

SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA SCMT

**VOLUME
3**

SottoSistema di Bordo Appendice B - Requisiti di Architettura, Interfaccia, Ambiente e RAMS

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		

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
2 di 135

ELENCO DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Motivo della revisione
00	30 Settembre 2004	Prima emissione
01	23 Dicembre 2004	<p>Contiene i seguenti requisiti del vecchio SRS - Volume 3:</p> <p>UC0.1, da UC0.6 a UC0.13, da UC0.15 a UC0.18, UC0.19, UC0.20, UC0.21, UC0.23, UC0.24, UC0.25, da UC0.27, a UC0.31, UC0.33, UC0.35, da UC0.37 a UC0.40, UC0.42, UC0.43, UC0.44, UC0.51, da UC0.53 a UC0.56, UC0.58, UC0.59, UC0.61, UC0. 62, UC0.65, UC0.66, UC0.72, UC0.75, UC0.76, da UC0.78 a UC0.85, UC0.90, UC0.94, UC0.96, UC0.99, UC0.100, UC0.102, UC0.103, UC0.105, da UC0.111 a UC0.116, da UC0.120 a UC0.124, UC0.126, UC0.132, UC0.133, UC0.144, UC0.145, UC0.150, UC0.152, UC0.153, UC0.154, Da UC0.183 a UC0.189, UC0.192, UC0.193.</p> <p>Contiene i seguenti requisiti del vecchio SRS - Volume 3 che sono stati divisi in più requisiti atomici:</p> <p>da UC0.2 a UC0.5, UC0.95, UC0.117, UC0.118, UC0.119, UC0.125, da UC0.127 a UC0.130, UC0.134, UC0.135, da UC0.137 a UC0.143, UC0.148.</p> <p>Contiene i seguenti requisiti del vecchio SRS - 09 - "Organi periferici":</p> <p>UC9.3, UC9.6, UC9.8, UC9.17, UC9.23, UC9.24, UC9.33, UC9.39, UC9.40, UC9.41, UC9.44, UC9.47, UC9.48, UC9.50, UC9.51, UC9.79, UC9.84, UC9.85, UC9.89, UC9.90, UC9.92, UC9.93, da UC9.96 a UC9.99, UC9.102, UC9.104, UC9.105, UC9.108, da UC9.110 a UC9.112, UC9.115, UC9.148, UC9.149, da UC9.154 a UC9.159, da UC9.160 a UC9.163,</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
3 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>da UC9.166 a UC9.169.</p> <p>Questi sono stati rivisti in fase di stesura della documentazione e concordati con RFI.</p> <p>Le modifiche salienti sono:</p> <p>E' stato sostituito in tutto il documento "PdM" con "PdC" e "MIM" con "Cruscotto".</p> <p>E' stato sostituito "SSB" con "Armadio principale" dove si è inteso precisare che il requisito è direttamente pertinente all'armadio.</p> <p>Alcuni requisiti multipli sono stati divisi in più requisiti atomici.</p> <p>I requisiti che si applicavano genericamente ai dispositivi del SSB sono stati divisi il più requisiti allocati ai singoli dispositivi.</p> <p>Sono stati aggiunti i seguenti requisiti:</p> <p>VB3.3, VB3.4, VB3.6, VB3.7, VB3.10, VB3.13, VB3.18, VB3.19, VB3.20, da VB3.29 a VB3.34, da VB3.37 a VB3.43, da VB3.45 a VB3.53, B3.56, VB3.61, da VB3.65 a VB3.68, VB3.70, VB3.71, da VB3.73 a VB3.85, VB3.87, da VB3.89 a VB3.99, da VB3.100 a VB3.119, da VB3.122 a VB3.130, da VB3.132 a VB3.160, e tra questi, requisiti da V3B.107 a V3B.117 corrispondono ad i seguenti vecchi requisiti di Organi periferici a cui sono stati tolti i riferimenti al dato: UC9.1, UC9.6, UC9.16, UC 9.25, UC9.98, UC9.155, UC9.159, UC9.161, UC9.166, UC9.167, UC9.168.</p> <p>Alcuni nuovi requisiti derivano dai seguenti documenti:</p> <p>- Specifica di installazione generica dell'impianto SCMT - TRENITALIA - n°373148 esp.05</p> <p>- Allegato 9 "Normativa Tecnica" - RFI</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
4 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>- FFFIS For Eurobalise - ERTMS/ETCS - Class 1 - Subset-036 Issue 2.2.1 12/09/2003</p> <p>- Lettera della Direzione Tecnica RFI di Garrisi del 24-04-2003</p> <p>- Specifica 304914 esp. 03 Captatore per R.S. continua - Trenitalia</p> <p>- Specifica di installazione per applicazione generica - Rev. 01.00 AnsaldoBreda</p> <p>- Specifica tecnica d'acquisto indicatore di velocità (Tachimetro) Rev. 02.01 ASF</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>Implementazione schede di revisione:</p> <p>Scheda ALS_SSB_078_00: modificato requisito UC9.169.</p> <p>Scheda ALS_SSB_093_00: modificati UC9.166 e UC9.167</p> <p>Scheda ALS_SSB_252_00: modificato requisito V3B.42.</p> <p>Scheda ALS_SSB_264_00: modificati requisiti UC9.41 e UC9.79..</p> <p>Scheda ALS_SSB_409_01: aggiunti requisiti V3B.118 e V3B.119.</p> <p>Scheda ALS_SSB_419_00: cancellati UC0.86, UC0.87, UC0.88, UC0.89</p> <p>Scheda INT_SSB_0144_00: aggiunti V3B.66, V3B.67, V3B.70</p> <p>Scheda INT_SSB_0146_00: cancellato UC0.151</p> <p>Scheda INT_SSB_0147_00: cancellato UC0.182</p> <p>Scheda INT_SSB_0149_00: cancellati UC0.107, UC0.108, UC0.109</p> <p>Scheda INT_SSB_0150_00: cancellato UC0.74</p> <p>Scheda INT_SSB_0151_00: cancellato UC0.73</p> <p>Scheda INT_SSB_0153_00: cancellato UC0.71</p> <p>Scheda INT_SSB_0154_00: cancellato UC9.149</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

5 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		Scheda INT_SSB_0156_00: cancellati UC0.190, UC0.191 Scheda INT_SSB_0157_00: cancellati UC0.104
A	03 Marzo 2005	Modifica della formattazione del documento. Aggiunto riferimento R7. Il VACMA è considerato solamente a titolo d'esempio. Modificati requisiti UC0.4-6, UC0.128-n, UC0.118-n, UC0.142-n, V3B.74, UC0.51, UC0.35, V3B.76, UC0.59, UC0.61, UC0.142-5, UC0.129-10, V3B.42, V3B.43, UC0.129-12, UC0.142-6, V3B.30, V3B.31, V3B.32, V3B.144, V3B.111, UC0.5-5, V3B.126, UC0.5-6, UC0.5-7, UC0.5-8, UC0.5-9, UC0.5-10, UC0.5-11, UC0.5-12, V3B.127, UC9.48, UC0.72, UC9.39, UC9.41, UC0.79, UC0.144, UC0.145, UC0.28, UC0.193. Aggiunti requisiti V3B.00 e da V3B.152 a V3B.160. Cancellato requisito UC0.36, UC9.30, UC9.31, UC9.36, UC9.37, V3B.120, V3B.121, V3B.131, V3B.139. Modificata la classificazione dei requisiti V3B.29, UC9.110, UC9.111, UC9.112, UC9.48, UC9.50, UC9.51, V3B.87, UC0.28. Modificate Tabella 4-2 Elenco Output, Tabella 5-3 Relazione tra tipi di guasto e componenti SCMT.
B	01 Luglio 2005	Aggiunto riferimento R17 alla norma EN61373. Modificati requisiti UC0.126, UC0.127a-n, UC0.127b-n, UC0.129-n, UC0.130-1, UC0.130-3, UC0.130-4, UC0.130-5, UC0.130-6, UC0.130-7, UC0.137-n, UC0.138-n, UC0.139-n, UC0.120, UC0.152. con l' (aggiunta dei riferimenti normativi ed l'allineamento alle versioni più recenti delle norme). 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. Corretti riferimenti normativi ed aggiornata numerazione dei documenti di riferimento.
D	04 Settembre 2007	Implementazione scheda ALS_SSB_278_00 Eliminato paragrafo 3.17 e 4.2.3 relativi al FRANCHINI Eliminati requisiti UC9.110, UC9.111, UC9.112, UC9.115 Eliminato requisito UC0.5-10 Rimossa riga 4 relativa a Franchini in Tabella 4-2 Elenco Output Implementazione ALS_SSB_281_01 Aggiunti req da V3B.161 a V3B.167 (macchina a stati per evitare la perdita della registrazione su DIS di eventi di brevissima durata.) Implementazione scheda ALS_SSB_281_00 Aggiunto req da V3B.161 a V3B.167 Aggiunto req V3B.172 Aggiunti riferimenti a tabelle dei port del protocollo MVB [R31 - R32 - R33 - R34]

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
6 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>Implementazione scheda ALS_SSB_282_00 Eliminato paragrafo 4.26 e 3.20 relativo a “Presenza Freno Elettropneumatico” Eliminati req UC0.84 UC0.85 UC9.8 Eliminato req UC0.5-6 (interfacciamento freno ElettroPneumatico) Rimossa riga 7 e 8 relativa a EP OK in Tabella 4-1 Elenco Input</p> <p>Implementazione ASF_SSB_178_02 Riportato a titolo di esempio le caratteristiche di due tipologie di led in uso per i tasti G/N sul cruscotto</p> <p>Implementazione ASF_SSB_191_13 Modificato req UC9.39 Modificato req UC9.41 Aggiunto req UC9.AA e Figura 4-5.1 Aggiunto req UC9.AB e Figura 4-5.2 Aggiunto req V3B.168 - V3B.169 -V3B.170 Aggiunto req UC9.AG Inserita Figura 4-11 Interfaccia EVIG - STB (UC9.AG) Aggiunto Paragrafo 3.27 (Esclusione Vigilante) Aggiunto paragrafo 4.2.13 (Interfaccia con il dispositivo di Esclusione Vigliante)</p> <p>Aggiunto requisito V3.01 (conflitto tra requisiti)</p> <p>Aggiunto requisito V3B.171 (RAMS - GIT)</p> <p>Modificato req UC0.134-1 ; UC0.134-2 ; UC0.134-3 ; UC0.134-5 ; UC0.135-1 ; UC0.135-2 ; V3B.45 ; V3B.47 ;(commento alla Baseline A)</p> <p>Aggiunto req da V3B.173 a V3B.179 (commento alla Baseline A - requisiti rams MMI)</p> <p>Aggiunto Parag. 3.28 e 4.2.14 ; Aggiunti req da V3B.180 a V3B.184 (commento alla Baseline A - requisiti Diagnostica Locale)</p> <p>Aggiunto in tabella "Riferimenti" : Disposizione 1 del 21 Gennaio 2003 - Allegato 4 Modificato req V3B.39 e V3B.140</p> <p>Eliminato req V3B.33 (Commenti a Baseline A : ridondanza)</p> <p>Aggiunto requisito V3B.185 (possibilità di sostituire il pedale con un pulsante (sul banco) di verifica atto partenza.- legato alla prescrizione impiego vigilante RFI-DTC\A0011\p\2006\0002792 del 3/11/08 e alla SR ASF_191)</p> <p>Modificato req. UC0.59 eUC0.120 /Tabella 3-5 / (Il valore inferiore di tensione dell’intorno di 24V deve essere 16,8 e non 16. Nella 50155 si definisce il valore di</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
7 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		soglia inferiore come pari a $0,7 \cdot V_n$.)
E	31 Ottobre 2008	Aggiornata tabella "Allegati e Appendici"
F	15 Maggio 2012	<p>Implementata scheda di revisione ALS_SSB_281_02 Inseriti i requisiti V3B.186 e V3B.187</p> <p>Implementata scheda di revisione ALS_SSB_297_00 Inserito requisito V3B.188 e relativa figura 3-4 relativi al circuito di abilitazione alla trazione.</p> <p>Implementata SdR ASF_SSB_196_01 Inserito Parag. 3.29 "Rele di zero-velocity" aggiunto requisito tipo [F] V3B.189</p> <p>Implementata scheda di revisione ASF_SSB_172_04 Aggiornata la revisione del documento di riferimento "SSB STB TABELLA DATI PUBBLICATI SU MVB - SCMT"</p> <p>Implementata scheda di revisione ASF_SSB_185_02 (LDV) Inseriti i seguenti requisiti V3B.190, V3B.191, V3B.192 Inseriti paragrafi 4.2.15</p> <p>Implementata scheda di revisione ASF_SSB_141_12 (Presenza Regime Corsa Prova) Inseriti paragrafi 4.2.16</p> <p>Implementazione scheda di revisione RFI_SSB_134_00 Sostituito in tutto il documento "Frenatura elettrica" in "Frenatura di servizio" Modificate figure da 2-2 a 2-9, 4-2 Modificato requisito UC0.76</p> <p>Implementazione ALS_SSB_283_00 Aggiunto requisito V3B.194 Aggiunto paragrafo "Interfaccia con TTT"</p> <p>Il requisito identificato come V3B.169 è stato rinominato UC9.AD coerentemente con la SdR ASF_SSB_191 Il requisito identificato come V3B.170 è stato rinominato UC9.AH coerentemente con la SdR ASF_SSB_191 Il requisito V3B.110 è stato rinominato UC9.25, identificatore del requisito richiamato, ed è stato classificato tipo [R] Il requisito V3B.192 è stato rinominato V3B.190, identificatore del requisito richiamato, ed è stato classificato tipo [R] Il requisito V3B.107 è stato rinominato UC9.1, identificatore del requisito richiamato, ed è stato classificato tipo [R]</p> <p>Eliminati dalla ASF_SSB_191_12 i req. UC9.AI e UC9.AL insieme alla figura 4.11</p>

