

SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA SCMT

**VOLUME
3**

**SottoSistema di Bordo Appendice C - Requisiti di
Installazione, Manutenzione e Tool**

A termini di legge RFI S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato a terzi senza specifica autorizzazione

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
H	30 settembre 2016	Emissione per la Baseline F	Si veda il frontespizio del documento 'Baseline documentale delle Specifiche dei Requisiti del SSB e dell'Air-Gap SCMT' RFI TC.PATC SR CM 03 M 96 F del 30 settembre 2016		

ELENCO DELLE REVISIONI

Rev	Data	Motivo della revisione
00	30 Settembre 2004	Prima emissione
01	23 Dicembre 2004	<p>Requisiti aggiunti: V3C.1, V3C.3, V3C.7 da V3C.11 a V3C.15, V3C.18, V3C.19, V3C.20, da V3C.26 a V3C.33, V3C.35, V3C.36, V3C.37, V3C.39, V3C.41, V3C.42, V3C.45, V3C.46, da V3C.53 a V3C.55, da V3C.79 a V3C.86, da V3C.244 a V3C.267 da V3C.269 a V3C.300.</p> <p>Alcuni nuovi requisiti derivano dai seguenti documenti:</p> <p>-Blocco Automatico a Correnti Codificate - Procedure per l'esecuzione della regolazione delle apparecchiature di terra e di bordo per la captazione dei codici - 1994 - FS</p> <p>-Design Review: Sopralluogo rotabile E402A N°025 10 settembre 2003</p> <p>-Linee guida per la definizione delle procedure di manutenzione e verifica durante la vita del SSB SCMT - Rev. B04 04/05/2004 RFI TC.PATC SM CM 01 M46</p> <p>-Organizzazione e linee guida per la definizione delle procedure di verifica propedeutiche alla Messa in servizio a seguito dell'installazione del SSB SCMT</p>

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Autorizzato
0	25/01/02	Bozza preliminare	Frandi	Senesi	Marzilli
1	11/03/02	Bozza preliminare	(#1)	(#2)	Marzilli
2	26/03/02	Bozza interna a RFI	(#1)	(#2)	Marzilli
00A	04/04/02	Bozza trasmessa a RTI per commento	(#1)	(#2)	Marzilli

Rev	Data	Motivo della revisione
		<p>sulle TdS - Rev. A 27/07/04 RFI TC.PATC SM CM 03 M62</p> <p>-Organizzazione e linee guida per la definizione delle procedure di verifica propedeutiche alla Messa in servizio dopo la prima installazione del SSB SCMT - Rev. C04 02/9/04 RFI TC.PATC SM CM 01 M45</p> <p>-Specifica di installazione generica dell'impianto SCMT - TRENITALIA - n°373148 esp.05</p> <p>-SSB - SCMT Procedura di verifica di installazione meccanica per il rotabile XXXX</p> <p>-Verbale RFI "SCMT verbale incontro a Firenze del 13-09-2004"</p> <p>Contiene i seguenti requisiti del vecchio Volume 3: UC0.14, UC0.50, UC0.52, UC0.56, UC0.91, UC0.92, UC0.93, UC0.97, UC0.98, UC0.101, UC0.131.</p> <p>Contiene i seguenti requisiti del vecchio Organi Periferici: UC9.141, UC9.143, UC9.144, UC9.145, UC9.147</p>
A	03 Marzo 2005	<p>Modifica della formattazione del documento.</p> <p>Modificato lo scopo del documento.</p> <p>Aggiunto requisito V3C.00.</p> <p>Aggiunto il rif. R3.</p> <p>Il VACMA è considerato solamente a titolo d'esempio.</p> <p>Modificati requisiti UC0.50, UC0.52, UC0.91, V3C.245, V3C.251, V3C.273, V3C.288.</p> <p>Aggiunti requisiti da V3C.289 a V3C.289.</p> <p>Modificato capitolo 3; eliminati paragrafi da 3.1.2 a 3.2.1.</p> <p>Eliminati requisiti da V3C.056 a V3C.075.</p>
B	30 Giugno 2005	Modificata da [E] a [R] la tipologia del requisito relativo alla tabella dei riferimenti.
C	13 Dicembre 2005	Modificato il paragrafo "Convenzioni Adottate" e la tabella degli allegati.
D	04 Settembre 2007	<p>Aggiunto parag. 4.6 per il tool di Prove statiche di logica funzionale per la MIS.</p> <p>Aggiunto riferimento a Linee Guida RFI TC.PATC SC CM01 M45</p> <p>Implementazione scheda ALS_SSB_270_01</p> <p>Aggiunto req. V3C.301</p> <p>Aggiunto riferimento al doc SRF-ND-SSB-DR_00</p> <p>Implementazione scheda ALS_SSB_278_00</p> <p>Tolti i riferimenti di installazione relativi al Franchini</p>

Rev	Data	Motivo della revisione
		<p>Implementazione scheda ALS_SSB_282_00 Tolti i riferimenti di installazione relativi al contatto EP</p> <p>Aggiunto requisito V3C.302 (Tachimetro installato su montante)</p> <p>Aggiunto requisito V3.01 (conflitto tra requisiti)</p> <p>Aggiunto requisito Vc3.303 - VC3.304 (Distanza ammessa tra due antenne)</p> <p>Aggiunto requisito VC3.305 e Fig. 2-3.b (disassamento o massima deviazione laterale) Rinominata Figura 2-3 in Figura 2-3.a</p> <p>INT_STB_104_00 Modificato req V3C.254</p>
E	31 Ottobre 2008	Aggiornata Tabella "Allegati e Appendici"
F	15 Maggio 2012	<p>Implementata scheda di revisione RFI_SSB_134_00 Modificato il §2.1 sostituendo la frenatura elettrica con di servizio o eventuale altro dispositivo</p> <p>Implementazione INT_SSB_314_00 (Distanza max centro_antenna-primo asse) Aggiunto req V3C.307</p> <p>Modificato il grado di definizione dei requisiti in: V3C.269 [E] V3C.270 [E] V3C.271 [E] V3C.272 [E] V3C.273 [F]</p> <p>I requisiti V3.00 e V3.01 sono stati cambiati in Nota.</p> <p>Aggiunte modifiche formali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • al testo nel paragrafo 2 • aggiunta nota al paragrafo 2.10.1 • esplicitata voce “captazione RSDD” al requisito V3C.245 <p>Aggiornati acronimi. Cancellato il riferimento al documento contenente le specifiche dei requisiti del simulatore; tali requisiti sono stati integrati all’interno del presente documento (paragrafo 4.4).</p> <p>Sostituito il rif. SSB-DR (emesso con cartiglio dei fornitori) con il rif. RFI</p>

Rev	Data	Motivo della revisione
		TC.PATC SR CM 03 M98 ed modificato in nota il req. V3C.301
G	28 febbraio 2015	<p>Modifiche nei paragrafi 3.1.1 e 4.4.3, ove si sono eliminati i riferimenti ai NOI / NOME e all'appendice E</p> <p>A seguito delle modifiche all'elenco dei riferimenti, aggiornati il riferimento richiamato dal req. V3C.256 e un riferimento richiamato all'interno di testo libero.</p> <p>Aggiornamento del titolo del capitolo che contiene la tabella degli allegati / appendici che compongono il set documentale del SSB SCMT.</p> <p>Aggiornate versioni e date degli allegati / appendici che compongono il set documentale del SSB SCMT.</p> <p>Reso p.m. il riferimento documentale all'appendice E.</p> <p>Inseriti i riferimenti al blocco funzionale Infill200 e al documento di Baseline mantenendo la numerazione dell'elenco documenti presente nell'Appendice A.</p> <p>Inserita fra le convenzioni adottate una indicazione relativa all'implementazione dei requisiti di tipo [O] ed [F].</p> <p>Implementazione RFI_SSB_144_02</p> <p>Modificato paragrafo "Convenzioni adottate" con l'aggiunta del paragrafo "Convenzioni terminologiche".</p> <p>Nel § 1.4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggiornata versione/data dei riferimenti [R1], [R3] e [R6] • corretto titolo riferimento [R4] • aggiunti tra i riferimenti i documenti RFI TC.PATC SC CM 03 M62 [R7], EN 50126, EN 50128, EN 50129 precedentemente richiamati in Appendice E rimossa dal set documentale della Baseline E <p>Aggiunto nel § 4.6 (tool di Prove statiche di logica funzionale per la MIS) il richiamo al nuovo rif. [R7] (procedure di verifica propedeutiche alla Messa in servizio a seguito dell'installazione del SSB SCMT sulle TdS).</p>
H	30 settembre 2016	<p>Eliminato il contenuto del paragrafo 'convenzioni adottate' e dei relativi sottoparagrafi e sostituito con un richiamo al documento di definizione della baseline, nel quale tale contenuto è stato trasferito.</p> <p>Eliminati i riferimenti alla parola 'contratto' (e derivati) e resa p.m. la nota in cui si specificava il comportamento da ritenere valido in caso di conflitto documentale, come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015.</p> <p>Cancellato l'elenco parziale degli acronimi e riferita la tabella completa nel documento di definizione della baseline.</p> <p>In conformità al decreto 4/2012 di ANSF, tutte le eventuali occorrenze dei termini</p>

Rev	Data	Motivo della revisione
		<p>'conducente/i', 'macchinista/i', 'personale di macchina', 'personale di condotta' (e relativi acronimi) sono state sostituite da 'agente/i di condotta' (e relativo acronimo AdC).</p> <p>Modificato attributo dei seguenti requisiti da [R] (richiamato) ad [E] (come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015): UC0.56, V3D.19, V3D.20, V3D.21, V3D.22, V3C.318 (del § 4.4.3)</p> <p>Uniformato il testo del requisito V3C.318 che compare nei §§ 4.1.1 e 4.3.3 per ragioni di leggibilità, con l'aggiunta nel requisito del § 4.1.1 della nota precedentemente assente</p> <p>Modifiche formali al § 3.1 'Procedure di manutenzione'.</p> <p>Aggiornate ove necessario date e versioni dei riferimenti documentali.</p> <p>Come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015 (soppressione delle ambiguità di linguaggio), eliminate ove necessario nel testo dei requisiti le occorrenze dell'espressione 'possibilmente' e 'possibile'.</p> <p>Come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chiarite le responsabilità del proprietario del veicolo nel requisito V3C.033; • generalizzato il ricorso alle mitigazioni nel requisito V3C.257.

