marcia del treno in caso di superamento:
 - del limite di velocità imposto dalla curva di protezione;
 - del tetto di velocità imposto nell'esecuzione di un itinerario deviato con riduzione di velocità;
 - del limite di velocità imposto dai parametri della linea (velocità di rango, grado di frenatura, riduzioni di velocità) in relazione alle prestazioni del materiale rotabile;
 - del tetto di velocità imposto per rallentamento in atto;
 - del limite di velocità del materiale rotabile;
 - del limite di velocità imposto da VMC;
 - del limite di velocità imposto in caso di Manovra;
 - dei tempi stabiliti dalla funzione di vigilanza se presente un codice a terra superiore a 75 e solo previo azionamento di un organo di vigilanza.

12 Degradi del SST

12.1 Esclusione funzionalità del SCMT ed RSC

La funzionalità del SSB SCMT deve essere esclusa dall'Agente di condotta a causa di degrado del sistema di terra solo a seguito di specifica prescrizione.

L'esclusione della RSC di bordo comporta sempre la disattivazione della funzionalità del SCMT in quanto sulle linee con BAcc la protezione è effettuata con l'integrazione delle informazioni provenienti dal canale RSC e da quello discontinuo.

I criteri per l'esclusione della funzionalità del SCMT devono essere disciplinati da apposite disposizioni e/o prescrizioni di esercizio.

Con l'esclusione delle funzionalità del sistema SCMT ed RSC, il SSB deve consentire il movimento del veicolo con il solo Vigilante ed il relativo tetto di velocità del modulo di condotta (assenza di protezione del sistema – ovvero non completa).

12.2 Supero Rosso autorizzato

In caso di superamento autorizzato di un segnale a via impedita l'Agente di condotta deve azionare il pulsante di Supero Rosso (che deve attivarsi con la condizione di treno fermo o comunque a velocità non superiore a 30km/h)

Tale operazione, che deve poter essere reiterabile, annulla la funzionalità 4.1.2 Train Trip durante un intervallo di tempo e di spazio configurabile e inoltre libera la velocità di rilascio a 30 km/h.

12.3 Prescrizioni di movimento.

Il SCMT non prevede una variazione significativa rispetto alle comuni modalità di notifica delle prescrizioni ai treni, salvo la notifica di esclusione delle funzionalità del SCMT e RSC (vedi §12.1 e §9.3). In questo caso la prescrizione deve essere notificata dalla località limitrofa al tratto interessato o sul segnale immediatamente a monte.

13 Registrazione eventi

Il sistema deve permettere la:

1. registrazione di eventi diagnostici e di errore del sistema (SST+SSB) per finalità manutentive e di individuazione guasti (la precisione e la tempestività di queste funzioni hanno impatto sui valori di disponibilità raggiungibili).
2. registrazione degli eventi di condotta, tramite RCEC (che svolge anche funzioni di “scatola nera”), in modo da “rendere possibile il monitoraggio dell’operato dell’Agente di condotta, anche in corrispondenza di condizioni di funzionamento degradato del mezzo di trazione o degli impianti di segnalamento”.

Per soddisfare il primo requisito, è richiesto che il Sistema sia in grado di registrare, come elenco non esaustivo, le seguenti informazioni di SCMT:

- relative al SSB:
 - i dati treno introdotti dall’Agente di condotta
 - velocità controllata dal SSB per ciascuna funzione di controllo della marcia attiva e quella mostrata all’Agente di condotta
 - gli errori del SSB e SST con relative coordinate spazio-temporali
 - le transizioni tra le modalità operative con le relative coordinate
 - i codici RSC captati e l’INFILL con relative coordinate
 - l’operatività dell’Agente di condotta (esempio: Supero Rosso, esclusione della RSC, esclusione del SCMT, riconoscimento codici, organi di vigilanza)
 - intervento della frenatura di urgenza
 - stato delle lampade e delle icone della interfaccia Agente di condotta
 - i punti informativi captati
 - i dati di sintesi delle funzioni diagnostiche
- relative al SST:
 - gli errori con relative coordinate temporali
 - i dati di sintesi degli eventi diagnostici con relative coordinate temporali
 - i telegrammi trasmessi

Per soddisfare il secondo requisito, è richiesto che il sistema sia in grado di rendere disponibili i dati occorrenti, per la registrazione, corredati da coordinate spazio-temporali (proprie del SCMT) secondo la relativa specifica dell’RCEC di bordo.