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

8 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>Implementata scheda di revisione ASF_SSB_172_06 Aggiornata la revisione del documento di riferimento "SSB STB TABELLA DATI PUBBLICATI SU MVB - SCMT"</p> <p>Implementazione INT_SSB_316_00 : RCEC / MVB Aggiornati i riferimenti ai documenti relativi ai dati pubblicati su MVB Modificato la descrizione del §3.25, §3.12.3, §2.1.3, §3.15 Modificare la Tabella 4-3 Modificato requisito: UC0.154 V3B.106 UC0.54 UC9.148 UC9.149 V3B.135 V3B.136 V3B.128 V3B.137 V3B.161 V3B.172 UC0.75 UC0.5-3</p> <p>Eliminato requisito UC9.148</p> <p>Eliminato requisito V3B.128 perchè ridondante (già presente in Organi Periferici)</p> <p>Implementata scheda di revisione ASF_SSB_172_05 Aggiornata la revisione e data del documento di riferimento "SSB STB TABELLA DATI PUBBLICATI SU MVB - SCMT"</p> <p>Modificato il grado di definizione dei requisiti in: V3B.154 [F] V3B.156 [E] V3B.157 [F] UC9.AG [E] UC0.28 [E] V3B.66 [E] V3B.70 [E] V3B.67 [F]</p> <p>I requisiti V3.00 e V3.01 sono stati cambiati in Nota.</p> <p>Aggiunte modifiche formali ai paragrafi:</p> <ul style="list-style-type: none">• 3• 3.14.7• 3.10.1• 3.29• 4.2.10• 4.2.13• 4.2.18• 5 <p>Eliminato req. V3B.87 perché ridondato rispetto al volume 4.</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
9 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>Resi facoltativi i requisiti UC9.79, UC9.47, UC9.48, UC9.50, UC9.51, UC0.72, V3B.118 e V3B.119 relativi al pilotaggio delle punte tachigrafiche in quanto obsoleti</p> <p>Resi facoltativi i requisiti V3B.122, V3B.143, V3B.145, V3B.146, V3B.147, V3B.148 e V3B.149 relativi all'interfaccia con il VACMA in quanto obsoleti</p> <p>Nel capitolo 3.4 è stata rimossa la figura del cruscotto, ridondante con il contenuto dell'appendice D</p> <p>Aggiunto capitolo con requisiti di Integrazione alla norma FS 306158</p>
G	28 febbraio 2015	<p>Implementazione scheda RFI_SSB_305_01</p> <p>Il requisito indicato nella SdR e relativa nota, trattandosi di chiarimento verso un requisito pre-esistente, è stato riportato come testo libero piuttosto che in forma di requisito.</p> <p>Modificato l'attributo da [O] e [E] del req. V3B.195 in quanto i requisiti indicati come alternativi devono comunque essere implementati a meno delle integrazioni riportate nel requisito in questione.</p> <p>Aggiunto requisito V3B.BLE_001 (criteri di scelta della ridondanza dell'architetture in base alla velocità), mutuato da testo libero dell'appendice F (cfr. tabella 3-1 di [A26]).</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 § 1.5 aggiornata versione/data dei riferimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SRS SCMT vol.1 • SRS SCMT vol.3 • SRS SCMT vol.4

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
10 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>Nel §1.6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indicato come “p.m.” il riferimento, non richiamato nel testo, alla specifica del registratore eventi DIS dell’Impresa Trenitalia • corretta data del riferimento [R7] e [R26] • corretta versione e data [R21] • corretto titolo e aggiunta versione e data [R22] • aggiornata versione e data riferimenti [R32] e [R33] <p>Aggiunta nota ai reqq. V3B.39 e V3B.140 per tener conto delle evoluzioni della Disposizione 1/2003 di RFI per la messa in servizio del materiale rotabile considerato anche il mutato contesto istituzionale.</p> <p>Sanata incoerenza formale per i requisiti [R] che non avevano il corrispettivo requisito di origine: modificata la classificazione da [R] ad [E] dei seguenti requisiti che, rispetto ai requisiti di origine, già nelle precedenti Baseline erano stati rinominati ed il testo adattato per tener conto del nuovo contesto nel quale erano stati richiamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V3B.109 • V3B.111 • V3B.115 • V3B.116 • V3B.110 • V3B.113 • V3B.114
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 '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>Il testo libero nel paragrafo 3.1.7 cui corrispondeva il requisito introdotto dalla scheda RFI_SSB_305_01 (già implementata in BLE) è stato modificato ponendo il tempo di reazione minore o uguale a 0.7 secondi (come da accordi del tavolo di</p>

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

11 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015).</p> <p>Modificati i requisiti V3B.BLE_001, UC0.7, UC0.9, anche con l'aggiunta di una nota ai req. UC0.7, UC0.9 e UC.033, esplicitando i criteri di scelta delle architetture ridondate e la loro struttura (come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015: la velocità massima del rotabile condiziona solo il numero di piastre pneumatiche).</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): UC9.AD, UC9.1, UC9.40, UC9.AH, V3A9.233, V3B.190</p> <p>Modificati i requisiti V3B.138 e V3B.141 sostituendo alla frase 'allarme vigilante' la frase 'allarme mancato riarmo freno', come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015.</p> <p>Uniformato il testo dei requisiti UC9.AD, UC9.1, UC9.40, UC9.AH che compaiono sia in questo documento che in SRF-09.</p> <p>Modificato il requisito V3B.188 estendendone l'applicabilità al caso di comando multiplo. Entrambe le modifiche si devono ad accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015.</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggiunte note di precisazione ai requisiti UC0.4-5, UC0.4-10, UC0.4-11 sull'applicabilità al caso dei rotabili con una sola cabina di guida; • aggiunta frase 'in accordo alla vigente normativa di esercizio' nel § 3.3.1 Dispositivo CEA – Descrizione'; • aggiunta nota di precisazione nel § 3.10.1 (Tachimetro – Descrizione) sull'applicabilità alla tecnologia LCD, e chiarito il paragrafo sul caso di blocco meccanico con la precisazione per cui la segnalazione LCD e gli indicatori servono a scopo di segnalazione di guasto; • resi P.M. i contenuti dei paragrafi 3.23.2 e 3.24.2 'Requisiti RAMS'; • eliminato nel § 3.27.1 'Esclusione Vigilante' – 'Descrizione' il riferimento al caso delle due cabine; • eliminato nel § 3.29 'Relè di zero-velocity' il riferimento al LOCOPAR; • aggiunto nel requisito UC0.193 il riferimento al Safety Case di sistema SCMT. <p>Come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015 (aggiornamento della terminologia e soppressione delle ambiguità di linguaggio):</p> <ul style="list-style-type: none"> • eliminate nel testo dei requisiti le occorrenze delle espressioni

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

12 di 135

Rev.	Data	Motivo della revisione
		<p>‘possibilmente’ e ‘in linea di principio’;</p> <ul style="list-style-type: none">• sostituito ‘RFI’ con ‘committente’ nel requisito UC0.116. <p>Modificati il testo del requisito V3B.188 ed il testo esplicativo dopo la figura 3-4, come da accordi del tavolo di lavoro NRD tra RFI ed ANSF di cui alla nota 009435/2015.</p>

INDICE

1	Generalità.....	22
1.1	Scopo del documento	22
1.2	Struttura del documento.....	22
1.3	Convenzioni adottate	24
1.3.1	Convenzioni terminologiche	24
1.4	Set documentale del SSB di SCMT.....	25
1.5	Riferimenti	27
1.6	Norme e specifiche tecniche applicabili	28
1.6.1	Norme nazionali ed internazionali per fornitura SCMT	28
1.6.2	Specifiche tecniche FS	29
1.7	Acronimi	30
2	Architettura.....	31
2.1	Architettura del Sotto-sistema di bordo SCMT.....	31
2.1.1	Elementi interni al SSB	31
2.1.2	Elementi ibridi del SSB	32
2.1.3	Elementi esterni al SSB	33
2.2	Configurazioni ridondate.....	34
2.2.1	Sistema parzialmente ridonato	34
2.2.2	Sistema completamente ridonato.....	40
3	Dispositivi interni, ibridi ed esterni al SSB	42
3.1	Armadio principale	42
3.1.1	Descrizione.....	42
3.1.2	Requisiti di collocazione	42
3.1.3	Requisiti elettrici	42
3.1.3.1	Isolamento.....	43
3.1.4	Requisiti meccanici	43
3.1.5	Requisiti ambientali.....	45
3.1.6	Requisiti elettromagnetici.....	46
3.1.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze	46
3.1.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche	46
3.1.7	Requisiti di prestazione	46
3.1.8	Requisiti RAMS	47
3.2	Quadro di distribuzione dell'alimentazione.....	47
3.2.1	Descrizione.....	47
3.2.2	Requisiti di collocazione	47
3.2.3	Requisiti elettrici	47
3.2.4	Requisiti meccanici	48
3.2.5	Requisiti ambientali.....	49
3.2.6	Requisiti elettromagnetici.....	50
3.2.7	Requisiti di prestazione	50
3.2.8	Requisiti RAMS	50
3.3	Dispositivo CEA.....	50

3.3.1	Descrizione.....	50
3.3.2	Requisiti di collocazione	50
3.3.3	Requisiti elettrici	51
3.3.4	Requisiti meccanici	52
3.3.5	Requisiti ambientali.....	53
3.3.6	Requisiti elettromagnetici.....	53
3.3.7	Requisiti di prestazione	53
3.3.8	Requisiti RAMS	53
3.4	<i>Cruscotto</i>	53
3.4.1	Descrizione.....	53
3.4.2	Requisiti di collocazione	54
3.4.3	Requisiti elettrici	54
3.4.4	Requisiti meccanici	55
3.4.5	Requisiti ambientali.....	56
3.4.6	Requisiti elettromagnetici.....	57
3.4.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze.....	57
3.4.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche	57
3.4.7	Requisiti di prestazione	57
3.4.8	Requisiti RAMS	58
3.5	<i>Avvisatore acustico</i>	58
3.5.1	Descrizione.....	58
3.5.2	Requisiti di collocazione	58
3.5.3	Requisiti elettrici	59
3.5.4	Requisiti meccanici	59
3.5.5	Requisiti ambientali.....	60
3.5.6	Requisiti elettromagnetici.....	60
3.5.7	Requisiti di prestazione	60
3.5.8	Requisiti RAMS	60
3.6	<i>Indicatore ottico di manovra</i>	61
3.6.1	Descrizione.....	61
3.6.2	Requisiti di collocazione	61
3.6.3	Requisiti elettrici	61
3.6.4	Requisiti meccanici	61
3.6.5	Requisiti ambientali.....	62
3.6.6	Requisiti elettromagnetici.....	62
3.6.7	Requisiti di prestazione	63
3.6.8	Requisiti RAMS	63
3.7	<i>Modulo BTM</i>	63
3.7.1	Descrizione.....	63
3.7.2	Requisiti di collocazione	63
3.7.3	Requisiti elettrici	63
3.7.4	Requisiti meccanici	63
3.7.5	Requisiti ambientali.....	64
3.7.6	Requisiti elettromagnetici.....	65
3.7.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze.....	65
3.7.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche	66
3.7.7	Requisiti di prestazione	66
3.7.8	Requisiti RAMS	66
3.8	<i>Antenna RSDD</i>	66
3.8.1	Descrizione.....	66
3.8.2	Requisiti di collocazione	66
3.8.3	Requisiti elettrici	66
3.8.4	Requisiti meccanici	67