INDICE

1	Generalità.....	10
1.1	Scopo del documento	10
1.2	Convenzioni adottate	11
1.2.1	Convenzioni terminologiche	11
1.3	Set documentale del SSB di SCMT.....	12
1.4	Riferimenti	14
1.5	Norme e specifiche tecniche applicabili	14
1.5.1	Norme nazionali ed internazionali per fornitura SCMT	14
1.5.2	Specifiche tecniche FS	14
1.6	Acronimi	15
2	Requisiti di installazione	16
2.1	Elementi oggetto di installazione.....	16
2.2	Armadio principale	17
2.2.1	Collocazione.....	17
2.2.2	Installazione elettrica.....	18
2.3	Quadro di distribuzione dell'alimentazione (QdA).....	18
2.3.1	Collocazione.....	18
2.3.2	Installazione elettrica.....	18
2.4	Cruscotto.....	18
2.4.1	Collocazione.....	18
2.4.1.1	Cruscotto di riserva installato sui rotabili con una cabina	18
2.4.2	Installazione elettrica.....	19
2.5	Avvisatore acustico	19
2.5.1	Collocazione.....	19
2.5.2	Installazione elettrica.....	19
2.6	Dispositivo CEA di esclusione	19
2.6.1	Collocazione.....	19
2.6.2	Installazione elettrica.....	19
2.7	Tachimetro	20
2.7.1	Collocazione.....	20
2.7.2	Installazione elettrica.....	20
2.8	Indicatori ottici blu e rosso	20
2.8.1	Collocazione.....	20
2.8.2	Installazione elettrica.....	21
2.9	Indicatore ottico di manovra	21
2.9.1	Collocazione.....	21
2.9.2	Installazione elettrica.....	21
2.10	Piastra pneumatica	21
2.10.1	Collocazione	21

2.10.2	Installazione elettrica.....	22
2.11	<i>Antenna RSDD e modulo BTM.....</i>	22
2.11.1	Collocazione.....	22
2.11.1.1	Installazione su carrello	24
2.11.2	Installazione elettrica.....	25
2.12	<i>Captatori RSC.....</i>	25
2.12.1	Collocazione.....	25
2.12.2	Installazione elettrica.....	25
2.13	<i>Generatori tachimetrici.....</i>	25
2.13.1	Collocazione.....	25
2.13.1.1	Criteri di disposizione sulle boccole	25
2.13.1.2	Vincoli di installazione	26
2.14	<i>Cavi.....</i>	26
2.14.1	Passaggi e posa dei cavi.....	26
2.15	<i>Tool di verifica dell'installazione</i>	27
3	Requisiti di manutenzione hardware e software	29
3.1	<i>Procedure di manutenzione</i>	29
3.1.1	Applicabilità.....	29
4	Tool di supporto.....	30
4.1	<i>Requisiti comuni ai tool</i>	30
4.1.1	Requisiti di ergonomia, ambiente, meccanici ed elettrici	30
4.1.2	Requisiti di sicurezza.....	32
4.2	<i>Requisiti del tool di configurazione</i>	33
4.3	<i>Requisiti del tool di diagnostica.....</i>	34
4.4	<i>Requisiti del tool per la valutazione funzionale Applicazione generica in laboratorio</i>	34
4.4.1	Contesto.....	34
4.4.2	Simulatore: architettura funzionale	35
4.4.3	Requisiti generali.....	37
4.4.4	Requisiti specifici del simulatore del SST SCMT.....	38
4.4.5	Requisiti specifici del simulatore dell'AdC.....	39
4.4.6	Requisiti specifici del simulatore del treno	40
4.4.7	Requisiti specifici del simulatore del SSB SCMT.....	41
4.4.8	Requisiti specifici del generatore di report di test	41
4.5	<i>Requisiti del tool per la calibrazione RSC.....</i>	43
4.6	<i>Requisiti del tool per le prove statiche di logica funzionale per la MIS.....</i>	43
4.7	<i>Requisiti del tool verifica cablaggi e prove elettriche</i>	43

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 - Organizzazione della documentazione	10
Figura 2-1 Tachimetro - Alimentazione e pilotaggio - Schema di principio	20
Figura 2-2 Altezza dell'antenna	23
Figura 2-3.a Centratura dell'antenna	23
Figura 2-3.b disassamento o massima deviazione laterale	23
Figura 2-4 Inclinazione dell'antenna	24
Figura 2-5 Rotazione longitudinale dell'antenna	24
Figura 2-6 Rotazione ortogonale dell'antenna	24
Figura 2-7 - Posizione sensori con due cabine	25
Figura 2-8 - Posizione sensori con una cabina	26

1 Generalità

1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di definire i requisiti di installazione, manutenzione e configurazione del SSB del SCMT [R1].

La Figura 1-1 riporta l'intero set documentale relativo al volume 3 con l'identificazione del presente documento (indicato in grigio).

Nota : A meno di esplicita indicazione contraria, sono da ritenersi applicabili le ultime versioni dei documenti.

Nota : P.M.

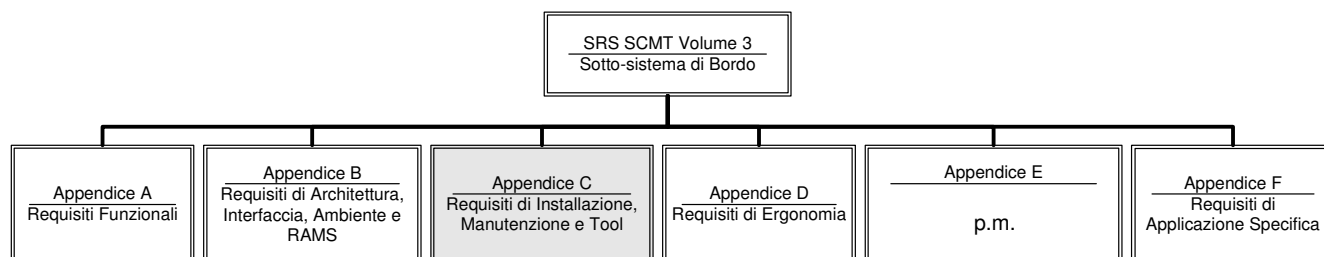


Figura 1-1 - Organizzazione della documentazione

Nel capitolo 1 sono indicate le generalità del presente documento.

Nel capitolo 2 sono elencati i requisiti di installazione per tutti gli elementi oggetto di installazione per la realizzazione delle funzionalità del sistema SCMT.

Nel capitolo 3 sono elencati i requisiti di manutenzione. Si precisa che la manutenzione consiste nelle procedure di intervento legate ai singoli prodotti dei fornitori ed alle modalità di realizzazione dei manuali e non comprende aspetti di manutenibilità, contemplati nel documento [A21], che hanno invece effetto sulla progettazione.

Nel capitolo 4 sono elencati i requisiti dei tool di supporto alle attività di sviluppo, installazione, manutenzione, collaudo e messa in servizio.

1.2 Convenzioni adottate

Si veda il documento rif. [A29].

1.2.1 Convenzioni terminologiche

P.M.

1.3 Set documentale del SSB di SCMT

Titolo	Codice	Rev	Data	Ente Emittente
[A1] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 1 - Blocco funzionale Gestione PI	RFI TC.PATC SR CM 03 M 71	H	30/09/2016	RFI
[A2] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 2 - Blocco funzionale Controllo Marcia Treni	RFI TC.PATC SR CM 03 M 72	H	30/09/2016	RFI
[A3] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 3 - Blocco funzionale Controllo rispetto ai Rallentamenti	RFI TC.PATC SR CM 03 M 73	H	30/09/2016	RFI
[A4] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 4 - Blocco funzionale Controllo rispetto ai Segnali Fissi	RFI TC.PATC SR CM 03 M 74	H	30/09/2016	RFI
[A5] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 5 - Blocco funzionale Controllo rispetto alla Linea	RFI TC.PATC SR CM 03 M 75	H	30/09/2016	RFI
[A6] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 6 - Blocco funzionale Controllo rispetto ai Veicoli e al Modulo di Condotta	RFI TC.PATC SR CM 03 M 76	H	30/09/2016	RFI
[A7] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 7 - Blocco funzionale Logica RSC	RFI TC.PATC SR CM 03 M 77	H	30/09/2016	RFI
[A8] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 8 - Blocco funzionale Odometria	RFI TC.PATC SR CM 03 M 78	H	30/09/2016	RFI
[A9] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 9 - Blocco funzionale Organi Periferici	RFI TC.PATC SR CM 03 M 79	H	30/09/2016	RFI
[A10] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 10 - Blocco funzionale Orologio	RFI TC.PATC SR CM 03 M 80	H	30/09/2016	RFI
[A11] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 11 - Blocco funzionale Presenza PdC	RFI TC.PATC SR CM 03 M 81	H	30/09/2016	RFI
[A12] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 12 - Blocco funzionale Procedure	RFI TC.PATC SR CM 03 M 82	H	30/09/2016	RFI
[A13] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 13 - Blocco funzionale Supero Rosso	RFI TC.PATC SR CM 03 M 83	H	30/09/2016	RFI
[A14] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 14 - Blocco funzionale TrainTrip	RFI TC.PATC SR CM 03 M 84	H	30/09/2016	RFI
[A15] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 15 - Blocco funzionale Controllo Modalità Operative	RFI TC.PATC SR CM 03 M 85	H	30/09/2016	RFI