14 Diagnostica

SCMT deve includere una rete diagnostica atta a sorvegliare, a distanza e sul singolo veicolo, il corretto funzionamento dei dispositivi componenti il sistema (encoder, boe e apparecchiature di bordo).

I componenti dotati di logica di elaborazione costituenti i Sotto Sistemi di Terra e di Bordo devono essere dotati di funzioni di diagnostica interna in grado di testare il comportamento e portare il sistema in uno stato sicuro qualora sia rilevato un guasto che possa inficiare la sicurezza della marcia.

15 Aspetti regolamentari

Le eventuali modifiche ai regolamenti nonché le emissioni delle norme particolari di comportamento del personale di esercizio e di manutenzione derivanti dalla introduzione del SCMT devono essere disciplinate a cura degli operatori ferroviari.

16 Interoperabilità e zone di transizione tra sistemi

16.1 Interoperabilità con ERTMS

Le modalità tecniche di realizzazione del SST SCMT devono essere armonizzate con i sistemi di protezione di classe A (ERTMS/ETCS) al fine di permettere la circolazione dei mezzi attrezzati con quest'ultimo sistema sulle linee con il SCMT.

16.2 Zone di transizione tra linee tradizionali (SCMT) e linee AV (ERTMS)

Il passaggio da una linea SCMT ad una linea ERTMS e viceversa deve avvenire mantenendo i rispettivi livelli di protezione e di regolarità dell'esercizio (transizioni dinamiche).

16.3 Zone di transizione tra linee attrezzate con SCMT e linee attrezzate con SSC

Il passaggio da una linea SCMT ad una linea SSC e viceversa deve avvenire mantenendo i rispettivi livelli di protezione e di regolarità dell'esercizio.

16.4 ERTMS/ETCS L1 su linea convenzionale SCMT

Deve essere possibile sovrapporre l'attrezzaggio a standard ERTMS/ETCS L1 sulle linee SCMT garantendo il mantenimento delle funzionalità descritte nelle presenti SRF.

16.5 ERTMS/ETCS L2 su linea convenzionale SCMT

Deve essere possibile sovrapporre l'attrezzaggio a standard ERTMS/ETCS L2 sulle linee SCMT garantendo il mantenimento delle funzionalità descritte nelle presenti SRF.

17 Autorizzazione e Messa in Servizio

p.m.

18 Gestione delle modifiche alle specifiche

p.m.

19 Allegato Tecnico 1: Operatività dell'Agente di condotta (Interfaccia a gemme)

p.m.

20 Allegato Tecnico 1: Operatività dell'Agente di condotta (Interfaccia a display)

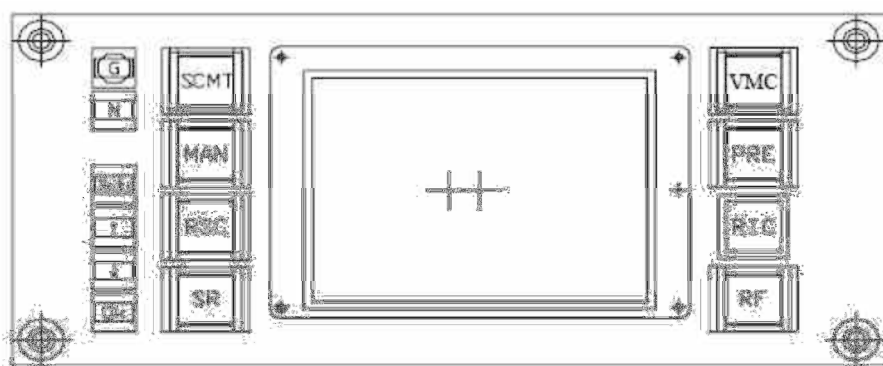


Figura 1 - esempio cruscotto di interfaccia

La Figura 1 rappresenta un esempio di cruscotto di interfaccia con l'apparato SCMT – RSC - Vigilante di bordo (non comprende i dispositivi per la gestione delle funzioni diagnostiche).

Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali della interfaccia.

Il pulsante luminoso SCMT è utilizzato dall'Agente di condotta per l'esclusione/reinclusione della modalità SCMT. Si accende automaticamente tramite informazione dal SST a indicare l'attivazione del SCMT.

Il pulsante luminoso RSC evidenzia o meno l'attivazione della captazione continua. Tale tasto è utilizzato dall'Agente di condotta per inserire/disinserire ed escludere/reincludere la RSC.

Il pulsante luminoso "Manovra" viene utilizzato per effettuare le manovre (inibendo le funzioni di protezione del SCMT e stabilendo un tetto di velocità pari a 30 km/h).

Il pulsante luminoso PRE viene utilizzato per il pre-riconoscimento del tratto di Assenza di Codice presente a valle dei codici RSC 120, 120* e in determinate situazioni del 180.

Il pulsante luminoso SR viene utilizzato per superare un segnale disposto a via impedita.

La funzione SR si attiva a treno fermo (o comunque a velocità minore a quella definita da apposito parametro di configurazione) e controlla che l'effettiva condizione di via impedita (Assenza Codice o PI imperativo non superabile) si manifesti entro un tempo/spazio determinato; l'operazione è reiterabile.

Il pulsante luminoso RF si accende in caso di intervento della frenatura di urgenza del treno. Viene utilizzato dall'Agente di condotta per il riarmo della frenatura stessa che potrà avvenire sia con treno in movimento che fermo (cfr. cap. 11).

Il pulsante VMC, attivo solo a treno fermo, viene utilizzato dall'Agente di condotta, per elevare la velocità controllata da SCMT in assenza di protezione del sistema (ovvero non completa).

Sul display vengono rappresentate anche le icone dei codici RSC.

21 Allegato Tecnico 2: Principi tecnico - funzionali per la gestione dei Rallentamenti

21.1 Configurazione base di sistema

I rallentamenti dal momento che vengono comunicati al sistema sono gestiti secondo le seguenti modalità:

- a - protezione rispetto alla velocità e alla estensione del rallentamento: è realizzata tramite la posa di appositi PI realizzati con boe fisse opportunamente codificate ed attivate per la durata del rallentamento. La protezione suddetta è realizzata:
 - in linea;
 - nei bivi con la possibilità di utilizzare anche i vincoli imposti dal segnalamento;
 - sui binari di corsa delle stazioni, dei Posti di Comunicazione e dei Posti di Movimento utilizzati per un Corretto Tracciato;
- b - protezione per rallentamenti che interessano itinerari deviati: è realizzata sfruttando i vincoli imposti dal segnalamento garantendo a seconda dei casi:
 - una velocità massima non superiore a 60 km/h e con la possibilità di richiamo puntiforme di rallentamento sul binario interessato, tramite la posa di appositi PI realizzati con boe fisse opportunamente codificate ed attivate per la durata del rallentamento,
 - una velocità massima non superiore a 30km/h.

21.2 Applicabilità

Il sistema attua le suddette protezioni rispetto alle seguenti tipologie di rallentamenti:

- con fermata;
- fissi;
- spostabili;
- contigui;
- ravvicinati;

anche se limitati ad un periodo della giornata.

Per i rallentamenti con fermata il sistema impone il limite di velocità di 30 km/h in corrispondenza del punto di inizio rallentamento.