3.8.5	Requisiti ambientali.....	68
3.8.6	Requisiti elettromagnetici.....	69
3.8.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze.....	70
3.8.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche.....	70
3.8.7	Requisiti di prestazione.....	70
3.8.8	Requisiti RAMS.....	70
3.9	<i>Cablaggi, commutatori, connettori, morsettiere e circuiti di collegamento esterni</i>	70
3.9.1	Descrizione.....	70
3.9.2	Requisiti di collocazione.....	71
3.9.3	Requisiti elettrici.....	71
3.9.4	Requisiti meccanici.....	71
3.9.5	Requisiti ambientali.....	71
3.9.6	Requisiti elettromagnetici.....	72
3.9.7	Requisiti di prestazione.....	72
3.9.8	Requisiti RAMS.....	72
3.10	<i>Tachimetro</i>	72
3.10.1	Descrizione.....	72
3.10.2	Requisiti di collocazione.....	73
3.10.3	Requisiti elettrici.....	73
3.10.4	Requisiti meccanici.....	73
3.10.5	Requisiti ambientali.....	75
3.10.6	Requisiti elettromagnetici.....	76
3.10.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze.....	76
3.10.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche.....	76
3.10.7	Requisiti di prestazione.....	76
3.10.8	Requisiti RAMS.....	77
3.11	<i>Indicatori ottici blu e rosso</i>	77
3.11.1	Descrizione.....	77
3.11.2	Requisiti di collocazione.....	77
3.11.3	Requisiti elettrici.....	77
3.11.4	Requisiti meccanici.....	77
3.11.5	Requisiti ambientali.....	77
3.11.6	Requisiti elettromagnetici.....	78
3.11.7	Requisiti di prestazione.....	78
3.11.8	Requisiti RAMS.....	78
3.12	<i>Generatori tachimetrici</i>	78
3.12.1	Descrizione.....	78
3.12.2	Requisiti di collocazione.....	78
3.12.3	Requisiti elettrici.....	78
3.12.4	Requisiti meccanici.....	79
3.12.5	Requisiti ambientali.....	80
3.12.6	Requisiti elettromagnetici.....	81
3.12.7	Requisiti di prestazione.....	81
3.12.8	Requisiti RAMS.....	81
3.13	<i>Captatori attivi ridondati ridotti RSC</i>	81
3.13.1	Descrizione.....	81
3.13.2	Requisiti di collocazione.....	82
3.13.3	Requisiti elettrici.....	82
3.13.4	Requisiti meccanici.....	83
3.13.5	Requisiti ambientali.....	84
3.13.6	Requisiti elettromagnetici.....	85
3.13.6.1	EMC: suscettibilità alle interferenze.....	85
3.13.6.2	EMI: emissioni elettromagnetiche.....	85

3.13.7	Requisiti di prestazione	85
3.13.8	Requisiti RAMS	85
3.14	<i>Piastra pneumatica</i>	86
3.14.1	Descrizione	86
3.14.2	Requisiti di collocazione	86
3.14.3	Requisiti elettrici.....	86
3.14.4	Requisiti meccanici.....	86
3.14.5	Requisiti ambientali	87
3.14.6	Requisiti elettromagnetici	88
3.14.7	Requisiti di prestazione	88
3.14.8	Requisiti RAMS	88
3.15	<i>RCEC</i>	88
3.15.1	Descrizione	88
3.15.2	Requisiti RAMS	89
3.16	<i>Frenatura di servizio e taglio trazione</i>	89
3.16.1	Descrizione	89
3.16.2	Requisiti RAMS	89
3.17	<i>[Eliminato]</i>	89
3.18	<i>Rubinetto elettronico</i>	89
3.18.1	Descrizione	89
3.18.2	Requisiti RAMS	89
3.19	<i>Punte di registrazione eventi</i>	90
3.19.1	Descrizione	90
3.19.2	Requisiti RAMS	90
3.20	<i>[Eliminato]</i>	90
3.21	<i>Abilitazione banco</i>	90
3.21.1	Descrizione	90
3.21.2	Requisiti RAMS	90
3.22	<i>Organi di vigilanza</i>	90
3.22.1	Descrizione	90
3.22.2	Requisiti RAMS	91
3.23	<i>VACMA</i>	91
3.23.1	Descrizione	91
3.23.2	Requisiti RAMS	91
3.24	<i>Reiterazione dei comandi</i>	91
3.24.1	Descrizione	91
3.24.2	Requisiti RAMS	91
3.25	<i>Train BUS</i>	91
3.25.1	Descrizione	91
3.26	<i>GSM-R</i>	92
3.26.1	Descrizione	92
3.27	<i>Esclusione Vigilante (EVIG)</i>	92
3.27.1	Descrizione	92
3.27.2	Requisiti RAMS	92
3.28	<i>Diagnostica Locale</i>	92
3.28.1	Requisiti RAMS	92
3.29	<i>Relè di zero-velocity</i>	93
3.29.1	Requisiti RAMS	93

4	Requisiti di interfaccia interni ed esterni al SSB	94
4.1	<i>Interfacce dell'armadio principale con elementi interni al SSB ed ibridi</i>	<i>94</i>
4.1.1	Interfaccia con il dispositivo CEA	95
4.1.2	Interfaccia con indicatore ottico di manovra	96
4.1.3	Interfaccia col tachimetro	96
4.1.4	Interfaccia con gli indicatori ottici rosso e blu	96
4.1.5	Interfaccia con i generatori tachimetrici	97
4.1.6	Interfaccia con i captatori RSC.....	97
4.1.7	Interfaccia con la piastra pneumatica	97
4.2	<i>Interfacce del SSB con elementi esterni.....</i>	<i>98</i>
4.2.1	Interfaccia con il RCEC	99
4.2.2	Interfaccia con i dispositivi di frenatura di servizio e taglio trazione	99
4.2.3	[Eliminato]	100
4.2.4	Interfaccia con il rubinetto elettronico.....	100
4.2.5	Interfaccia con le punte di registrazione eventi	100
4.2.6	[Eliminato]	102
4.2.7	[Eliminato]	102
4.2.8	Interfaccia con il dispositivo di abilitazione banco	102
4.2.9	Interfaccia con gli organi di vigilanza	102
4.2.10	Interfaccia con altri sistemi di vigilanza (esempio VACMA)	106
4.2.11	Interfaccia con il dispositivo di reiterazione dei comandi	108
4.2.12	Interfaccia con il Train BUS (bus MVB).....	109
4.2.13	Interfaccia con apparati e rete GSM-R	114
4.2.14	Interfaccia con il dispositivo di Esclusione Vigilante (EVIG).....	114
4.2.15	Interfaccia con la Diagnostica Locale.....	114
4.2.16	Interfaccia con LDV	115
4.2.17	Interfaccia con Regime Corsa Prova	115
4.2.18	Interfaccia con TTT	115
4.3	<i>Interfaccia con i tool.....</i>	<i>115</i>
4.4	<i>Tavole riassuntive input / Output del SSB.....</i>	<i>115</i>
5	RAMS.....	119
5.1	<i>RAM.....</i>	<i>119</i>
5.1.1	Analisi previsionale di affidabilità	119
5.1.2	Descrizione dei parametri RAM.....	119
5.1.3	Perimetro RAM del SSB	120
5.1.3.1	Parametri RAM di elementi inclusi nel perimetro	120
5.1.4	Manutenibilità	122
5.1.5	Disponibilità	123
5.1.6	Misure sul campo	123
5.1.6.1	Misura dell'affidabilità sul campo	123
5.1.6.2	Misura degli indici di manutenibilità sul campo.....	124
5.2	<i>Sicurezza.....</i>	<i>124</i>
6	Integrazione alla norma FS 306158.....	125
6.1	<i>Integrazione al punto 10.1.1 Prove Tipo della norma FS 306158.....</i>	<i>125</i>
6.2	<i>Integrazione al punto 6.2.4. Derating della norma FS 306158</i>	<i>125</i>

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 - Organizzazione della documentazione	22
Figura 1-2 - Contenuti del presente documento	23
Figura 2-1 Figura 2-1 Elementi interni ed ibridi del SSB.....	31
Figura 2-2 - Sistema parzialmente ridondato: 2 piastre pneumatiche ed una antenna con 2 BTM esterni.	35
Figura 2-3 - Sistema parzialmente ridondato: 2 piastre pneumatiche ed un'antenna con BTM interno ridondato.	36
Figura 2-4 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica ed una antenna con 2 BTM esterni.	37
Figura 2-5 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica ed una antenna con BTM interno ridondato.	38
Figura 2-6 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica e 2 antenne, 2 BTM esterni.....	39
Figura 2-7 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica e 2 antenne, BTM interno ridondato.	39
Figura 2-8 - Sistema completamente ridondato: 2 piastre pneumatiche, 2 BTM esterni e 2 antenne.	40
Figura 2-9 - Sistema completamente ridondato: 2 piastre pneumatiche, BTM interno ridondato e 2 antenne.	41
Figura 3-4 - Circuito di abilitazione della trazione.....	51
Figura 3-2 Tachimetro - Alimentazione e pilotaggio - Schema di principio	73
Figura 3-3 Layout indicatore di velocità.....	74
Figura 4-1 - Interfaccia fra armadio principale e dispositivo CEA	95
Figura 4-1-1 - Interfaccia INDVEL - SCMT	96
Figura 4-2 Interfaccia SSB / frenatura di servizio - taglio trazione.....	100
Figura 4-4 Interfaccia SSB / rubinetto elettronico_	100
Figura 4-5.0 Interfaccia SSB con organi di vigilanza	103
Figura 4-5.1 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione - soluzione 1	103
Figura 4-5.2 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione - soluzione 2	104
Figura 4-5.3 Interfaccia SSB con organi attivi e ingressi da scheda di reiterazione	105
Figura 4-5.4 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione e specializzazione input - soluzione 1	106

Figura 4-5.5 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione e specializzazione input - soluzione 2	106
Figura 4-6 Interfaccia SSB con dispositivo VACMA.	107
Figura 4-7 Interfaccia SSB con dispositivo di reiterazione dei comandi.	108
Figura 4-8 Interfaccia SSB con dispositivo di reiterazione dei comandi con solamente due contatti disponibili per SCMT.....	109
Figura 4-9 Diagramma a stati della funzione.	111
Figura 4-10 Trattamento del segnale.	113

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3-1 Test elettrici	43
Tabella 3-2a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'armadio principale	44
Tabella 3-2b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'armadio principale	44
Tabella 3-3 Test meccanici di urto dell'armadio principale	44
Tabella 3-4 - Range di temperatura per l'armadio principale.....	45
Tabella 3-5 Alimentazione	47
Tabella 3-6a - Prove funzionali con vibrazione casuale del quadro di alimentazione	49
Tabella 3-6b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del quadro di alimentazione	49
Tabella 3-7 Test meccanici di urto del quadro di alimentazione	49
Tabella 3-8a - Prove funzionali con vibrazione casuale del CEA	52
Tabella 3-8b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del CEA	52
Tabella 3-9 Test meccanici di urto del CEA.....	52
Tabella 3-10a - Prove funzionali con vibrazione casuale del cruscotto	55
Tabella 3-10b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del cruscotto	56
Tabella 3-11 Test meccanici di urto del cruscotto	56
Tabella 3-12 - Range di temperatura per il cruscotto_.....	56
Tabella 3-13a - Prove funzionali con vibrazione casuale della suoneria	59
Tabella 3-13b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale della suoneria	59
Tabella 3-14 Test meccanici di urto della suoneria	59
Tabella 3-15a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'indicatore ottico di manovra	61
Tabella 3-15b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'indicatore ottico di	

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
20 di 135

manovra	61
Tabella 3-16 Test meccanici di urto dell'indicatore ottico di manovra.....	62
Tabella 3-17a - Prove funzionali con vibrazione casuale del BTM	63
Tabella 3-17b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del BTM	64
Tabella 3-18 Test meccanici di urto del BTM	64
Tabella 3-19 - Range di temperatura per il BTM esterno.....	64
Tabella 3-20 - Range di temperatura per il BTM interno.....	64
Tabella 3-21a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nella cassa	67
Tabella 3-21b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nella cassa	67
Tabella 3-22a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nel carrello.....	67
Tabella 3-22b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nel carrello.....	68
Tabella 3-23a Test meccanici di urto dell'antenna RSDD nella cassa	68
Tabella 3-23b Test meccanici di urto dell'antenna RSDD nel carrello.....	68
Tabella 3-24 - Range di temperatura per l'antenna RSDD	69
Tabella 3-25a - Prove funzionali con vibrazione casuale del tachimetro	74
Tabella 3-25b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del tachimetro	75
Tabella 3-26 Test meccanici di urto del tachimetro	75
Tabella 3-27 - Range di temperatura per il tachimetro	75
Tabella 3-28a - Prove funzionali con vibrazione casuale dei generatori tachimetrici.....	80
Tabella 3-28b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dei generatori tachimetrici	80
Tabella 3-29 Test meccanici di urto dei generatori tachimetrici.....	80
Tabella 3-30a - Prove funzionali con vibrazione simulata dei captatori RSC.....	83
Tabella 3-30b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dei captatori RSC	84
Tabella 3-31 Test meccanici di urto dei captatori RSC.....	84
Tabella 3-32 - Range di temperatura per i captatori RSC.....	84
Tabella 3-33a - Prove funzionali con vibrazione casuale della piastra pneumatica.....	87
Tabella 3-33b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale della piastra pneumatica..	87
Tabella 3-34 Test meccanici di urto della piastra pneumatica	87
Tabella 4-1 Elenco Input.....	115
Tabella 4-2 Elenco Output.....	116
Tabella 4-3 Elenco output.....	118

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
21 di 135

Tabella 5-1 - Descrizione dei parametri RAM.....	119
Tabella 5-2 - Descrizione dei tipi di guasto.....	120
Tabella 5-3 Relazione tra tipi di guasto e componenti SCMT	120
Tabella 5-4 Configurazione	121
Tabella 5-5 - Parametri RAM per l'architettura di tipo A	121
Tabella 5-6 - Parametri RAM per l'architettura di tipo B	122

1 Generalità

1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di definire i requisiti di architettura, di ambiente e RAMS del SSB del SCMT [R1].