Titolo	Codice	Rev	Data	Ente Emittente
[A16] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 16 - Blocco funzionale Test	RFI TC.PATC SR CM 03 M 86	H	30/09/2016	RFI
[A17] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 17 - Blocco funzionale Introduzione Dati	RFI TC.PATC SR CM 03 M 87	H	30/09/2016	RFI
[A18] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 18 - Blocco funzionale Gestione Itinerario	RFI TC.PATC SR CM 03 M 88	H	30/09/2016	RFI
[A19] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 19 - Blocco funzionale Gestione Appuntamenti	RFI TC.PATC SR CM 03 M 89	H	30/09/2016	RFI
[A20] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 20 - Blocco funzionale Calibrazione Diametri	RFI TC.PATC SR CM 03 M 94	H	30/09/2016	RFI
[A21] SottoSistema di Bordo Appendice A - Requisiti Funzionali	RFI TC.PATC SR CM 03 M 68	H	30/09/2016	RFI
[A22] SottoSistema di Bordo Appendice B - Requisiti di Architettura, Ambiente e RAMS	RFI TC.PATC SR CM 03 M 69	H	30/09/2016	RFI
[A23] SottoSistema di Bordo Appendice C - Requisiti di Installazione, Manutenzione e Tool	RFI TC.PATC SR CM 03 M 70	H	30/09/2016	RFI
[A24] SottoSistema di Bordo Appendice D - Requisiti di Ergonomia	RFI TC.PATC SR CM 03 M 90	H	30/09/2016	RFI
[A25] p.m.				
[A26] SottoSistema di Bordo Appendice F - Requisiti di Applicazione Specifica	RFI TC.PATC SR CM 03 M 92	H	30/09/2016	RFI
[A27] p.m.				
[A28] Esempio di output di test al simulatore	RFI TC.PATC SR CM 03 M 14	A	15/05/2015	RFI
[A29] Specifica dei requisiti di sistema SCMT – Volume 3 – Baseline documentale delle specifiche dei requisiti del SSB SCMT	RFI TC.PATC SR CM 03 M 96	F	30/09/2016	RFI

1.4 Riferimenti

Titolo	Codice	Rev	Data	Ente emittente
[R1] SRS SCMT - Volume 1 - Sistema	RFI TC.PATC SR IS 13 D21	B	30/09/2016	RFI
[R2] p.m.				
[R3] Linee guida per la definizione delle Procedure di Manutenzione e Verifica durante la vita del SSB SCMT	RFI TC.PATC SM CM 01 M46	D	26/11/10	RFI
[R4] Sotto Sistema di Bordo – Sistema Controllo Marcia Treno – Condizioni per la Messa in servizio dopo la prima installazione del SSB SCMT e linee guida per la definizione delle procedure di verifica (rotabili di serie)	RFI TC.PATC SM CM 01 M45	F	30/09/2016	RFI
[R5] Requisiti di Diagnostica Remota per il STB	RFI TC.PATC SR CM 03 M98	A	10/15/2007	RFI
[R6] Specifica dei Requisiti di Sistema SCMT - Volume 4 - Air Gap SCMT	RFI TC.PATC SR CM 0B M 93	G	30/09/2016	RFI
[R7] Sotto Sistema di Bordo – Sistema Controllo Marcia Treno – Organizzazione e linee guida per la definizione delle procedure di verifica propedeutiche alla Messa in servizio a seguito dell'installazione del STB con SSB SCMT sulle TdS	RFI TC.PATC SC CM 03 M 62	D	30/09/2016	RFI

1.5 Norme e specifiche tecniche applicabili

1.5.1 Norme nazionali ed internazionali per fornitura SCMT

Titolo	Codice	Rev.	Data	Ente emittente
[R8] Railway Applications: Electronic equipment used on rolling stock	EN50155	Terza	05/2008	CEI
[R9] Railway Applications: The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)	EN50126	Prima	03/2000	CEI
[R10] Railway Applications - Communications, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems	EN50128	--	08/2014	CEI
[R11] Railway Applications - Communications, signalling and processing systems - Safety related electronic systems for signalling	EN50129	Seconda	01/2004	CEI

1.5.2 Specifiche tecniche FS

Titolo	Codice	Rev.	Data	Ente emittente

[R12] Specifica per la fornitura della Documentazione Tecnico-Logistico di Supporto	FS-DTLS 300	-	-	FS Div. Manutenzione, Div. Trazione
[R13] Istruzione Tecnica 3166 - BLOCCO AUTOMATICO A CORRENTI CODIFICATE - Procedura per l'esecuzione della regolazione delle apparecchiature di terra e di bordo per la captazione dei codici	Istruzione Tecnica 3166 -T/MR.MC/T.07/2253	-	November 1994	FS Div. Manutenzione Rotabili

1.6 Acronimi

Si faccia riferimento al doc.[A29].

2 Requisiti di installazione

In questo capitolo sono esposti i requisiti per l'installazione, da integrare con quanto riportato anche nelle Appendici B e D [rif. A22 e A24], dei dispositivi del SSB ed il loro interfacciamento.

È inoltre definito l'utilizzo di eventuali tool di supporto (vedi 2.15).

2.1 Elementi oggetto di installazione

L'installazione completa del SSB richiede l'installazione di diversi elementi, alcuni facenti parte del SSB, ed altri esterni, se non disponibili sul rotabile o se non compatibili con il sistema CMT.

Complessivamente, gli elementi da installare sul rotabile sono:

- Armadio principale
- Quadro di distribuzione
- Cruscotto
- Avvisatore acustico
- dispositivo CEA per esclusione SSB
- Tachimetro
- Indicatori ottici rosso e blu
- Indicatore ottico di manovra
- Piastre pneumatiche
- Moduli BTM
- Antenne RSDD
- Captatori RSC
- Generatori tachimetrici

I seguenti elementi, anche se generalmente presenti sui rotabili, talvolta potrebbero dover essere oggetto di installazione:

- relé circuiti frenatura di servizio o eventuale dispositivo appositamente introdotto nel caso in cui la frenatura di servizio sia realizzata attraverso una debole frenatura pneumatica
- relé taglio trazione
- relé rubinetto elettronico

V3C.003 [E] Qualora non siano disponibili i contatti o i relé necessari, i componenti da aggiungere devono essere compatibili con quanto già installato a bordo.

Gli elementi che possono già essere presenti sul rotabile, verso i quali l'installazione deve prevedere l'interfacciamento, sono:

- RCEC
- Registrazione punte tachigrafiche
- organi di vigilanza
- sistema di vigilanza (es. VACMA)
- dispositivo di reiterazione dei comandi
- train bus
- dispositivo di bordo GSM-R

V3C.001 [E] L'interfacciamento del SSB con i dispositivi già presenti a bordo del veicolo non deve alterare il funzionamento dello stesso e deve essere realizzato minimizzando l'impatto sul veicolo stesso.

V3C.301 [ELIMINATO]

Ogni rotabile attrezzato con SSB deve poter essere equipaggiato con il Sotto Sistema di Bordo Diagnostica Remota.

I dispositivi interni ed esterni al SSB e le relative interfacce sono descritti nel documento [A21].

Nei prossimi paragrafi sono elencati, per ciascun dispositivo oggetto di installazione, i requisiti di installazione.

2.2 Armadio principale

UC0.14 [E] I disegni relativi alle dimensioni ed al fissaggio a bordo del rotabile devono essere inseriti dal fornitore nei documenti d'installazione.

2.2.1 Collocazione

V3C.081 [E] L'armadio principale deve essere collocato in un luogo facilmente accessibile all'operatore.

UC0.131 [E] Deve essere ricercata la migliore condizione di installazione dell'armadio durante le verifiche di predisposizione sui vari rotabili ed in particolare per quei rotabili datati e termicamente critici, per i quali la temperatura massima interna continuativa per l'armadio logica SCMT / BTM potrebbe arrivare fino a +70 °C.

2.2.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.3 Quadro di distribuzione dell'alimentazione (QdA)

2.3.1 Collocazione

- V3C.079 [E] Poiché il QdA incorpora il commutatore CEA, che viene azionato congiuntamente alla pneumatica nei casi di esclusione di SCMT, esso deve essere collocato in prossimità della piastra pneumatica, salvo motivate eccezioni.
- V3C.274 [E] Su semipilota e mezzi leggeri l'accesso al QdA non deve avvenire da zone del rotabile aperte ai viaggiatori (in modo che l'eventuale intervento dell'AdC non debba avvenire in loro presenza).
- V3C.275 [E] Il QdA deve essere protetto da una finestratura in materiale trasparente, in generale con anta incernierata orizzontalmente dall'alto, con serratura.

2.3.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.4 Cruscotto

2.4.1 Collocazione

- V3C.007 [E] Il cruscotto deve essere fissato al telaio della cabina del rotabile sul pannello frontale.
- V3C.011 [E] Per l'applicazione sui rotabili esistenti, si dovrà ricercare una collocazione che consenta l'azionamento dei pulsanti del cruscotto, dalla posizione seduta, in modo agevole. Inoltre deve essere assicurata una adeguata protezione dai riflessi.
- V3C.012 [E] Qualora il montaggio del cruscotto sia esterno al banco di guida (costituendo quindi una "torretta"), il cruscotto, orientato verso il 1° agente, deve avere una posizione fissa.
- V3C.013 [E] Per l'estrazione del cruscotto dalla sede deve essere garantita una zona di rispetto di circa 300mm nell'intorno del cruscotto libera da interferenze.

2.4.1.1 Cruscotto di riserva installato sui rotabili con una cabina

I rotabili con una sola cabina di guida prevedono anche la presenza di un secondo cruscotto in un armadio, collegato all'armadio principale ed attivo, che sarà prelevato e sostituito al

principale in cabina di guida in caso di avaria di quest'ultimo.

- V3C.014 [E] Il secondo cruscotto deve essere collocato in armadio chiuso da sportello, nelle adiacenze dell'Armadio elettrico principale SCMT, con accesso da zona comunque non aperta ai viaggiatori.
- V3C.086 [E] Per l'estrazione del secondo cruscotto dalla sede deve essere garantita una zona di rispetto di circa 300mm nell'intorno del cruscotto libera da interferenze.
- V3C.015 [E] Per permetterne la visibilità ed una estraibilità senza rischi, il cruscotto di riserva deve essere collocato ad altezza compresa tra 500 e 1600mm dal pavimento.

Questa condizione permette anche di manipolare il cruscotto per estrarlo/reinserirlo nell'armadio.