22 Allegato Tecnico 3: Generalità Sotto Sistema di Bordo

Il Sotto Sistema di Bordo (SSB) deve essere costituito dalle seguenti parti principali:

- da un elaboratore contenente il SW necessario alla funzione di SCMT, RSC e Vigilante;
- da un'interfaccia con il sistema di registrazione degli eventi (RCEC);
- da un'interfaccia per l'applicazione della frenatura di urgenza (PIASTRA PNEUMATICA), del taglio trazione e della frenatura di servizio (ad esempio interfacciando i circuiti di frenatura elettrica nei veicoli che ne sono dotati);
- da sistemi di ricezione delle informazioni per il SSB (antenna, BTM, captatori codici RSC);
- da un'interfaccia con il sistema di rilevazione di Velocità/spazio (ODOMETRIA);
- da un'interfaccia verso l'Apparato radio di bordo per la notifica dell'Allarme di Mancato Riarmo Freno (ex Allarme Vigilante)
- da un'interfaccia verso l'Agente di condotta costituita:
 - da MMI (cfr. §20) da utilizzare per l'immissione dati, per le operazioni richieste (es. RIC, PRE, RF.), per la visualizzazione dei codici RSC, la visualizzazione della velocità di rilascio e altre informazioni ausiliarie alla guida del treno
 - da tachimetro
 - da avvisatore acustico
 - dagli organi di vigilanza
 - dal CEA.

Il SSB deve gestire gli stati e le modalità operative di bordo a seconda delle funzioni svolte e delle informazioni ricevute dal SST.

Il SSB deve essere in grado, oltre alle funzionalità principali legate alla protezione del treno, di svolgere le funzioni diagnostiche atte a segnalare all'Agente di condotta il corretto funzionamento:

- degli apparati di bordo attraverso test interni,
- degli apparati di terra (encoder e bee).

**SISTEMA DI CONTROLLO DELLA MARCIA
(SCMT)**

Codifica: **RFI TC.PATC SR IS 13 002 D**

FOGLIO
26 di 29

Per aumentare la tempestività degli interventi di manutenzione correttiva sia relativi al SST che al SSB, il sistema di Registrazione eventi diagnostici e di errore (cfr. §13 punto 1) deve essere provvisto di un'interfaccia per lo scarico dei dati a terra in automatico da remoto.

23 Allegato Tecnico 4: Requisiti RAM, di installazione e tool del Sotto Sistema di Bordo

I requisiti di installazione, dei tool di verifica, calibrazione e configurazione e RAM sono riportati nel dettaglio all'interno delle SRS del Sotto Sistema di Bordo. Tali requisiti sono definiti in accordo con la normativa Cenelec relativa prendendo a riferimento le prestazioni di esercizio e manutenzione del sistema SCMT, secondo lo specifico profilo di missione.

24 Allegato Tecnico 5: Generalità Sotto Sistema di Terra

Il Sotto Sistema di Terra è costituito da:

- Punti informativi formati da più boe, fisse o commutabili, nel numero di due o quattro, per la trasmissione a bordo dei dati.
Tali boe:
 - devono essere di tipo interoperabile e devono fornire le informazioni e prestazioni previste per le Eurobalise dal Subset Unisig 036;
 - devono essere facilmente montabili al centro del binario; le operazioni di sostituzione, configurazione e verifica devono essere rapide.
- Encoder per il pilotaggio delle boe commutabili e relativi cavi di collegamento. Gli encoder devono essere facilmente accessibili; le operazioni di sostituzione, configurazione e verifica devono essere rapide. Inoltre deve essere realizzato un controllo a distanza del loro corretto funzionamento.

L'ubicazione degli encoder è normalmente concentrata nelle località di servizio o in prossimità delle strutture tecnologiche di piazzale e di linea; per specifiche applicazioni possono essere ubicate in prossimità del singolo ente.

Negli apparati di sicurezza di nuova generazione (come ACC e ACCM) la funzione encoder è integrata nell'apparato stesso.
- Interfaccia con apparati di sicurezza locali.
- Eventuali chiavi per la limitazione della velocità su percorso deviato in presenza di rallentamento.

25 Allegato Tecnico 6: Requisiti RAM, di installazione e tool del Sotto Sistema di terra

I requisiti di installazione, dei tool di verifica, calibrazione e configurazione e RAM sono riportati nel dettaglio all'interno delle SRS del Sotto Sistema di Terra. Tali requisiti sono definiti in accordo con la normativa Cenelec relativa prendendo a riferimento le prestazioni di esercizio e manutenzione del SCMT, secondo lo specifico profilo di missione.