La Figura 1-1 riporta l'intero set documentale relativo al volume 3 [R2] 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.

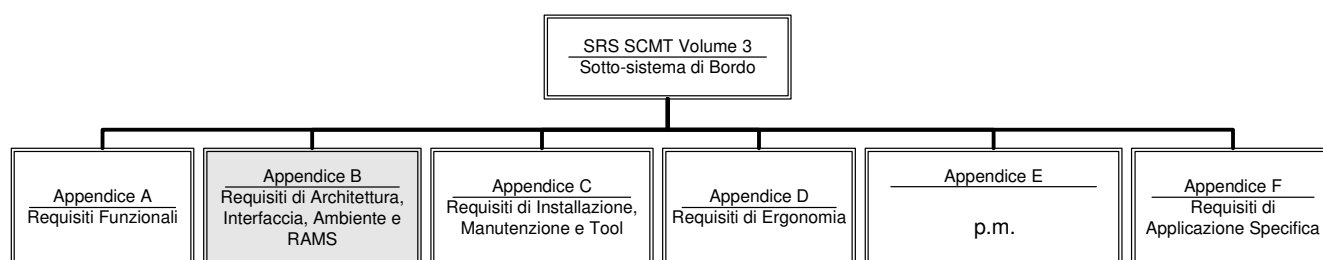


Figura 1-1 - Organizzazione della documentazione

1.2 Struttura del documento

La Figura 1-2 mostra il Sotto-sistema di Bordo contenente elementi *interni* ed *ibridi* e le sue interfacce verso elementi *esterni* presenti a bordo del treno, verso il Sotto-sistema di Terra e verso gli Agenti di Condotta.

La definizione degli elementi è fornita in 2.1.

La figura inoltre evidenzia quali degli aspetti sopra indicati sono trattati nel presente documento.

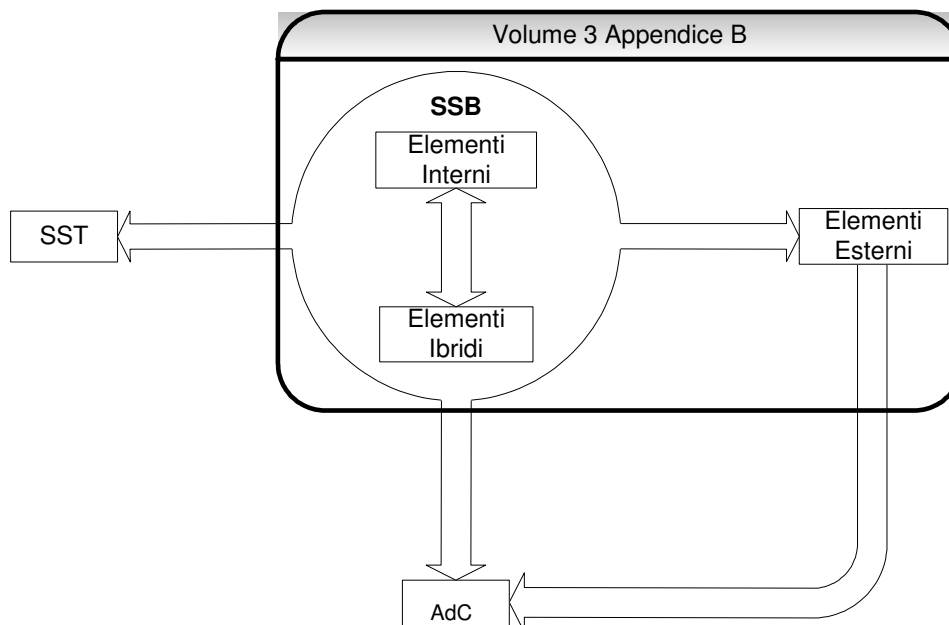


Figura 1-2 - Contenuti del presente documento

Nel capitolo 1 sono indicate le generalità del presente documento.

Nel capitolo 2 sono elencati gli elementi interni e quelli esterni al Sotto-Sistema di Bordo SCMT e sono illustrate le possibili configurazioni architetture che coinvolgono elementi sia interni che esterni.

Nel capitolo 3 sono esposti i requisiti specifici dei singoli dispositivi *interni* ed *ibridi* del Sotto-Sistema di Bordo, come indicato in Figura 1-2. Per questi sono elencati requisiti di collocazione, elettrici, meccanici, ambientali, elettromagnetici, di prestazione e RAMS.

In questo capitolo sono anche esposti, per gli elementi *esterni* al Sotto-Sistema di Bordo come indicato in Figura 1-2, eventuali requisiti dovuti all'introduzione di SCMT.

Nel capitolo 4 sono definite le interfacce interne al Sotto-Sistema di Bordo e quelle tra il Sotto-Sistema di Bordo e gli elementi esterni, come indicato in Figura 1-2.

Nel capitolo 5 sono definiti i valori degli indici RAM del Sotto-Sistema di Bordo e le modalità di misura sul campo. Sono inoltre trattati aspetti di sicurezza con riferimento alla vitalità delle interfacce del Sotto-Sistema di Bordo.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

24 di 135

1.3 Convenzioni adottate

Si veda il documento rif. [A29].

1.3.1 Convenzioni terminologiche

P.M.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
25 di 135

1.4 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
[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

SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA SCMT
Volume 3 - SottoSistema di Bordo Appendice B - Requisiti di Architettura, Interfaccia, Ambiente e RAMS

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
26 di 135

Titolo	Codice	Rev	Data	Ente Emittente
[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] p.m.				
[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

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

 FOGLIO
 27 di 135

1.5 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] SRS SCMT - Volume 3 - Sotto-sistema di bordo	RFI TC.PATC SR CM 03 M 67	H	30/09/2016	RFI
[R3] SRS SCMT - Volume 4 - Air Gap SCMT	RFI TC.PATC SR CM 0B M 93	G	28/02/2015	RFI
[R4] FFFIS For Eurobalise - ERTMS/ETCS - Class 1	Subset-036	3.1.0	15/06/2016	ALCATEL, ALSTOM, ANSALDO, SIGNAL, BOMBARDIER, INVENSYS RAIL, SIEMENSENS
[R5] ---				
[R6] Military Handbook, Maintainability Design	MIL HDBK 470			Departement of defense Washington DC
[R7] Hazard Log del Sistema SCMT	SCMT SC HLOG 001	05	2011	BV Sciro - Intecs

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
28 di 135

1.6 Norme e specifiche tecniche applicabili

1.6.1 Norme nazionali ed internazionali per fornitura SCMT

Titolo	Codice	Rev.	Data	Ente emittente
[R8] Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica	ENV 50121	Terza	2007-2008	CEI
[R9] Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane - Coordinamento degli isolamenti	ENV 50124	Prima	09/2001	CEI
[R10] Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Condizioni ambientali per le apparecchiature. Parte 1: Equipaggiamenti di bordo per materiale rotabile	ENV50125	--	10/2014	CEI
[R11] Railway Applications: Electronic equipment used on rolling stock	EN50155	Terza	05/2008	CEI
[R12] Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane. La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS)	EN50126	Prima	03/2000	CEI
[R13] Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	EN60529	A1	06/2000	CEI
[R14] Metodi di prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato	CEI 20-35	Prima	09/1999	CEI
[R15] Prova Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi	CEI 20-37	Prima	09/1999	CEI
[R16] Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio.	CEI 20-22	Prima	11/2002	CEI
[R17] Electronic railway equipment - Train communication network (TCN)	IEC 61375	--	01/2013	IEC
[R18] Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Materiale Rotabile. - Prove d'urto e di vibrazioni.	CEI EN 61373	--	02/2012	CEI

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

 FOGLIO
 29 di 135

1.6.2 Specifiche tecniche FS

Titolo	Codice	Rev.	Data	Ente emittente
[R19] Tubi di gomma per la protezione di cavi elettrici, resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, a bassa emissione di fumi e gas	FS 304188	Esp. 03	09/12/98	FS
[R20] p.m.				
[R21] Captatore per R.S. continua tipo attivo ridondato	FS 304915	Esp. 05	08/03/2007	FS
[R22] Disegni Captatore attivo ridondato	FS 309483	Esp. 01	13/7/1998	FS
[R23] Requisiti di comportamento al fuoco per materiali e componenti combustibili.	FS 304142	Esp. 02	09/01/95	FS
[R24] Piastra pneumatica - Per apparecchiature di sicurezza	FS 305691	Esp. 03	30/09/97	FS
[R25] Prescrizioni tecniche per il dispositivo di reiterazione	374938	-	-	FS
[R26] Interfacciamento SCMT-RCEC - Elenco dati SCMT da registrare su RCEC	RFI TC.PATC ST CM 03 E19 C	C	30/09/2016	RFI
[R27] Sistema Telefonico Terra Treno - Interfaccia Uomo macchina (MMI)	371413	Esp. 02	31/03/2003	FS
[R28] Sistema Telefonico Terra Treno - Apparato radio di bordo	372392	Esp. 03	20/12/2001	FS
[R29] Specifica "Sistema Telefonico Terra Treno semplificato	374740	Esp. 03		FS
[R30] Specifica generale per le apparecchiature elettroniche di segnale	306158	Esp. 01	12/12/95	FS
[R31] SSB STB - RANGE TELEGRAMMI MVB	RFI TC.PATC SR CM 03 M48	A	16/10/2008	RFI
[R32] SSB STB - TABELLA DATI PUBBLICATI SU MVB - SCMT	RFI TC.PATC SR CM 03 M49	C	30/09/2016	RFI
[R33] SSB STB - TABELLE DATI PUBBLICATI SU MVB - RCEC	RFI TC.PATC SR CM 03 M50	C	30/09/2016	RFI
[R34] SSB STB - TABELLA DATI PUBBLICATI SU MVB - TTT	RFI TC.PATC SR CM 03 M51	A	26/07/2008	RFI
[R35] Norme tecniche nazionali in materia di sottosistemi costituenti i veicoli ferroviari relative alla autorizzazione di messa in servizio dei veicoli (National Technical Rules)	-	-	-	ANSF
[R36] Requisiti strutturali delle casse dei veicoli ferroviari	EN12663			CENELEC
[R37] Requisiti strutturali dei carrelli dei veicoli ferroviari	EN13749			CENELEC
[R38] Sagoma limite	UIC 505-1	10	05/2006	UIC

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
30 di 135

1.7 Acronimi

Si faccia riferimento al doc.[A29].

2 Architettura

2.1 Architettura del Sotto-sistema di bordo SCMT

Nei seguenti paragrafi sono elencati:

- elementi **interni** al SBB;
- elementi **ibridi**, ovvero quelli che si possono considerare esterni al SSB solo se già presenti, disponibili a bordo del rotabile e conformi alle specifiche richieste da SCMT e che altrimenti sono da considerarsi interni;
- elementi **esterni** già presenti a bordo del rotabile.

La Figura 2-1 mostra gli elementi *interni* al SSB e gli *ibridi* indipendentemente dalla tipologia di architettura e senza riferimenti alla doppia cabina. Per questo motivo ciascun elemento è rappresentato una sola volta.

In grigio sono evidenziati gli elementi *ibridi*, cioè che possono già essere presenti a bordo del rotabile e quindi, in tal caso, da considerare *esterni* al SSB.