2.4.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.5 Avvisatore acustico

2.5.1 Collocazione

- V3C.082 [E] L'avvisatore acustico deve essere installato nella cabina di guida.
- V3C.080 [E] L'installazione dell'avvisatore acustico deve permettere un agevole accesso al commutatore di regolazione del volume.

2.5.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.6 Dispositivo CEA di esclusione

2.6.1 Collocazione

Non applicabile.

2.6.2 Installazione elettrica

- UC0.50 [E] Il SSB deve permettere l'attivazione della trazione solo con SSB inserito e commutatore CEA in posizione "SCMT inserito".
- UC0.52 [E] Il dispositivo CEA in posizione "SCMT escluso" deve consentire l'attivazione della trazione con SSB disinserito per guasto.

2.7 Tachimetro

2.7.1 Collocazione

- V3C.018 [E] Su rotabili di nuova costruzione, il tachimetro deve essere alloggiato centralmente rispetto al primo agente, tra gli strumenti frontali del banco di guida.
- V3C.019 [E] Nell'applicazione su rotabili esistenti, se montato esternamente al banco di guida, il tachimetro deve essere collocato in modo da non ridurre la zona di visibilità dell'AdC (a ridosso dei montanti).
- V3C.020 [E] I tachimetri montati esternamente devono essere orientati verso la posizione seduta del 1° agente, in posizione fissata, e forniti di lamiera posteriore di protezione anche dei connettori elettrici.
- V3C.302 [E] Se il tachimetro è fissato sul montante centrale della cabina, la struttura supporto tachimetro fissata al montante non deve essere orientabile.

2.7.2 Installazione elettrica

- UC0.56 [E] L'armadio principale si deve connettere con il tachimetro attraverso due linee seriali RS485 di tipo *half duplex* utilizzate in modalità unidirezionale.
- V3C.053 [E] Nel caso di rotabili a doppia cabina è possibile utilizzare le stesse due linee seriali per pilotare i due indicatori tachimetrici (vedere Figura 2-1).

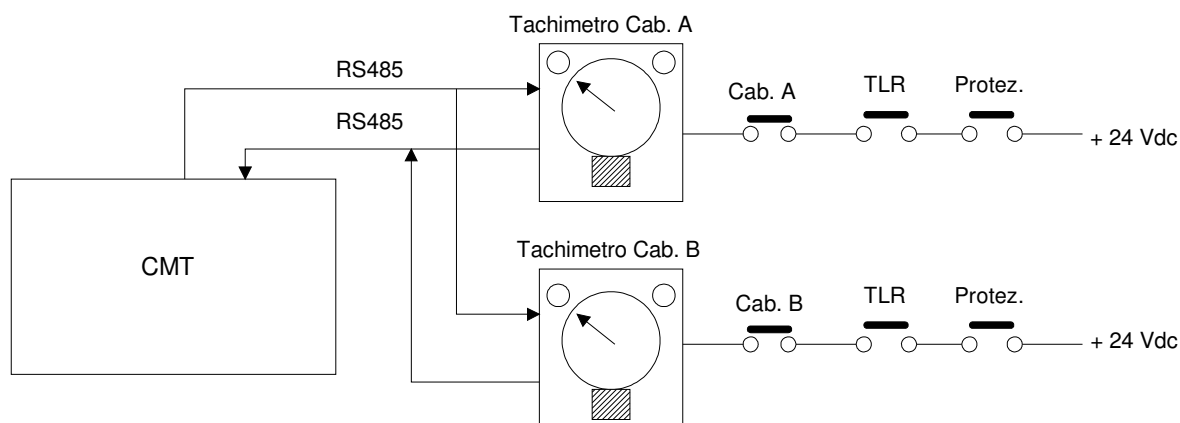


Figura 2-1 Tachimetro - Alimentazione e pilotaggio - Schema di principio

2.8 Indicatori ottici blu e rosso

2.8.1 Collocazione

Non applicabile.

2.8.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.9 Indicatore ottico di manovra

2.9.1 Collocazione

V3C.084 [E] L'indicatore di manovra deve essere collocato nel banco di manovra.

2.9.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.10 Piastra pneumatica

2.10.1 Collocazione

V3D.19 [E] La piastra pneumatica deve essere installata in modo che l'altezza della maniglia di manovra sia superiore a 500mm, salvo, nei rotabili già esistenti, esistano vincoli non aggirabili, ovvero se già precedentemente presente ed altrove installata.

V3D.20 [E] La piastra pneumatica è utilizzata per l'inserzione/disinserzione dell'impianto SCMT da parte dell'AdC. Se la piastra è ridondata, è richiesto siano affiancate.

V3D.21 [E] I tubi pneumatici delle piastre devono avere lo scarico all'esterno della cabina al fine di evitare eccessiva rumorosità e sollevamento di polveri ed inquinanti all'atto dell'inserimento.

V3D.22 [E] La piastra pneumatica deve essere posizionata in modo tale da non permettere all'AdC di operare sulla piastra da posizione seduta al posto di guida.

V3C.276 [E] Se la piastra è chiusa in armadio, con leva di manovra lasciata a vista, si deve realizzare la foratura dello sportello di dimensione minima necessaria a garantire la rotazione della leva.

V3C.277 [E] Se viene applicata una anta di copertura, il suo uso non deve richiedere uso di chiavi.

V3C.289 [E] Nel caso siano presenti due piastre neumatiche è necessario prevedere un solo rubinetto di inserzione per consentire l'inserimento della piastra pneumatica 1 o della piastra pneumatica 2.

V3C.290 [E] Nel caso siano presenti due piastre neumatiche è necessario prevedere specifiche etichette che identifichino la piastra pneumatica

1 e la piastra pneumatica 2.

Nota: in merito ai tubi di allacciamento della Piastra Pneumatica alla condotta generale ed all'impianto di scarico dell'aria, si raccomanda di valutare le perdite di carico al fine di evitare il fallimento del test delle elettrovalvole (vedi Allegato 16 all'Appendice A).

2.10.2 Installazione elettrica

- UC0.91 [E] Il SSB deve acquisire il contatto di scambio (per l'armadio principale un contatto NO e uno NC) fornito dal pressostato per il controllo dell'effettiva scarica dell'aria dalla condotta generale.
- UC0.92 [E] Il SSB deve utilizzare il contatto A del rubinetto, collegato all'alimentazione di bordo (batteria) e stabilito nella posizione di inserito, per consentire la eccitazione di adeguato/i teleruttore/i, i cui contatti collegano la batteria stessa con i dispositivi del SSB.
- UC0.93 [E] Il SSB deve utilizzare il contatto B del rubinetto (stabilito nella posizione di inserito) per controllare se l'attivazione del teleruttore (o dei teleruttori) e di conseguenza l'alimentazione del SSB, è dovuta alla corretta inserzione della piastra pneumatica oppure ad un guasto del teleruttore stesso (contatti chiusi anche in assenza di pilotaggio).

Il contatto C del rubinetto (contatto di scambio / deviatore) non viene utilizzato.

2.11 Antenna RSDD e modulo BTM

2.11.1 Collocazione

- UC0.97 [E] Antenna e BTM devono essere montati sulla cassa del rotabile.
- UC0.98 [E] Se per esigenze di spazio, l'antenna viene montata sul carrello, essa deve essere collegata alla cassa tramite scatola di derivazione e connessione cassa-carrello.
- V3C.303 [E] La minima distanza ammessa tra due antenne che possano essere accese contemporaneamente, deve essere di 4 m; di tale vincolo si deve tenere conto sia nel caso di antenne installate sullo stesso rotabile sia di antenne installate su rotabili accoppiati.
- V3C.307 [E] Relativamente al senso di marcia, la distanza massima ammessa tra il centro dell'antenna RSDD e l'estremità del rotabile (tipicamente i respingenti), è di 19m ⁽¹⁾.

¹ Il valore di 19m è da intendersi come scelta conservativa derivata dalla necessità di rispettare una distanza massima di 19m tra antenna RSDD e primo asse al fine di non leggere un PI dopo che il primo asse possa aver corto-circuitato il cdb a valle del segnale.

V3C.304 [E] La minima distanza ammessa tra due antenne che NON possano essere accese contemporaneamente, deve rispettare i vincoli di spazio libero da masse metalliche.

V3C.026 [E] La distanza tra la base inferiore dell'antenna ed il piano della rotaia deve essere compresa tra 180 e 160mm come da Figura 2-2.

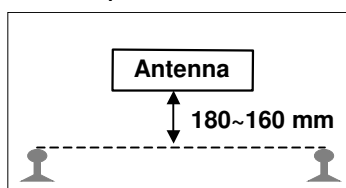


Figura 2-2 Altezza dell'antenna

V3C.027 [E] L'antenna deve essere centrata rispetto ai binari ed eventuali scostamenti laterali devono essere inferiori a 10mm come da Figura 2-3.a.

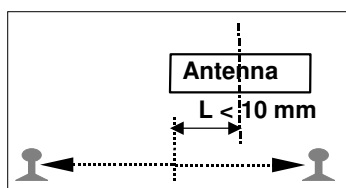


Figura 2-3.a Centratura dell'antenna

V3C.305 [E] L'antenna che deve essere in grado di captare correttamente una boa posizionata in curva e quindi che potrebbe trovarsi disassata rispetto all'antenna. Il disassamento laterale o massima deviazione laterale (L in figura 2-3.b), tra il punto di riferimento Z dell'antenna e l'asse centrale del binario, deve essere inferiore a 170 mm.

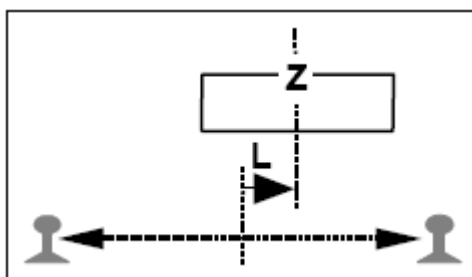


Figura 2-3.b disassamento o massima deviazione laterale

V3C.028 [E] l'antenna non deve essere visibilmente inclinata rispetto al suo asse longitudinale parallelo alle rotaie e un'eventuale inclinazione deve essere inferiore a 1 grado come da Figura 2-4.