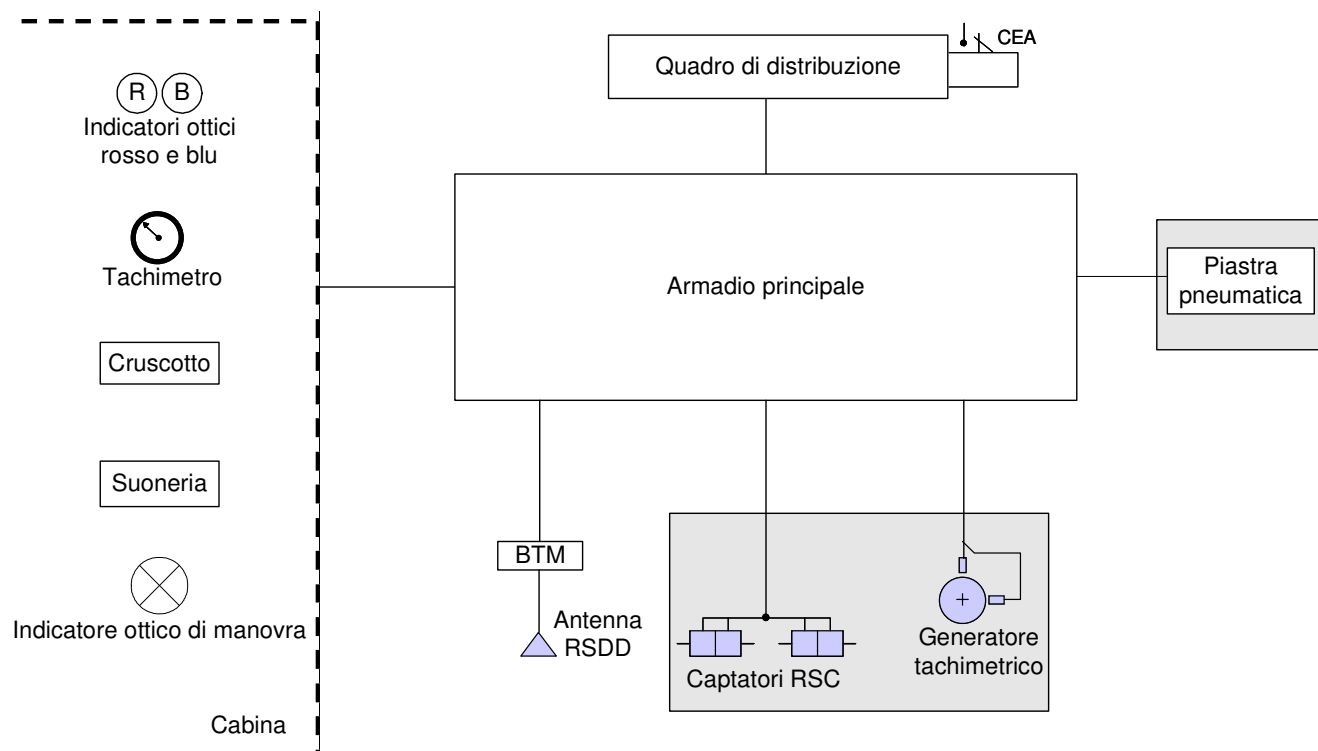


Figura 2-1 Figura 2-1 Elementi interni ed ibridi del SSB

2.1.1 Elementi interni al SSB

- UC0.4-1 [E] Il SSB deve contenere un armadio principale che contenga l'elettronica di gestione delle funzioni del bordo, vedi paragrafo 3.1.
- UC0.4-2 [E] Il SSB deve contenere un quadro di distribuzione dell'alimentazione, che contenga uno o più interruttori di protezione,

teleruttori, eventuali convertitori/adattatori di tensione ecc, vedi paragrafo 3.2.

UC0.4-3 [E] Il SSB deve contenere un dispositivo CEA di esclusione del SSB stesso, vedi paragrafo 3.3.

UC0.4-4 [E] Il SSB deve contenere due cruscotti da utilizzare come interfaccia uomo-macchina, vedi paragrafo 3.4.

UC0.4-5 [E] Il SSB deve contenere due avvisatori acustici, o suonerie, uno per ciascuna cabina di guida, vedi paragrafo 3.5.

Nota: nei rotabili con una sola cabina di guida è previsto un solo avvisatore acustico.

UC0.4-6 [E] Il SSB deve contenere un indicatore ottico di manovra, sostitutivo del cruscotto, da utilizzare nei rotabili dotati di cabina di manovra, vedi paragrafo 3.6.

UC0.4-7 [E] Il SSB deve contenere uno o due moduli BTM per la gestione dei telegrammi provenienti dalle boe ASK e FSK Eurobalise, vedi paragrafo 3.7.

UC0.4-8 [E] Il SSB deve contenere una o due antenne RSDD, vedi paragrafo 3.8.

UC0.4-9 [E] Il SSB deve contenere tutti i cablaggi, commutatori, connettori, morsettiere e circuiti di relazione esterni necessari, vedi paragrafo 3.9.

2.1.2 Elementi ibridi del SSB

UC0.4-10 [E] Il SSB deve contenere due indicatori tachimetrici (o tachimetri), uno per ciascuna cabina di guida, qualora non siano già presenti sul rotabile o quelli presenti non siano conformi a quanto descritto nel paragrafo 3.10.

Nota: nei rotabili con una sola cabina di guida è previsto un solo indicatore tachimetrico con indicatori ottici rosso e blu.

UC0.4-11 [E] Il SSB deve contenere due indicatori ottici di colore blu e due di colore rosso, uno per tipo per ciascuna cabina di guida, qualora non siano già presenti sul rotabile o quelli presenti non siano conformi a quanto descritto nel paragrafo 3.11.

Nota: nei rotabili con una sola cabina di guida è previsto un solo indicatore tachimetrico con indicatori ottici rosso e blu.

UC0.4-12 [E] Il SSB deve contenere due generatori tachimetrici, qualora non siano già presenti sul rotabile o quelli presenti non siano conformi a quanto descritto nel paragrafo 3.12.

UC0.4-13 [E] Il SSB deve contenere quattro captatori attivi ridondati ridotti

RSC, due per ciascuna cabina di guida, qualora non siano già presenti sul rotabile o quelli presenti non siano conformi a quanto descritto nel paragrafo 3.13.

UC0.4-14 [E] Il SSB deve contenere uno o due gruppi elettro-pneumatici (o piastre pneumatiche) per l'inserzione del SSB e per l'applicazione della frenatura di emergenza, qualora non siano già presenti sul rotabile o quelli presenti non siano conformi a quanto descritto nel paragrafo 3.14.

Tali dispositivi sono da considerarsi esterni al SSB quando già presenti, disponibili a bordo del rotabile e conformi alle specifiche sopra citate.

2.1.3 Elementi esterni al SSB

Di seguito sono elencati i dispositivi, esterni al SSB e già presenti a bordo del rotabile, con cui il SSB si deve interfacciare:

- un sistema informativo di condotta (RCEC);
- circuiti di frenatura di servizio con cui il SSB si interfaccia tramite un contatto elettrico libero da tensione (contatto chiuso: attivazione della frenatura di servizio);
- circuiti di trazione con cui il SSB si interfaccia tramite un contatto elettrico libero da tensione (contatto aperto: taglio della trazione);
- dispositivo di inibizione ricarica condotta generale (Rubinetto elettronico) con cui il SSB si interfaccia tramite un contatto di scambio libero da tensione;
- un modulo relativo al sistema di registrazione a punte tachigrafiche;
- circuito di presenza della frenatura elettro-pneumatica;
- un dispositivo di abilitazione banco;
- organi di vigilanza: un pedale e due pulsanti per ciascuna cabina ed eventuali organi aggiuntivi (esempio pulsanti a sfioramento);
- un sistema di vigilanza esterno (esempio VACMA);
- un dispositivo di reiterazione dei comandi di vigilanza;
- un Train Bus (esempio MVB);
- un sistema di comunicazione radio GSM/GSM-R.

La presenza di uno o due gruppi elettro-pneumatici, di una o due antenne RSDD e uno o due BTM interni od esterni all'armadio principale dipende dalla tipologia di architettura, come descritto nel paragrafo 2.2.

2.2 Configurazioni ridondate

- UC0.6 [E] In funzione del rotabile assegnato per la fornitura, devono essere previste 2 architetture diverse per il sistema di bordo:
- sistema parzialmente ridonato;
 - sistema completamente ridonato.

- V3B.BLE_001 [E] La scelta dell'architettura parzialmente o completamente ridondata deve dipendere:
- per quanto attiene alla piastra pneumatica, è ammessa la presenza di una sola piastra pneumatica su rotabili con $V_{max} < 200$ km/h, altrimenti devono essere montate due piastre pneumatiche;
 - per quanto attiene all'antenna RSDD, è ammessa la presenza di una sola antenna solo se sussistono vincoli di natura installativa nel sottocassa, altrimenti devono essere montate due antenne.

Nel seguito sono riportate le possibili configurazioni architetture ridondate includendo anche elementi esterni al SSB coinvolti nella articolazione della ridondanza.

2.2.1 Sistema parzialmente ridonato

- UC0.7 [E] In un sistema parzialmente ridonato almeno una fra antenna RSDD e piastra pneumatica deve essere non ridondata¹, come illustrato dalla Figura 2-2 alla Figura 2-7.
- UC0.8 [E] Sui rotabili dove non si può installare una seconda antenna RSDD, l'architettura parzialmente ridondata del SSB deve essere conforme alla Figura 2-2 (con BTM esterni) o alla Figura 2-3 (con BTM interni).

Figura 2-2 - Sistema parzialmente ridondato: 2 piastre pneumatiche ed una antenna con 2 BTM esterni.

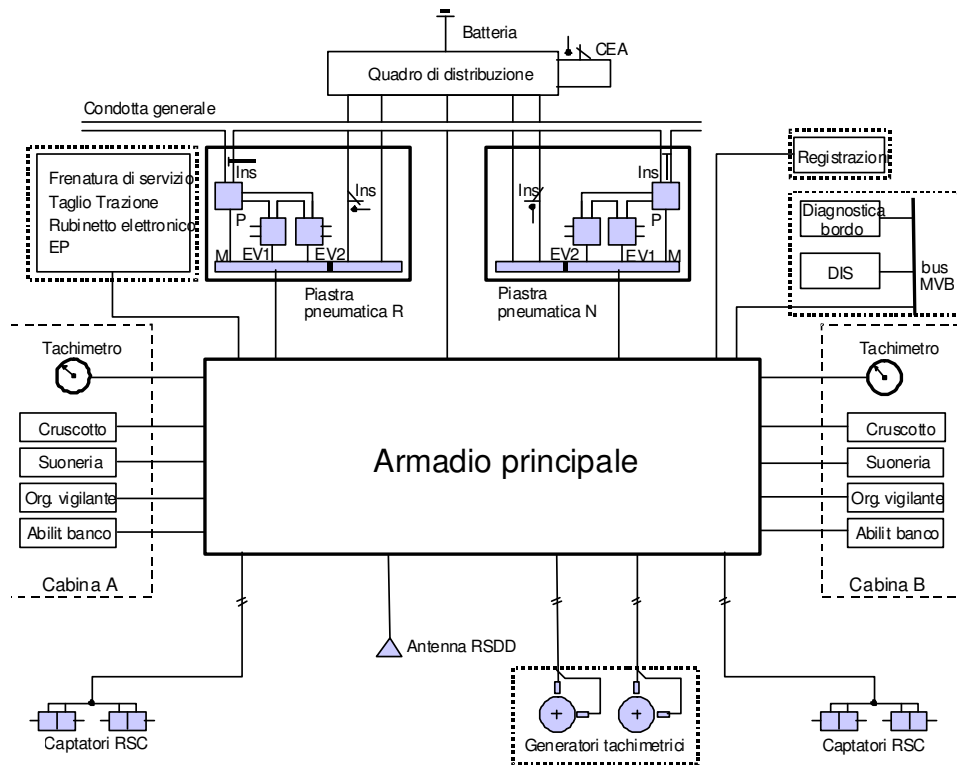


Figura 2-3 - Sistema parzialmente ridondato: 2 piastre pneumatiche ed un'antenna con BTM interno ridondato.