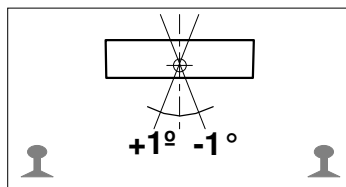


Figura 2-4 Inclinazione dell'antenna

- V3C.029 [E] l'antenna non deve mostrare visibili rotazioni rispetto al suo asse longitudinale parallelo alle rotaie e un'eventuale rotazione deve essere inferiore a 1 grado come da Figura 2-5.

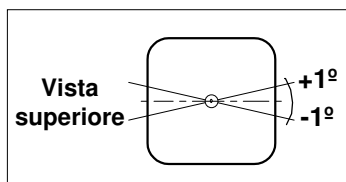


Figura 2-5 Rotazione longitudinale dell'antenna

- V3C.030 [E] l'antenna non deve mostrare visibili rotazioni rispetto al suo asse ortogonale alle rotaie e un'eventuale rotazione deve essere inferiore a 1 grado come da Figura 2-6.

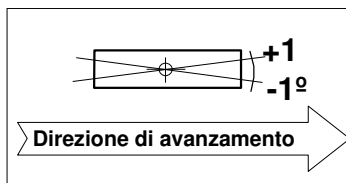


Figura 2-6 Rotazione ortogonale dell'antenna

2.11.1.1 Installazione su carrello

- V3C.031 [E] L'installazione non deve diminuire gli angoli di libera rotazione e cabraggio originariamente esistenti per i carrelli, dove non altrimenti precisato, fissati con valore forfettario di 5° e 1.5°. Eventuali deroghe dovranno essere concordate con il proprietario del materiale rotabile.
- V3C.032 [E] Le strutture di sostegno fissate al carrello devono essere concepite per rispondere ai criteri di resistenza alla fatica rispetto alle oscillazioni dinamiche tipiche. Valgono gli stessi criteri di resistenza e sicurezza richiesti per le strutture dei carrelli.
- V3C.033 [E] Le eventuali saldature sui carrelli devono essere oggetto di specifica progettazione in relazione agli acciai di base e agli spessori delle lamiere dei carrelli. Le norme di esecuzione e gli eventuali trattamenti devono essere indicate sui disegni elaborati, e devono essere conformi alle norme previste e specificamente approvate dal proprietario del veicolo.

2.11.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.12 Captatori RSC

2.12.1 Collocazione

V3C.083 [E] Il captatore RSC deve essere installato sul carrello del rotabile ad una distanza di 200 ± 5 mm dal piano del ferro.

V3C.035 [E] L'orientamento dei captatori deve essere tale che la freccia stampigliata sul captatore sia rivolta verso l'esterno del rotabile.

2.12.2 Installazione elettrica

Non applicabile.

2.13 Generatori tachimetrici

2.13.1 Collocazione

UC0.101 [E] I generatori devono essere montati su assi interni distinti e fra di loro meccanicamente svincolati (almeno un asse non motore), esistenti sui carrelli dei rotabili.

2.13.1.1 Criteri di disposizione sulle boccole

V3C.036 [E] I due generatori devono essere collocati su assi distinti, meccanicamente ed elettricamente indipendenti.

V3C.054 [E] I due generatori preferibilmente non devono essere collocati sul primo asse lato senso di marcia.

V3C.055 [E] I due generatori preferibilmente non devono trovarsi sullo stesso lato del rotabile.

A titolo di esemplificazione, le posizioni preferenziali per i sensori per la Figura 2-7 sono 3-6 oppure 4-5.

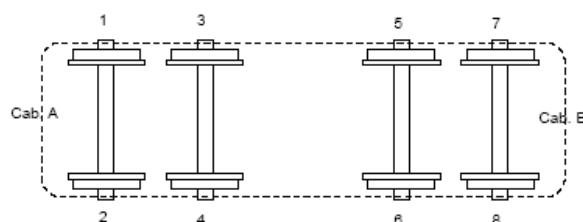


Figura 2-7 - Posizione sensori con due cabine.

Per rotabili dotati di una sola cabina, i sensori potranno essere installati anche nelle posizioni 3-8 oppure 4-7 (vedi Figura 2-8).

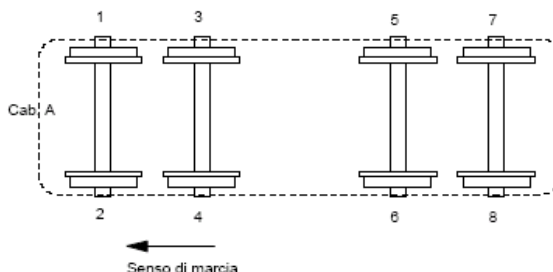


Figura 2-8 - Posizione sensori con una cabina.

2.13.1.2 Vincoli di installazione

- V3C.037 [E] L'ingombro esterno dei sensori tachimetrici deve rientrare nei limiti della sagoma ammissibile per il rotabile.
- V3C.039 [E] Il montaggio deve garantire un accesso semplice per l'ispezione US degli assili. In particolare, in presenza di assili cavi dove l'esame US avviene con metodologia borosonica, deve essere possibile accedere all'assile senza smontare il coperchio boccola e la flangia pressacuscinetto.

Talune applicazioni dei dispositivi di ritorno della corrente (messa a terra) richiedono la contemporanea presenza sul corpo boccola dei due dispositivi, di messa a terra e odometria.

In particolare ciò è più probabile su carrelli motori.

Per questi casi le condizioni da rispettare sono:

- V3C.041 [E] I due montaggi devono essere indipendenti.
- V3C.042 [E] Le funzionalità dei due apparati non devono interferire reciprocamente (es. effetti elettromagnetici), anche in caso di guasto.

2.14 Cavi

2.14.1 Passaggi e posa dei cavi

- V3C.045 [E] La posa dei cavi deve avvenire in condotti metallici dedicati, che possono essere rigidi o flessibili.
- V3C.278 [E] Entrambe le tipologie di condutture, se realizzate mediante canaline, tubi o guaine metalliche, devono essere sostenute da supporti metallici fissi, la cui distanza reciproca deve essere tale da evitare spostamenti o deformazioni (archi) della conduttura stessa.
- V3C.279 [E] Non sono ammesse fascette di materiale plastico per il fissaggio delle condutture ai supporti.
- V3C.280 [E] Le guaine metalliche flessibili devono essere saldamente fissate ai "passa guaina" del connettore attestato al cavo.

- V3C.281 [E] Nel caso di utilizzo di tubazioni metalliche rigide o canaline, queste devono essere raccordate a guaine metalliche flessibili che dovranno essere attestate al connettore nel modo descritto nel requisito V3C.280.
- V3C.282 [E] Non sono ammesse le nastrature dei cavi in luogo delle guaine flessibili di raccordo fra tubo rigido (o canalina) e connettore.
- V3C.283 [E] Riguardo ad i raccordi di cui al requisito V3C282, nella zona sottocassa, si richiede l'uso di appositi fissaggi meccanici tipo cavallotti o staffe rigide; non è ammesso l'utilizzo delle fascette a vite o a strappo.
- V3C.284 [E] Riguardo ad i raccordi di cui al requisito V3C282, le condutture non devono trovarsi in posizioni suscettibili di contatti con parti mobili del rotabile (es: carrelli e parti di esso); il percorso delle condutture dovrà essere studiato in modo da evitare zone con temperature elevate. In particolare dovranno essere studiate soluzioni che non implicino soggezioni in caso di manutenzione ciclica (es. cambio carrello, smontaggio imperiale, ecc...).
- V3C.285 [E] Riguardo ad i raccordi di cui al requisito V3C282, il fissaggio deve avvenire in modo tale da non limitare l'accesso agli apparati soggetti a manutenzione.
- V3C.046 [E] Qualora le cabine siano state concepite e/o realizzate con requisiti di tenuta ai colpi di pressione, i passaggi cavi attraverso pavimento o pareti dovranno essere effettuati con dispositivi che minimizzino o azzerino i trafileggi d'aria, ovvero connettori o pressacavi integrati da opportune sigillature.
- V3C.286 [E] Nel caso il cavo si attesti su morsettiera o altro dispositivo non dotato di "passa guaina" (connettore escluso), l'estremità della conduttura di protezione (rigida o flessibile) deve essere protetta mediante apposito terminale (virole o altro dispositivo equivalente), in modo da proteggere il cavo da bordi taglienti o sfilacciature della guaina metallica.
- V3C.287 [E] Tutte le condutture metalliche devono essere connesse a massa mediante trecciola metallica di sezione adeguata.

2.15 Tool di verifica dell'installazione

A seguito della installazione, seguono le procedure di collaudo per la Messa in Servizio come descritto in [A25].

V3C.085 [E] È ammesso l'utilizzo di un tool (i cui requisiti sono esposti nel capitolo 4) per svolgere le attività di collaudo per la Messa in Servizio.

3 Requisiti di manutenzione hardware e software

In questo capitolo sono esposti i requisiti inerenti le modalità con cui devono essere redatte le procedure di manutenzione, intesa come intervento sui singoli prodotti dei fornitori (e non comprende quindi aspetti di manutenibilità contemplati invece in [A21]), e verifica sul Sottosistema di Bordo di SCMT a cura dei fornitori.

3.1 Procedure di manutenzione

I contenuti di questo paragrafo sono da intendersi a titolo di esempio come compendio alla specifica FS-DTLS 300 [R12] per la stesura del *Manuale d'uso e manutenzione*.

3.1.1 Applicabilità

Le procedure indicate si applicano al Sotto sistema di Bordo di SCMT installato sui rotabili per i quali è stato rilasciata specifica autorizzazione all'esercizio da parte delle sedi competenti.

Tali procedure sono da effettuarsi a seguito di:

- manutenzione programmata e/o correttiva del materiale rotabile;
- manutenzione preventiva alle apparecchiature del SSB SCMT;
- manutenzione correttiva alle apparecchiature del SSB SCMT;
- aggiornamento del SW del SSB SCMT;

e senza che sia necessaria alcuna modifica ai progetti di predisposizione ed installazione.

Per i principi generali da seguire su tali procedure, vedi [R3].