UC0.10 [E] Sui rotabili dove non è possibile o necessario installare una seconda piastra pneumatica ed una seconda antenna RSDD, l'architettura parzialmente ridondata deve essere conforme alla Figura 2-4 (con BTM esterni) o alla Figura 2-5 (con BTM interni).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

37 di 135

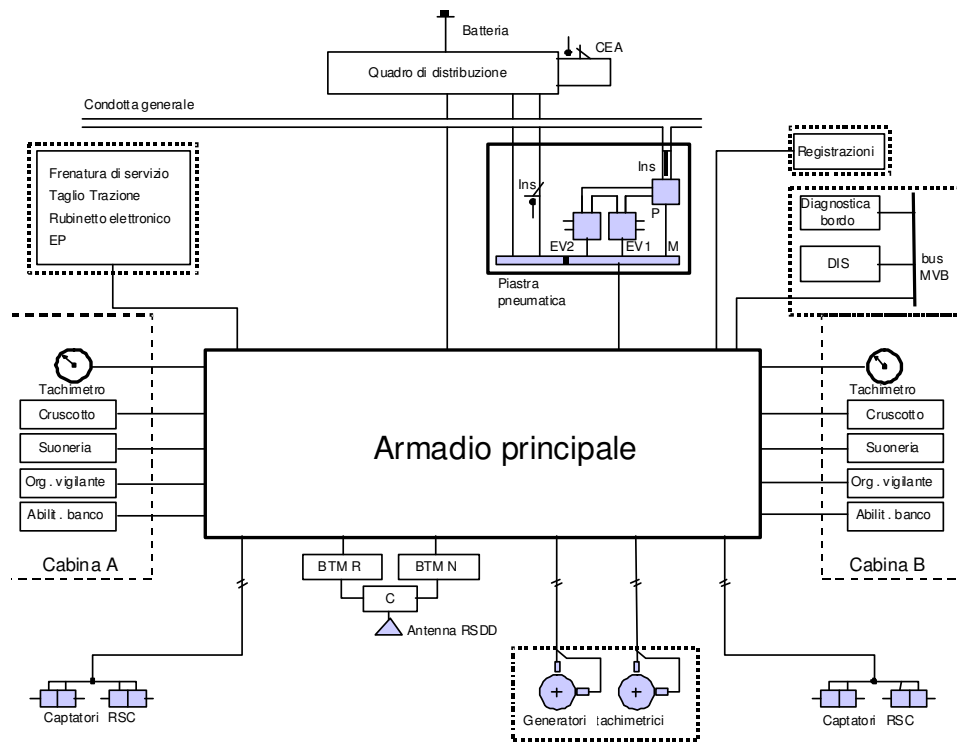


Figura 2-4 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica ed una antenna con 2 BTM esterni.

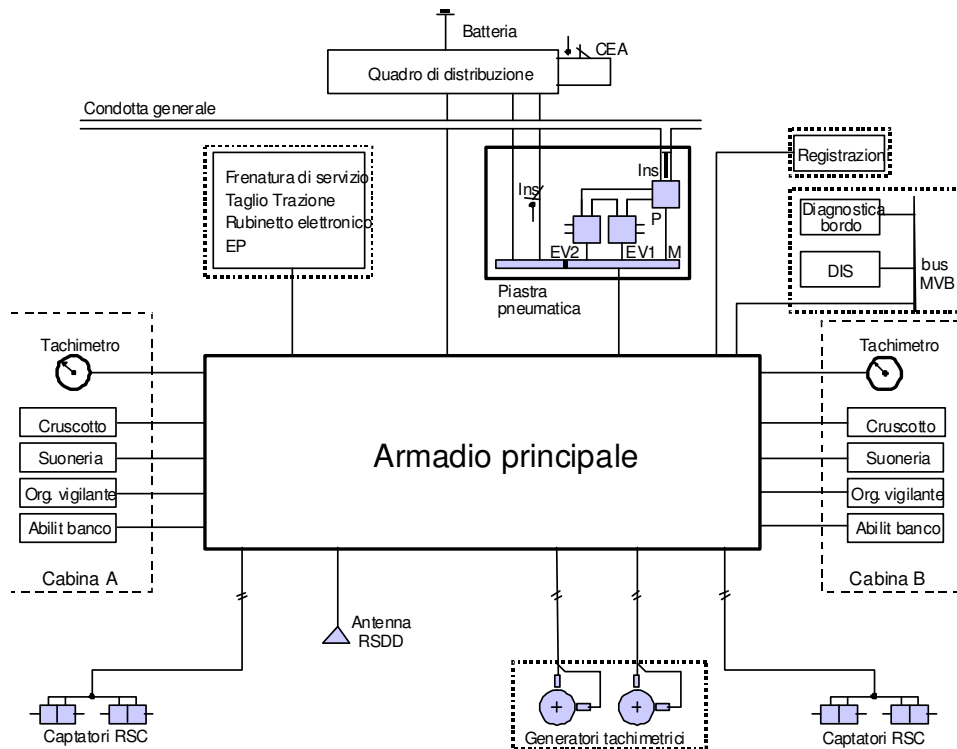


Figura 2-5 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica ed una antenna con BTM interno ridondato.

UC0.11 [E] Sui rotabili dove non è possibile o necessario installare una seconda piastra pneumatica, l'architettura parzialmente ridondata deve essere conforme alla Figura 2-6 (con BTM esterni) o alla Figura 2-7 (con BTM interni).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
39 di 135

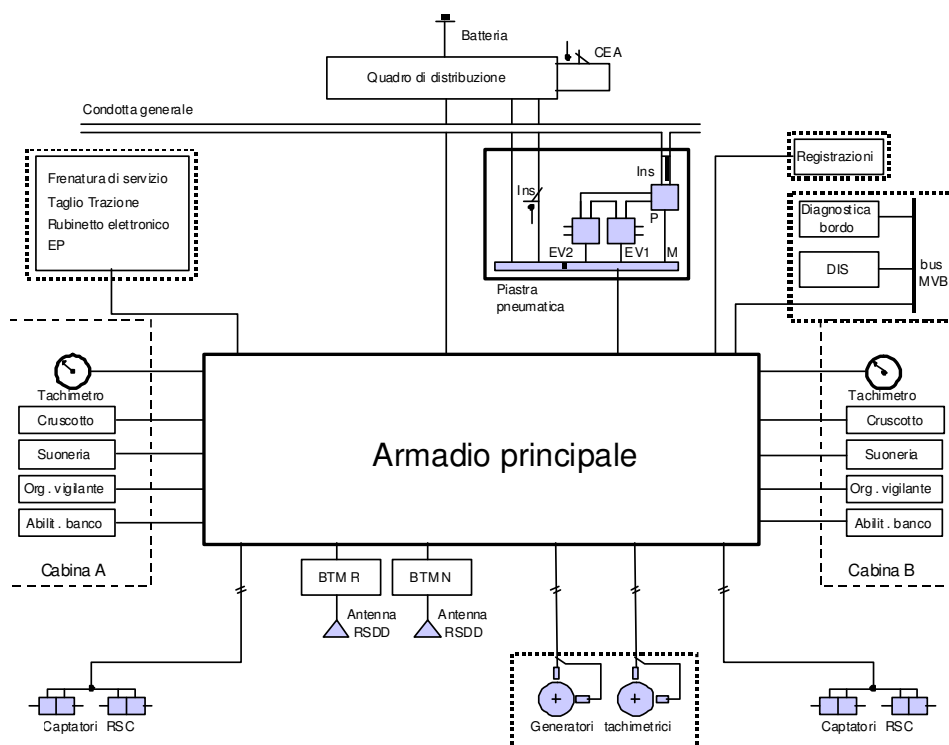


Figura 2-6 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica e 2 antenne, 2 BTM esterni.

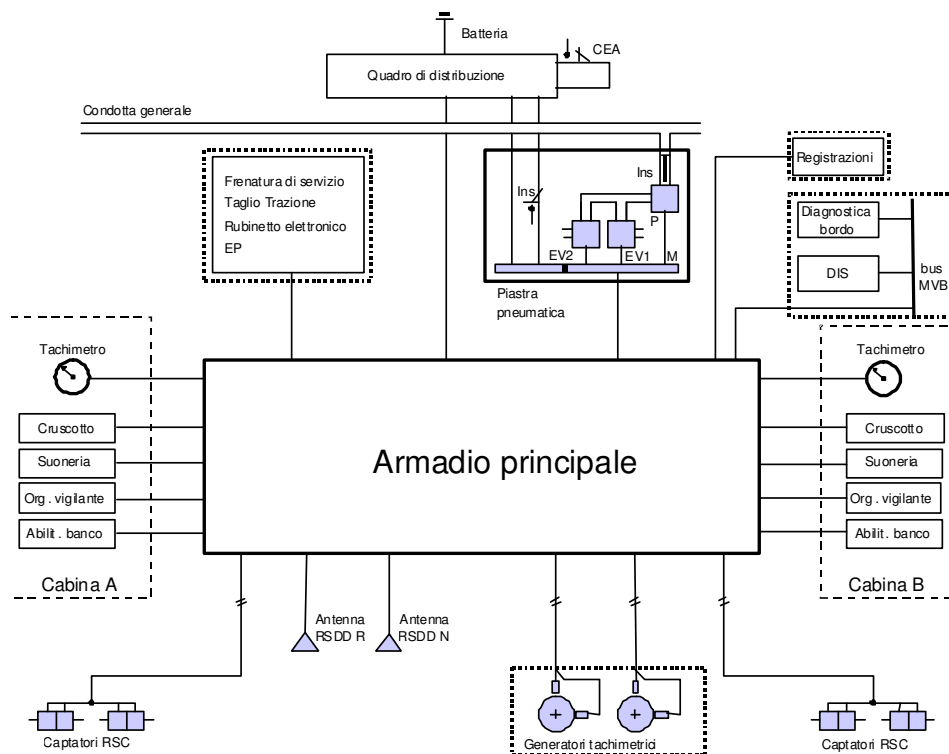


Figura 2-7 Sistema parzialmente ridondato: una piastra pneumatica e 2 antenne, BTM interno ridondato.

2.2.2 Sistema completamente ridondato

UC0.9 [E] Un'architettura completamente ridondata deve disporre di BTM, antenne RSDD e piastra pneumatica ridondati¹: vedi figura 2-8 (con BTM esterni) o 2-9 (con BTM interni).

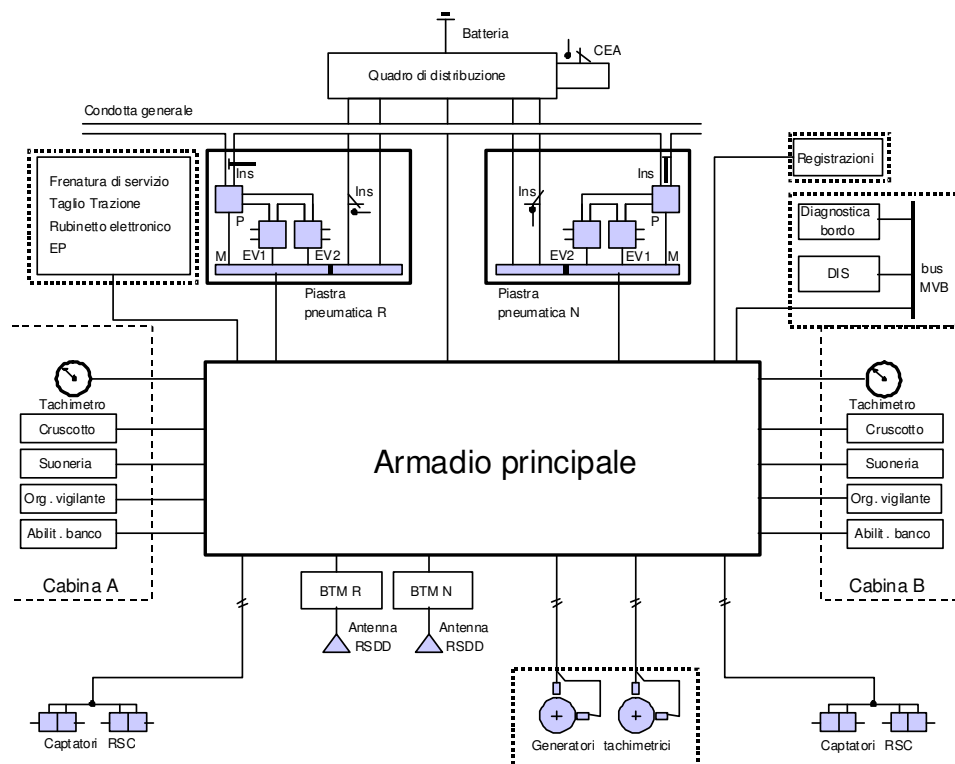


Figura 2-8 - Sistema completamente ridondato: 2 piastre pneumatiche, 2 BTM esterni e 2 antenne.