4 Tool di supporto

- V3C.244 [E] I Fornitori devono sviluppare/realizzare tutti i tool necessari a svolgere le attività previste da ciascuna fase del ciclo di vita per garantire la consegna dei prodotti nei tempi prestabiliti e con le prestazioni ed il livello di sicurezza richiesti.
- V3C.245 [E] Le seguenti categorie di attività devono richiedere esplicitamente lo sviluppo e l'utilizzo di tool:
- 1) configurazione (generazione e trasferimento) parametri e verifica versione SW installato;
 - 2) diagnostica-isolamento guasti;
 - 3) valutazione funzionale Applicazione generica in laboratorio;
 - 4) calibrazione RSC;
 - 5) prove statiche di logica funzionale per la **MIS**;
 - 6) prove interfacce/cablaggi;
 - 7) prove elettriche;
 - 8) captazione RSDD.

Nota: per le verifiche di captazione RSDD, il tool simula la peggior boa (inteso come profilo di emissione e tempi di risposta – vedi SRS SCMT Volume 4 [R6]) ammessa in esercizio

4.1 Requisiti comuni ai tool

4.1.1 Requisiti di ergonomia, ambiente, meccanici ed elettrici

- V3C.246 [E] Ogni tool di supporto fornito dovrà essere dotato di una targhetta con le seguenti informazioni:
- costruttore
 - tipo
 - codice del prodotto
 - revisione del prodotto
 - numero di serie.
- V3C.251 [E] Ciascun tool deve essere dotato di manuale d'uso.
- V3C.269 [E] I tool informatici utilizzati per la configurazione, l'aggiornamento del SW oppure durante le verifiche di collaudo, le verifiche SCMT a seguito di interventi su parti non SCMT, le verifiche di manutenzione preventiva, o le verifiche a seguito di interventi di manutenzione

- correttiva, devono permettere all'operatore di introdurre il tipo ed il numero di serie del rotabile oltre che il nome utente e la password.
- V3C.270 [E] I tool informatici utilizzati per la configurazione e l'aggiornamento del SW, devono poter generare in modo automatico un file di log contenente l'elenco dei dati configurati e le versioni SW dei moduli installati, etichettato con il time-stamp, il nome utente ed il tipo e numero di serie del rotabile su cui è stato effettuato l'intervento.
- V3C.271 [E] Nel caso di tool informatici utilizzati per la configurazione e l'aggiornamento del SW, il file di log generato in modo automatico deve evidenziare le modifiche rispetto ai dati configurati e le versioni SW precedentemente presenti a bordo.
- V3C.272 [E] I tool informatici utilizzati durante le verifiche di collaudo, le verifiche SCMT a seguito di interventi su parti non SCMT, le verifiche di manutenzione preventiva, o le verifiche a seguito di interventi di manutenzione correttiva, devono poter generare in modo automatico il file del rapporto di intervento etichettato con il time-stamp, il nome utente ed il tipo e numero di serie del rotabile su cui è stato effettuato l'intervento.
- V3C.273 [F] Tutti gli eventi registrati su un supporto informatico, per fini diagnostici, devono essere corredate da il/i riferimento/i ai relativi requisiti delle specifiche.
- V3C.291 [E] Non deve essere necessaria la manutenzione preventiva per i tool.
- V3C.292 [E] Per ciascun tool deve essere indicata esplicitamente l'eventuale frequenza di calibrazione del tool stesso, ed in caso di scadenza del tempo di calibrazione, il tool deve darne avviso automaticamente.
- V3C.318 [E] Il simulatore deve avere marchio CE ed essere certificato in merito alla corretta implementazione dei requisiti funzionali ed al loro mantenimento nel tempo mediante piano di calibrazione.

Nota: se si utilizza il SSB target, la certificazione riguarda i componenti simulati/aggiunti perché per il SSB vale il processo omologativo disciplinato dalle sedi competenti.

Per i tool portatili necessari per la configurazione e verifica degli apparati, e per la loro manutenzione in campo, valgono i seguenti requisiti:

- V3C.247 [E] Il peso di ciascun tool non deve superare i 20 kg.
- V3C.248 [E] Ciascun tool deve essere ergonomicamente ben realizzato in modo da consentire un comodo trasporto da parte di una sola persona

V3C.249 [E] Ciascun tool deve essere alimentato con batterie ricaricabili ed avere un'autonomia che permetta di avere un funzionamento continuativo a +25°C di almeno 1 ora.

V3C.250 [E] Ciascun tool deve consentire un'operatività in posizione eretta salvo in fase di connessione e disconnessione con gli apparati del SSB.

4.1.2 Requisiti di sicurezza

V3C.252 [E] I fornitori devono fare una analisi di sicurezza per individuare le funzioni dei tool che hanno impatto sulla sicurezza (*safety-related*) ed adottare per i relativi tool opportune mitigazioni per limitare i rischi individuati.

V3C.253 [E] Per tutti i tool con funzioni *safety-related* è ammesso sviluppare tool anche a SIL 0, purché adoperati al di fuori dell'ambito operativo ed a condizione che esista una procedura definita per il loro utilizzo che permetta il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza.

V3C.254 [E] Le attività di configurazione (generazione e trasferimento) parametri e verifica versione SW installato, riferite in 1) del requisito V3C.245, sono soggette alla realizzazione di un Dossier di Sicurezza secondo CENELEC 50126, 50128, 50129

V3C.255 [E] Relativamente all'attività 3) del requisito V3C.245 lo sviluppo a SIL0 del tool di valutazione funzionale di laboratorio (*simulatore*) è ammesso purché non sia l'unico mezzo adottato per la valutazione funzionale (in parallelo si può procedere in modo indipendente con le prove sul campo);

V3C.256 [E] Relativamente all'attività 4) del requisito V3C.245 è richiesto attenersi alla procedura di cui alla FS TM/RM/CT.07/2253 [R13] ed usare gli strumenti in essa descritti.

V3C.257 [E] Relativamente all'attività 5) del requisito V3C.245 lo sviluppo a SIL0 dell'eventuale tool è ammesso purché siano individuate tutte le necessarie mitigazioni (per esempio, corsa prova prima della MIS) e svolta l'attività 3), che garantiscono il raggiungimento di un livello di confidenza accettabile sul corretto funzionamento del SW.

V3C.258 [E] Relativamente all'attività 6) del requisito V3C.245 lo sviluppo a SIL0 dell'eventuale tool è ammesso purché siano presenti le mitigazioni dovute all'attività 5) ed alla corsa prova che consentono di rilevare, con sufficiente grado di confidenza, eventuali malfunzionamenti alle interfacce.

V3C.259 [E] Relativamente all'attività 7) del requisito V3C.245 nel caso il fornitore scelga di sviluppare ed utilizzare un tool, deve provvedere a svolgere l'analisi degli hazard inerenti alla procedura di utilizzo del tool definendone i requisiti di sicurezza come indicato nel caso 1).

4.2 Requisiti del tool di configurazione

La logica di bordo, per svolgere le sue funzioni, utilizza dei parametri configurabili, come descritto nel dizionario dati in [A20].

Tra questi, i dati oggetto di configurazione sono:

- *dati treno*: introdotti dall'AdC e ne esistono di *default*;
- *dati di manutenzione*;
- *dati di configurazione* dell'impianto e di funzionamento.

Esistono inoltre dei *dati specifici del fornitore*, anch'essi oggetto di configurazione, ma non specificati in [A20] poiché sono proprietari dell'impresa fornitrice e quindi non modificabili da altri.

UC9.143 [E] Deve essere fornito un tool di configurazione in grado di gestire i *Dati configurazione*.

UC9.144 [E] Deve essere fornito un tool di configurazione in grado di gestire i *dati specifici di ogni fornitore*.

V3C.306 [E] Nel caso di modifica di eventuali parametri specifici (non definiti nella SRS vol. 3) necessari al fornitore non è necessario controllare la condizione di treno fermo (TF).

UC9.145 [E] Deve essere fornito un tool di configurazione in grado di gestire i *Dati treno default*.

UC9.141 [E] Deve essere fornito un tool di configurazione in grado di gestire i *Dati manutenzione*

Tali dati possono essere gestiti anche dallo stesso tool con gradi di accesso diversi, protetti tramite password, a seconda del tipo di dato da configurare.

Il tool di configurazione deve soddisfare i seguenti requisiti:

V3C.260 [E] Il tool di configurazione deve prevedere un'interfaccia utente semplice e tale da consentire la modifica di un dato alla volta limitando al massimo la possibilità di errore dell'operatore.

V3C.261 [E] I dati da configurare devono essere ripartiti in categorie.

V3C.262 [E] Ad ogni categoria di dato devono essere associati uno o più utenti con relativi diritti di accesso/modifica.

- V3C.263 [E] Ogni utente deve poter operare solamente sui dati ad esso associati, senza poter intaccare altri dati.
- V3C.264 [E] Il tool deve consentire al personale di manutenzione il diritto di accesso solamente ad i seguenti dati: *Dr1*, *Dr2*, *GIT1*, *GIT2*, *IG1* e *IG2* descritti nel dizionario dati in [A20].
- V3C.288 [E] Il tool deve consentire la lettura delle versioni SW dei moduli installati sull'apparato SCMT, solo da parte di chi sia abilitato all'accesso ai dati di manutenzione.
- V3C.300 [E] Il tool deve adottare una guida in linea su PC che indichi all'operatore le principali operazioni da svolgere prima di svolgere la sua funzione.

4.3 Requisiti del tool di diagnostica

- UC9.147 [E] Deve essere fornito un tool di diagnostica per monitorare e gestire i *Dati diagnostica* descritti nel dizionario dati in [A20].
- V3C.265 [E] Il tool di diagnostica deve consentire l'isolamento dei guasti del SSB.
- V3C.266 [E] Il tool deve consentire il rispetto dei requisiti di MTTR espressi nel documento [R1].
- V3C.299 [E] Il tool deve adottare una guida in linea su PC che indichi all'operatore le principali operazioni da svolgere prima di svolgere la sua funzione.

4.4 Requisiti del tool per la valutazione funzionale Applicazione generica in laboratorio

I requisiti del Tool per la valutazione funzionale dell'Applicazione Generica in laboratorio sono esposti di seguito.

4.4.1 Contesto

La valutazione funzionale dell'Applicazione Generica del SSB consiste nella verifica della coerenza e della congruenza delle logiche di bordo rispetto alle SRS tenendo conto di:

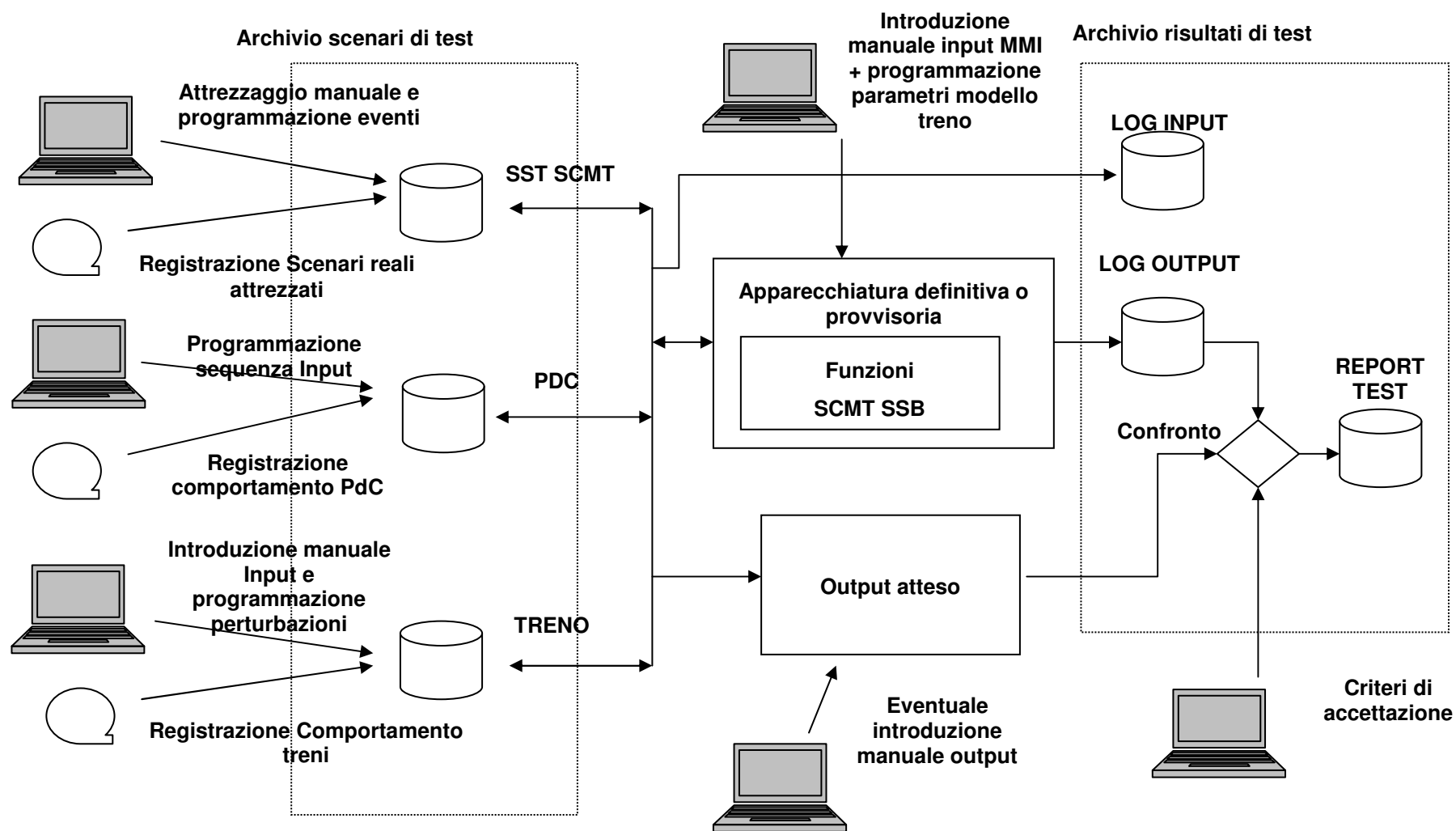
- regole di posa PI, inclusi eventuali degradi
- regole di codifica telegrammi, inclusi eventuali degradi
- algoritmo di odometria, inclusi eventuali degradi
- modello di frenatura,
- modelli di fallimento delle funzioni

4.4.2 Simulatore: architettura funzionale

Il simulatore è un oggetto in grado di svolgere uno scenario SCMT (vedere definizione di seguito) ed è costituito dalle seguenti parti principali:

1. simulatore del comportamento del SST SCMT;
2. simulatore del comportamento dell'AdC;
3. simulatore del comportamento del treno;
4. simulatore del comportamento del SSB SCMT (può essere utilizzato anche il SSB target);
5. generazione report di test .

La figura di seguito riporta l'architettura funzionale del simulatore.



Il **simulatore del SST SCMT** consente di riprodurre un impianto di terra sia per quanto riguarda il piano schematico, il regime di circolazione ed il segnalamento tradizionale, sia per quanto riguarda il comportamento dei PI del SST SCMT, tenendo conto anche dei casi di degrado, e dei codici al binario.

Il **simulatore dell'AdC** consente di generare in modo automatico le azioni dell'AdC verso il SSB SCMT.

Il **simulatore del treno** consente di riprodurre il comportamento cinematico dei treni in trazione ed in frenatura (quindi pure l'azione dell'AdC sui relativi organi) come registrato nelle condizioni di esercizio ed in funzione di un insieme di parametri significativi da definire (per es.: livelletta, tipo freno, lunghezza treno ...). Il comportamento cinematico del treno può anche essere impostato manualmente dall'operatore.

Il **simulatore del SSB SCMT** consente di svolgere le funzioni del SSB SCMT, delle sue interfacce verso l'AdC, verso il treno e verso la registrazione dati di manutenzione e configurazione così come previsto dalle SRS (può trattarsi anche del SSB target).

Il **generatore di report di test** consente di generare il risultato atteso, confrontarlo con il risultato del simulatore del SSB SCMT e produrre un report che evidenzi l'allineamento o le incongruenze tra le grandezze confrontate.

Lo **Scenario Funzionale SCMT** descrive il comportamento di un treno attrezzato con SSB SCMT che percorre un tratto di linea e/o stazione in determinate condizioni di esercizio.

Pertanto esso racchiude:

- Normativa;
- SST (caratteristiche degli impianti, regole di posa, regole per i telegrammi);
- SSB (comportamento atteso dinamico del treno, logiche di bordo)

4.4.3 Requisiti generali

V3C.308 [E] Il simulatore deve consentire l'esecuzione automatica degli scenari di test.

Nota: la velocità del treno con la quale viene eseguito il test deve poter essere impostata a valori predefiniti o seguire un criterio (ad es. variare tra velocità nominale e velocità di allerta).

V3C.309 [E] Il simulatore deve consentire l'esecuzione automatica del confronto tra risultato atteso e il comportamento misurato del SSB SCMT.

- V3C.310 [E] Il simulatore deve essere in grado di usare come input anche i log derivati dalle corse in campo che includono:
- Sequenza dei PI e dei codici RSC letti dal SSB
 - Comportamento dell'AdC
 - Parametri cinematici del treno

- V3C.311 [E] Il simulatore deve essere in grado di costruire automaticamente il risultato atteso a partire dai log derivati dalle corse in campo, o da test eseguiti in precedenza, tenendo conto delle opportune tolleranze.

- V3C.318 [E] Il simulatore deve avere marchio CE ed essere certificato in merito alla corretta implementazione dei requisiti funzionali ed al loro mantenimento nel tempo mediante piano di calibrazione.

Nota: se si utilizza il SSB target, la certificazione riguarda i componenti simulati/aggiunti perché per il SSB vale il processo omologativo disciplinato dalle sedi competenti.

- V3C.328 [E] Il simulatore deve essere certificato ai sensi delle norme vigenti in merito alla sicurezza nell'ambiente di lavoro (vedi note di seguito).

Nota 1: alla data del presente documento sono in vigore il D.Lgs. 626/1994 inserito nel Testo Unico Sicurezza Lavoro (D.Lgs. 81/2008), a sua volta successivamente integrato dal D.Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009.

Nota 2: relativamente alle apparecchiature di fornitura del SSB SCMT da utilizzare per le prove di laboratorio, qualora si utilizzino anche antenna e BTM, si raccomanda l'adozione di tutte le cautele del caso al fine di garantire la sicurezza per gli operatori (presenza di segnali ad alta frequenza).

4.4.4 Requisiti specifici del simulatore del SST SCMT

- V3C.312 [E] Il simulatore del SST SCMT deve disporre di una interfaccia tale da consentire l'introduzione manuale e, quando ritenuto opportuno per una maggiore comprensione, di visualizzare graficamente:
- un qualsiasi itinerario, suddiviso in cdb o sezioni comprendente o meno percorsi deviati (con o senza RSC e con o senza SCMT);
 - gli enti presenti nello scenario di test associati alle rispettive progressive chilometriche (giunti, segnali, punte scambio, porzioni di cdb, INFILL, ecc.);
 - i vincoli e le caratteristiche di ciascuna sezione o cdb dell'itinerario:
 - il profilo di velocità statico (vel. min. 0 km/h, vel. Max 250km/h) con riferimenti chilometrici dei punti di variazione,
 - la lunghezza (tra 0 e 2000 m),
 - il profilo di pendenze (pend. Min. -35 per mille, pend. Max. +35 per mille) con riferimenti chilometrici dei punti di variazione,
 - il codice RSC,

- il codice infill,
- il/i segnale luminoso con il riferimento chilometrico della posizione,
- l'aspetto del segnale,
- i PI SCMT, con la relativa progressiva chilometrica, sia in accordo sia in disaccordo con le regole di posa e le configurazioni di PI (numero boe) previste dalle specifiche in modo da simulare pure errori/degradi sui PI;
- il contenuto dei telegrammi trasmessi sia in accordo sia in disaccordo con le regole di generazione dei telegrammi in modo da simulare pure errori/degradi sui PI;

- V3C.313 [E] L'interfaccia del simulatore del SST deve rendere possibile la simulazione, anche tramite uno scenario statico, di uno qualsiasi tra i seguenti eventi dinamici:
- l'occupazione di uno o più circuiti di binario,
 - la chiusura o l'apertura di un segnale,
 - l'assenza del codice sul binario,
 - il guasto parziale o totale di un PI

Nota: per esempio l'occupazione improvvisa di un cdb può essere simulata tramite la costruzione di uno scenario base in cui il circuito di binario reale sia suddiviso in due parti ognuna caratterizzata da un codice: per esempio 270 sul primo e AC sul secondo.