¹ cruscotto e captatori RSC non sono riportati perché ridondati "per definizione" (cfr. req. UC0.33 e § 3.13).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

41 di 135

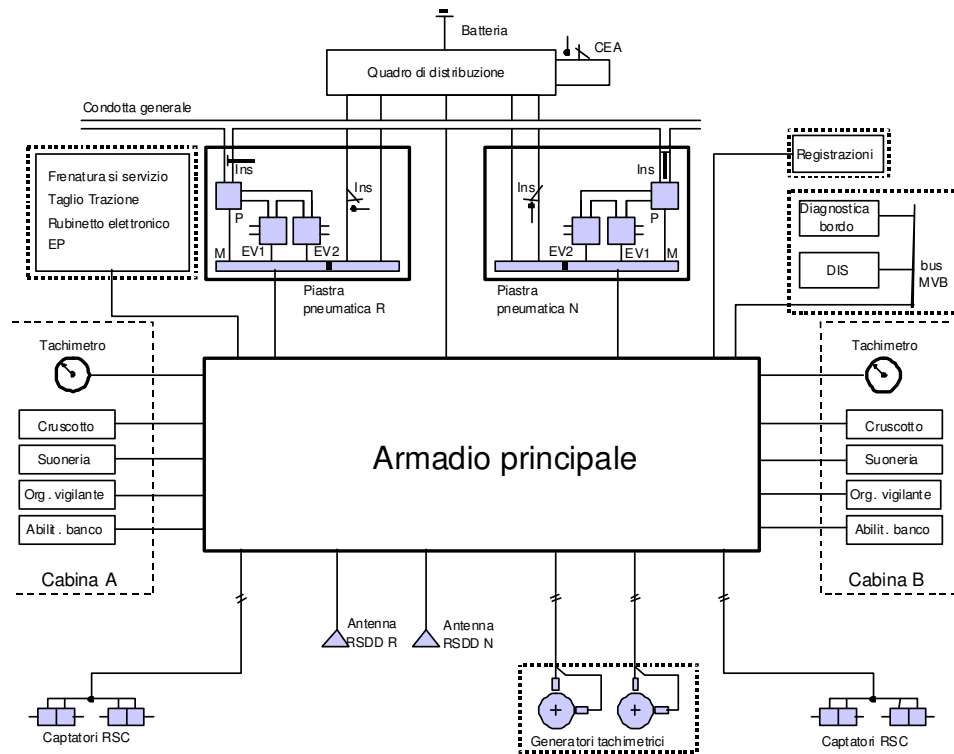


Figura 2-9 - Sistema completamente ridondato: 2 piastre pneumatiche, BTM interno ridondato e 2 antenne.

3 Dispositivi interni, ibridi ed esterni al SSB

I paragrafi seguenti contengono i requisiti elettrici, di collocazione, meccanici, ambientali, elettromagnetici, di prestazione e RAMS specifici di ciascun elemento *interno* od *ibrido* del SSB.

I requisiti di collocazione sono condizionati anche dai requisiti di ergonomia (Appendice D rif. [A24]) e di installazione (Appendice C rif. [A23]).

I requisiti meccanici ed ambientali, devono essere intesi come applicabili anche alla carpenteria di supporto eventualmente usata per fissare il componente al rotabile; di ciò deve essere tenuto conto in fase di integrazione del SSB SCMT con il rotabile nel Safety Case di Applicazione Specifica.

In merito ai requisiti meccanici e di collocazione, valgono anche i vincoli riportati nei riferimenti normativi [36], [37] e [38].

I requisiti prestazionali e funzionali sono tra loro complementari:

- qualora i requisiti prestazionali non siano esplicitamente riportati sono desumibili dall'insieme dei requisiti funzionali;
- a loro volta, quando esplicitati, condizionano i requisiti funzionali.

Per gli elementi *esterni*, sono espressi soltanto i requisiti, ritenuti necessari con l'introduzione di SCMT, a modifica degli elementi attualmente installati.

Per tali elementi *esterni* quindi sono riportati, eventualmente, soltanto i suddetti requisiti.

3.1 Armadio principale

3.1.1 Descrizione

L'Armadio principale è costituito da una struttura metallica che racchiude il *rack* contenente le schede elettroniche che implementano le funzionalità del sistema di bordo SCMT.

L'armadio principale realizza l'interfaccia del SSB con gli elementi esterni come descritto nel capitolo 4.

Di seguito sono descritte le principali interfacce dell'armadio con gli elementi interni al SSB.

3.1.2 Requisiti di collocazione

V3B.56 [E] L'armadio principale deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.1.3 Requisiti elettrici

UC0.150 [E] Tutte le linee seriali con relazioni verso l'esterno dell'armadio principale devono essere optoisolate.

Le linee seriali RS232 per diagnostiche locali delle schede possono non essere optoisolate.

3.1.3.1 Isolamento

UC0.112 [E] Per l'armadio principale deve essere garantito l'isolamento elettrico per la tensione di 1500 Vcc.

UC0.125-1 [E] L'armadio principale deve essere sottoposto a prove di isolamento secondo quanto descritto dalla norma EN 50155 [R11], ed in particolare:

- Resistenza di isolamento;

UC0.125-2 [E] L'armadio principale deve essere sottoposto a prove di isolamento secondo quanto descritto dalla norma EN 50155 [R11], ed in particolare:

- Tenuta alla tensione applicata (rigidità dielettrica).

UC0.126 [E] I valori di riferimento per le prove di cui ai requisiti UC0.125-1 e UC0.125-2 devono essere desunti dalla seguente tabella (in conformità alla norma EN50155 [R11]):

Tabella 3-1 Test elettrici

Test	Condizioni di Prova	Modalità di Prova
Resistenza di Isolamento	Nessuna	500Vdc
Tenuta alla tensione applicata (rigidità dielettrica)	$V_{nom} < 72Vdc$ (o 50Vac)	500Vac, 1min ⁽²⁾
Tenuta alla tensione applicata (rigidità dielettrica)	$72Vdc \leq V_{nom} < 125Vdc$ (o $50Vac \leq V_{nom} < 90Vac$)	1000Vac, 1min ⁽³⁾

3.1.4 Requisiti meccanici

UC0.12 [E] L'armadio deve essere realizzato nelle dimensioni massime di 530x336x836 mm (LxPxH), inclusi i dispositivi antivibranti posteriori, inferiori e superiori.

UC0.13 [E] Deve essere prevista la possibilità dell'uscita cavi nelle parti superiore e/o in quelle laterali dell'armadio principale.

UC0.15 [E] Il frontale deve essere realizzato in modo da prevedere una chiusura/apertura accessibile solo al personale di officina.

V3B.03 [E] L'accesso all'interno dell'armadio deve essere consentito attraverso uno sportello provvisto di serratura.

² Qualora non fosse possibile applicare una tensione alternata è possibile eseguire la prova applicando una tensione continua di valore pari alla tensione di picco della prova prevista in alternata.

³ Qualora non fosse possibile applicare una tensione alternata è possibile eseguire la prova applicando una

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
44 di 135

V3B.04 [E] Sullo sportello devono essere presenti un numero di bocche di aerazione, protette da griglie metalliche, ed eventualmente un sistema di ventilazione forzata per il raffreddamento del rack interno in modo che la temperatura interna non superi il valore massimo consentito per il funzionamento dei componenti interni con una temperatura esterna massima di 55°C.

UC0.117-1 [E] L'armadio deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-1 [E] L'armadio deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD (densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18]:

Tabella 3-2a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'armadio principale

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s ²) ² / Hz
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-2b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'armadio principale

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s ²) ² / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-1 [E] L'armadio deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-3 Test meccanici di urto dell'armadio principale

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
------	-------------------------	-------------------------	--------------------------------------	----------------

tensione continua di valore pari alla tensione di picco della prova prevista in alternata

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
45 di 135

Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.1.5 Requisiti ambientali

UC0.130-1 [E] L'armadio principale deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente, come specificato nella norma EN50125-1 (categoria T3), relativamente alla condizione di funzionamento:

Tabella 3-4 - Range di temperatura per l'armadio principale

Funzionamento	Apparecchiatura spenta
fra -25 °C e + 55 °C	fra -40 °C e + 85 °C

UC0.132 [E] I valori di temperatura interna al contenitore della logica SCMT / BTM devono essere rispettati.

UC0.133 [E] Eventuali dispositivi di ventilazione forzata all'interno dell'armadio stesso per poter rispettare i valori di temperatura devono essere opportunamente diagnosticati.

UC0.134-1 [E] Il grado di protezione offerto dall'armadio deve essere almeno pari a quello previsto da IP40 CEI EN 60529 [R13].

UC0.128-1 [E] L'armadio principale deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-1 [E] L'armadio principale deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-1 [E] L'armadio principale deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-1 [E] L'armadio principale deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-1 [E] L'armadio principale deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve

provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-1 [E] L'armadio principale deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.1.6 Requisiti elettromagnetici

UC0.140-1 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche dell'armadio principale devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155 [R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].

UC0.141-1 [E] In particolare devono essere presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.1.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

UC0.142-1 [E] L'armadio principale deve poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetico.

3.1.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-1 [E] L'armadio principale deve soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.1.7 Requisiti di prestazione

Il requisito di prestazione inerente la logica del SSB è espresso in Appendice A [A21] dove è definito un parametro di configurazione rappresentativo delle prestazioni richieste al SSB (H – curva frenatura coefficiente *h*) valorizzato a 0,7 sec.

Si precisa che il tempo massimo di reazione tra l'istante in cui sono ricevute, attraverso le interfacce preposte, le sollecitazioni al SSB (per es. dall'AdC, SST ...) e l'istante in cui il SSB attua l'azione prevista, deve essere inferiore o uguale a 0.7s a meno dei casi dove non sia indicato diversamente nelle SRS del SSB SCMT⁴.

⁴ Per es. nel caso di captazione discontinua il tempo di reazione è misurato dall'istante di fine contatto antenna/ultima boa che costituisce il PI e l'istante in cui il SSB comanda la relativa reazione (per es. frenatura d'emergenza); per i requisiti di prestazione inerenti la captazione continua si rimanda invece al Volume 4.

3.1.8 Requisiti RAMS

- UC0.153 [E] La riserva delle risorse dell'armadio principale per i dispositivi di I/O deve essere costituita da:
- Ingressi digitali non vitali minimo 1;
 - Uscite digitali non vitali minimo 1.
- UC0.154 [E] Con rotabili attrezzati con il dispositivo RCEC , sull'armadio principale devono essere disponibili, come scorte, nove (9) uscite non in sicurezza ($24V_{cc} \pm 10\%$; 200 mA).

3.2 Quadro di distribuzione dell'alimentazione

3.2.1 Descrizione

Il quadro di alimentazione, o QdA, preleva l'alimentazione dalla batteria del treno e provvede a distribuirla ai componenti del SSB.

3.2.2 Requisiti di collocazione

- V3B.73 [E] Il quadro di alimentazione deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.2.3 Requisiti elettrici

- UC0.16 [E] Il SSB di SCMT deve essere alimentato dalla batteria di bordo del rotabile attraverso il QdA.
- UC0.120 [E] Il SSB deve essere alimentato dalle tensioni, prelevate dalla batteria del rotabile, secondo la seguente tabella, in accordo alla specifica tecnica ST306158 [R30]:

Tabella 3-5 Alimentazione

Valore nominale	Campo di variazione Regime continuo	Campo di variazione Transitorio (100 ms)
24 Vcc	16,8÷36 Vcc	14,4Vcc e 40 Vcc
110 Vcc	77÷138 Vcc	66Vcc e 154 Vcc

- UC0.121 [E] Il QdA deve essere protetto contro eventuali inversioni di polarità dell'alimentazione.
- UC0.122 [E] Il QdA deve utilizzare di fusibili di protezione limitatamente alla sezione d'ingresso del modulo di alimentazione.
- UC0.151 [ELIMINATO]

- UC0.152 [E] Non devono essere utilizzati fusibili in altre sezioni del SSB di SCMT, secondo le indicazioni della ST306158 [R30].
- UC0.123 [E] I fusibili stessi devono essere accessibili dall'esterno (es.: montaggio su pannello).
- UC0.124 [E] Le uscite del QdA devono essere realizzate in modo da proteggere l'apparecchiatura stessa da sovratensioni conseguenti all'eventuale guasto di componenti interni del modulo di alimentazione stesso.
- UC0.17 [E] L'alimentazione deve essere fornita attraverso uno o più interruttori automatici di protezione sempre in posizione di "inserito", tramite i contatti di teleruttori comandati dal rubinetto di inserzione della piastra pneumatica in posizione di "inserito" e dal commutatore CEA, presenti nel QdA.
- UC0.18 [E] Gli interruttori di protezione devono essere di portata adeguata all'assorbimento dei dispositivi da proteggere.
- UC0.19 [E] Il numero e le caratteristiche degli interruttori e dei teleruttori devono essere definiti nel Progetto Costruttivo.
- UC0.20 [E] Nel quadro di distribuzione devono essere inseriti anche gli apparati CEA ed eventuali fusibili di protezione dei moduli di alimentazione.
- V3B.152 [E] Nel quadro di distribuzione deve essere presente un supporto per piombare il commutatore CEA.
- V3B.153 [E] Il quadro di distribuzione deve presentare le seguenti serigrafie relative al commutatore CEA: "SCMT inserito" e "SCMT escluso".
- UC0.21 [E] Per i rotabili con batteria a 110Vdc, nel quadro di distribuzione devono essere collocati anche i convertitori DC/DC per fornire una tensione di 24Vdc nominali per l'alimentazione del SSB.