- V3C.314 [E] Il simulatore del SST SCMT deve poter stimolare il SSB SCMT in accordo con le informazioni caricate ed in modo sincronizzato con i parametri cinematici generati dal simulatore del treno.

Nota: Si ritiene che non sia necessario che il simulatore del SST sia in grado di imporre tempistiche e/o ritardi propri dell'ambiente ferroviario o introdotti dalle apparecchiature di fornitura SCMT (come ad esempio: tempi di propagazione del codice, ritardo del codice ad allinearsi all'aspetto del segnale, tempo che intercorre tra l'occupazione di un cdb e la trasmissione di un nuovo telegramma, ecc.), in quanto i primi non sono rilevanti per la valutazione funzionale del sistema SCMT ed i secondi si riferiscono a caratteristiche prestazionali delle apparecchiature del SST che devono essere verificate in ambito del processo di omologazione di prodotto e pertanto esulano dagli scopi preposti per gli strumenti di simulazione in oggetto.

4.4.5 Requisiti specifici del simulatore dell'AdC

- V3C.315 [E] Per permettere lo svolgimento automatico dei test in sequenza, il simulatore dell'AdC deve disporre di un interfaccia tale da consentire

di programmare una qualsiasi sequenza di azioni che l'AdC può effettuare verso il SSB SCMT quali (la lista non è da intendersi esaustiva):

- Azioni per la RSC;
- RF;
- Vigilante;
- Data entry;
- Scelta modalità operativa

V3C.316 [E] A fronte di sollecitazioni generate dal SSB SCMT o in base alla temporizzazione che regola lo svolgimento del test o allo spazio percorso e generato dal simulatore del treno, il simulatore dell'AdC deve essere in grado di stimolare il SSB SCMT riproducendo le azioni dell'AdC che sono state programmate o registrate.

4.4.6 Requisiti specifici del simulatore del treno

V3C.317 [E] Il simulatore del treno deve disporre di interfacce tali da consentire di simulare manualmente almeno il variare della velocità (trazione e frenatura) per consentire prove manuali dei test.

Nota: si ritiene utile che il simulatore del treno sia in grado di simulare manualmente anche perturbazioni quali pattinamenti e slittamenti (sia in intensità che in durata), perdita di un odometro, consumo ruote, errori odometri. È utile che tali perturbazioni siano generate nel punto di linea desiderato e in un qualsiasi momento (per es. dopo un intervallo di tempo che segue un certo evento); la loro intensità deve poter essere impostata manualmente oppure determinata in modo casuale secondo una figura di distribuzione scelta tramite opportuna interfaccia.

V3C.319 [F] Il simulatore del treno deve disporre di una interfaccia tale da consentire di stabilire le condizioni cinematiche del treno ad inizio test evitando la necessità di dover ripartire, per ciascuna prova, per es. dalla condizione di treno fermo.

V3C.320 [E] A fronte di input manuali (per es. la generazione di una perturbazione) o di comportamenti registrati sul campo o degli output del SSB (intervento frenatura, ...), il simulatore del treno deve essere in grado di riprodurre le grandezze cinematiche istantanee misurate dagli odometri, e di sollecitare di conseguenza il simulatore del SST (per il sincronismo con la trasmissione dei telegrammi) e del SSB SCMT.

4.4.7 Requisiti specifici del simulatore del SSB SCMT

I requisiti di seguito valgono nel caso non sia utilizzato il SSB target.

- V3C.321 [E] Il simulatore del SSB SCMT deve disporre di interfacce tali da consentire manualmente:
- tutte le azioni che l'AdC può effettuare sulla MMI SCMT (RIC, RF; data-entry, vigilante...) con gli eventuali richiami sonori e luminosi;
 - l'introduzione dei dati di configurazione (parametri modello di frenatura, parametri modello odometrico, parametri codici RSC, ...);
 - l'introduzione dei dati di manutenzione (diametro ruote, tipo generatore tachimetrico, ...).
- V3C.322 [F] Il simulatore del SSB SCMT deve disporre di una interfaccia tale da consentire la programmazione delle variazioni dei parametri considerati significativi (per es. i parametri dei modelli di frenatura e di odometria) in modo da permettere lo svolgimento automatico dei test in sequenza. Deve essere possibile poter variare tali parametri in modo casuale rispetto una ipotetica figura di distribuzione preconfigurata.
- V3C.323 [E] A fronte delle sollecitazioni ricevute da parte del simulatore del SST SCMT, del simulatore del treno, del simulatore dell'AdC, degli input manuali o programmati o dei comportamenti registrati sul campo, il simulatore del SSB SCMT deve essere in grado di svolgere le funzioni SCMT di bordo previste dalle SRS vol. 3.

Nota: in merito alle prestazioni, l'unità di tempo del simulatore per taluni scenari può non coincidere con quella "reale" del treno: infatti può essere necessario eseguire alcuni test con una scala temporale accelerata o rallentata e con esclusione dei riferimenti alle caratteristiche tecniche delle apparecchiature, aspetti RAMS e normativi.

4.4.8 Requisiti specifici del generatore di report di test

- V3C.324 [E] Il generatore report di test deve disporre di interfacce tali da consentire manualmente:
- l'introduzione dei valori/stato delle variabili di output atteso oppure la possibilità di modificarle se queste sono calcolate automaticamente a partire dagli output generati dai simulatori del SST SCMT e dal simulatore treno;
 - l'introduzione dei criteri/condizioni per l'accettazione dei test (tolleranze).

V3C.325 [E] Il generatore report di test deve produrre un documento, sia su supporto cartaceo sia elettronico, che evidenzi in modo immediatamente intelligibile eventuali incongruenze.

In particolare il generatore report di test deve produrre:

- Il disegno grafico dello scenario di test;
- Il report statico dello scenario di test dove sono riportati tutti gli elementi significativi relativi allo scenario di test, tra i quali:
 - Progressive di tutti gli enti e boe;
 - Aspetto segnali;
 - Profilo andamento codici;
 - Profilo statico di velocità;
 - Telegrammi associati a ciascuna boa commutata in funzione dell'aspetto del segnale di riferimento;
 - Telegrammi associati a ciascuna boa fissa;
 - Tipologia di degrado simulata (indebita chiusura di un segnale, boa muta, rottura podometro, ...);
- Il report dinamico dello scenario di test dove sono riportate tutte le variazioni subite dagli elementi significativi appartenenti allo scenario di test, tra i quali:
 - Posizione del treno e andamento della velocità reale del treno durante lo svolgimento dello scenario;
 - Il profilo dinamico calcolato dal SSB SCMT;
 - I telegrammi ricevuti dal SSB con il riferimento alla posizione in cui sono stati captati;
 - La variazione delle modalità operative;
 - L'andamento temporale dei codici RSC captati dal SSB;
 - Le azioni del SSB verso il treno (intervento frenatura, taglio trazione ...);
 - Le indicazioni mostrate dalla MMI;
 - Le azioni dell'AdC;
 - Variazione temporale dei parametri ricevuti dai sensori odometrici;
 - profilo dei Piani di lavoro calcolati dal SSB SCMT

V3C.326 [F] Il generatore di report di test deve calcolare i valori/stati delle variabili di output atteso in funzione del tempo e degli eventi generati dagli input derivanti dai simulatori del SST SCMT, dell'AdC e dal simulatore treno.

V3C.327 [E] Il generatore di report di test deve registrare in forma tabellare su formato xls sia i valori/stati delle variabili di output del simulatore del SSB SCMT, sia gli output dei simulatori del SST SCMT, dell'AdC e del simulatore treno (che a loro volta sono gli input del SSB SCMT).

Nota: in Allegato [A28] è riportato una tabella di esempio di output di test al simulatore.

V3C.329 [E] Il generatore di report di test deve registrare i dati del test con un periodo non superiore a quello del ciclo macchina del SSB target e comunque tale da garantire di non perdere eventi.

4.5 Requisiti del tool per la calibrazione RSC

La calibrazione dei captatori RSC è descritta in [A24].

V3C.267 [E] Per il caricamento a bordo di dati di configurazione RSC è ammesso usare il tool di configurazione descritto in 4.2 o un tool analogo.

4.6 Requisiti del tool per le prove statiche di logica funzionale per la MIS

Il tool deve consentire lo svolgimento, a treno fermo, delle prove funzionali statiche previste per la MIS riff. [R4] e [R7].

4.7 Requisiti del tool verifica cablaggi e prove elettriche

V3C.293 [E] Il tool deve svolgere la prova di corretto collegamento elettrico tra i terminali di ciascun conduttore; la prova di isolamento sia tra i cavi, cortocircuitati al connettore, verso massa, sia tra ciascun conduttore verso massa, sia tra conduttore e conduttore; la prova di rigidità tra cavi cortocircuitati verso massa.

V3C.294 [E] I valori di tensione da applicare, il tempo di applicazione, la rampa di salita e discesa e i valori delle soglie di resistenza e/o corrente da misurare devono essere configurabili e devono tenere in considerazione quanto previsto dalle EN50155 [R8].

V3C.295 [E] Il tool deve essere dotato di kit cavi adeguato per l'architettura del SSB SCMT di ciascun rotabile.

V3C.296 [E] Il tool deve svolgere le verifiche sul kit cavi prima di svolgere le prove sui cablaggi del SSB.

V3C.297 [E] Il tool, prima della prova di isolamento, deve fare una verifica preliminare se il conduttore è già in tensione.

V3C.298 [E] Il tool deve adottare una guida in linea su PC che indichi all'operatore le principali operazioni da svolgere prima di avviare la prova.