3.2.4 Requisiti meccanici

- V3B.07 [E] Il QdA deve essere realizzato nelle dimensioni massime 527 x 301 x 133 mm (LxPxH).
- V3B.06 [E] Sul pannello frontale del QdA devono essere disposte un numero di maniglie sufficiente alla movimentazione dello stesso.
- V3B.154 [F] Devono essere previste guide metalliche per agevolare la movimentazione del QdA.
- UC0.117-2 [E] Il QdA deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
49 di 135

dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-2 [E] Il QdA deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18]:

Tabella 3-6a - Prove funzionali con vibrazione casuale del quadro di alimentazione

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s^2) / Hz
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-6b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del quadro di alimentazione

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s^2) / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-2 [E] Il QdA deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-7 Test meccanici di urto del quadro di alimentazione

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.2.5 Requisiti ambientali

UC0.128-2 [E] Il QdA deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e

ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

- UC0.129-2 [E] Il QdA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).
- UC0.137-2 [E] Il QdA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.138-2 [E] Il QdA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.139-2 [E] Il QdA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.118-2 [E] Il QdA deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.2.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.2.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.2.8 Requisiti RAMS

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.3 Dispositivo CEA

3.3.1 Descrizione

Il dispositivo CEA, presente nel quadro di alimentazione, è impiegato per l'esclusione del SSB, in particolare, nella posizione "SCMT Inserito" è ammessa la trazione solo inserendo il SSB mentre nella posizione "SCMT Escluso" (da usarsi in caso di guasto al SSB in accordo alla vigente normativa di esercizio) è ammessa la trazione senza inserire il SSB.

3.3.2 Requisiti di collocazione

- V3B.74 [E] Il dispositivo CEA deve essere alloggiato nella cassa del rotabile all'interno del QdA.

3.3.3 Requisiti elettrici

- UC0.51 [E] Il SSB non deve poter essere alimentato nel caso di commutatore CEA in posizione "SCMT Escluso".
- UC0.55 [E] Il commutatore CEA deve essere del tipo a due contatti interrotti ed un contatto stabilito.
- V3B.155 [E] Il commutatore CEA deve poter essere piombato nella posizione "SCMT Inserito".
- V3B.188 [E] Il circuito di abilitazione alla trazione deve essere realizzato funzionalmente come da schema di principio di Figura 3-4 per permettere:
- ad una locomotiva che supporta il telecomando di andare in trazione con SSB spento senza necessità di agire sul CEA (commutatore CEA mantenuto in posizione "SCMT inserito");
 - ad una locomotiva che supporta il comando multiplo di andare in trazione con SSB spento senza necessità di agire sul CEA (commutatore CEA mantenuto in posizione "SCMT inserito").

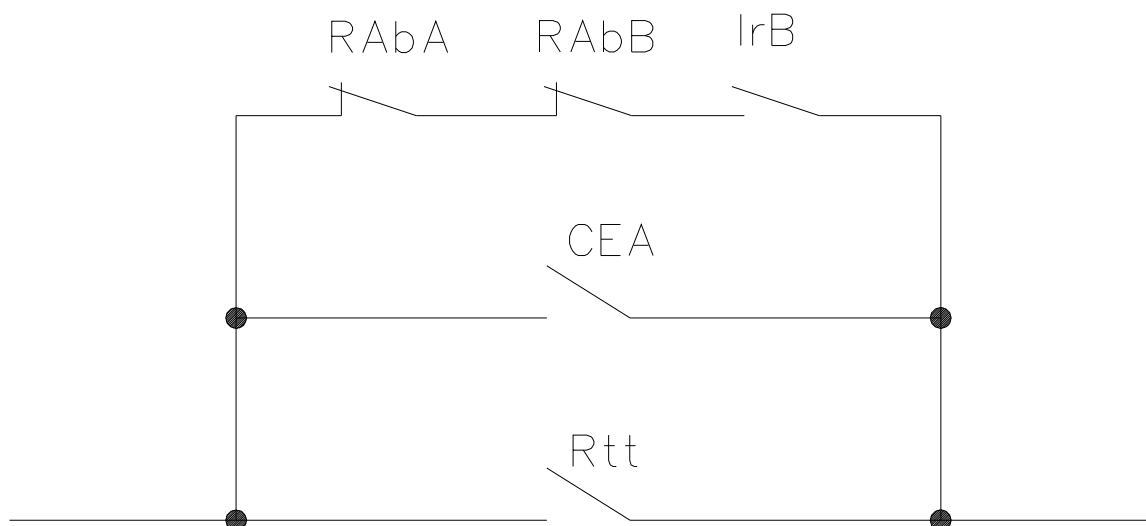


Figura 3-4 - Circuito di abilitazione della trazione

In condizione di locomotiva pilotata in telecomando o comando multiplo, si ha:

- nessuna cabina abilitata (contatti RAbA, RAbB chiusi)
- interruttore IrB inserito (contatto IrB chiuso)
- Commutatore CEA disinserito (contatto CEA aperto)

- SSB SCMT spento (contatto Rtt aperto)

la trazione è quindi abilitata dal ramo (RAbA, RAbB, IrB).

3.3.4 Requisiti meccanici

UC0.117-3 [E] Il commutatore CEA deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-3 [E] Il commutatore CEA deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-8a - Prove funzionali con vibrazione casuale del CEA

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-8b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del CEA

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-3 [E] Il commutatore CEA deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-9 Test meccanici di urto del CEA

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
53 di 135

Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.3.5 Requisiti ambientali

UC0.128-3 [E] Il commutatore CEA deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-3 [E] Il commutatore CEA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-3 [E] Il commutatore CEA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-3 [E] Il commutatore CEA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-3 [E] Il commutatore CEA deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-3 [E] Il commutatore CEA deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da supportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.3.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.3.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.3.8 Requisiti RAMS

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.4 Cruscotto

3.4.1 Descrizione

Il Cruscotto di cabina consente la visualizzazione delle informazioni ricevute e/o elaborate per mezzo di display LCD e pulsanti luminosi (per i dettagli sul cruscotto vedi Appendice D [A24]).

UC0.25 [E] Il cruscotto di cabina deve permettere la visualizzazione delle informazioni ricevute e/o elaborate per mezzo di display a cristalli liquidi e pulsanti luminosi.

UC0.33 [E] I cruscotti presenti nel SSB devono essere sempre due e collegati come cruscotto⁵ cab. A e cab. B, anche nel caso di rotabili ad una sola cabina di guida.

3.4.2 Requisiti di collocazione

V3B.75 [E] Il cruscotto deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.4.3 Requisiti elettrici

UC0.35 [E] Il cruscotto deve essere alimentato dalla batteria del treno con tensione nominale 24 Vdc tramite Quadro Distribuzione Alimentazioni.

UC0.37 [E] L'alimentazione del cruscotto deve essere condizionata (attivata/disattivata) dalla posizione dell'inseritore della piastra pneumatica.

UC0.38 [E] L'alimentazione del cruscotto non deve essere condizionata (attivata/disattivata) dalla chiave di banco.

UC0.39 [E] Con impianto a due cabine entrambi i cruscotti devono essere sempre alimentati (con l'esclusione della lampada di retroilluminazione del display).

V3B.156 [E] I tasti G e N devono essere illuminati ai fini della loro identificazione.

Nota: Si riportano a titolo di esempio le caratteristiche di due tipologie di led in uso.

Esempio 1

LED tasti G/N cruscotto (G = LED verdi - N = LED gialli)

- V alim 5,0 Vdc +/- 0,25 Vdc
- R 1,5 Kohm +/- 5%
- V LED verde (typ.) 2,1 Vdc
- V LED giallo (typ.) 2,2 Vdc
- I nom LED verde 1,93 mA

⁵ Il requisito si applica anche alla MMI TS

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
55 di 135

- I nom LED giallo 1,86 mA

Esempio 2

LED tasti G/N cruscotto (G = LED verdi - N = LED gialli)

- V alim 12,0 Vdc +/- 5%
- R LED verde 18 Kohm +/- 1%
- R LED giallo 14 Kohm +/- 1%
- V LED verde (typ.) 2,1 Vdc
- V LED giallo (typ.) 2,2 Vdc
- I nom LED verde 0,55 mA
- I nom LED giallo 0,70 mA

3.4.4 Requisiti meccanici

- UC0.27 [E] Il cruscotto deve essere realizzato nelle dimensioni massime di 300x310x135 mm (LxPxH) incluso il connettore per il collegamento con l'armadio principale.
- V3B.10 [E] Sul cruscotto deve essere presente un filtro dell'aria accessibile.
- V3B.29 [E] Sul cruscotto devono essere disposte un numero di maniglie sufficiente alla movimentazione dello stesso.
- V3B.157 [F] Devono essere previste guide metalliche per agevolare la movimentazione del cruscotto.
- UC0.117-4 [E] Il cruscotto deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.
- UC0.127a-4 [E] Il cruscotto deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD (densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-10a - Prove funzionali con vibrazione casuale del cruscotto

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
56 di 135

Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-10b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del cruscotto

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-4 [E] Il cruscotto deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-11 Test meccanici di urto del cruscotto

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.4.5 Requisiti ambientali

UC0.130-2 [E] Il cruscotto deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente:

Tabella 3-12 - Range di temperatura per il cruscotto _

Funzionamento	Apparecchiatura spenta
fra -10 °C e + 55 °C	fra -30 °C e + 80 °C

UC0.134-2 [E] Il grado di protezione offerto dal cruscotto deve essere almeno pari a quello previsto da IP40 CEI EN 60529 [R13]..

UC0.128-4 [E] Il cruscotto deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-4 [E] Il cruscotto deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali

fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-4 [E] Il cruscotto deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-4 [E] Il cruscotto deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-4 [E] Il cruscotto deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-4 [E] Il cruscotto deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.4.6 Requisiti elettromagnetici

UC0.140-2 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche del cruscotto devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155 [R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].

UC0.141-2 [E] In particolare devono venire presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.4.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

UC0.142-2 [E] Il cruscotto deve poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetica.

3.4.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-2 [E] Il cruscotto deve soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.4.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.4.8 Requisiti RAMS

- | | |
|---------|--|
| V3B.173 | [E] La gestione della scrittura delle informazioni sul display deve essere ridondata. |
| V3B.174 | [E] Le icone e le informazioni visualizzate sul cruscotto devono essere create mediante SW diversificato. |
| V3B.175 | [E] In caso di guasto l'immagine dello schermo deve risultare palesemente corrotta. |
| V3B.176 | [E] Il display deve essere di tipo non commerciale, con assenza o a ridotta memoria video (l'eventuale memoria del display deve essere tale da non poter contenere un'intera pagina video). In caso di congelamento dell'immagine e/o interruzione di alimentazione del display questo non dovrà essere in grado di fornire una immagine coerente. |
| V3B.177 | [E] Dovrà essere fornito una analisi dei guasti del display in cui si mostrano, per ogni guasto ipotizzato, la relativa schermata corrotta del MMI al fine di fornire l'evidenza che per qualunque tipo di guasto la rappresentazione fornita non mostra immagini coerenti, così come è stato fatto dagli attuali fornitori. |
| V3B.178 | [E] La rilettura delle lampade e la gestione dei pulsanti del cruscotto (ad eccezione dei pulsanti "G", "N", freccia "SU", freccia "GIU", "DATI" e "OK") deve essere fatta in sicurezza. |
| V3B.179 | [E] La comunicazione con la logica SCMT deve essere sicura. |

3.5 Avvisatore acustico

3.5.1 Descrizione

L'avvisatore acustico o suoneria, presente nella cabina di guida, è essenzialmente una suoneria multitonale con la funzione di integrare le informazioni presentate all'AdC tramite il cruscotto.

- | | |
|--------|---|
| UC0.40 | [E] In ogni cabina di guida deve essere presente una suoneria multitonale con funzione di integrazione delle informazioni presentate all'AdC. |
|--------|---|

3.5.2 Requisiti di collocazione

- | | |
|--------|--|
| V3B.76 | [E] L'avvisatore acustico deve essere alloggiato nella cassa del rotabile all'interno della cabina di guida. |
|--------|--|

3.5.3 Requisiti elettrici

Nel documento [A23] sono esposti requisiti sulla regolazione, l'intensità, le tolleranze e le frequenze della suoneria.

3.5.4 Requisiti meccanici

- UC0.42 [E] La suoneria deve essere costituita da un altoparlante.
- UC0.43 [E] La suoneria deve essere realizzata nelle dimensioni massime di 125x100x80 mm (LxPxH).
- UC0.44 [E] I circuiti di pilotaggio della suoneria devono essere alloggiati all'interno dell'armadio principale.
- UC0.117-5 [E] La suoneria deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.
- UC0.127a-5 [E] La suoneria deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-13a - Prove funzionali con vibrazione casuale della suoneria

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-13b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale della suoneria

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

- UC0.127b-5 [E] La suoneria deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-14 Test meccanici di urto della suoneria

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
60 di 135

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.5.5 Requisiti ambientali

- UC0.128-5 [E] La suoneria deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.
- UC0.129-5 [E] La suoneria deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).
- UC0.137-5 [E] La suoneria deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.138-5 [E] La suoneria deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.139-5 [E] La suoneria deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.118-5 [E] La suoneria deve essere protetta contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.5.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.5.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.5.8 Requisiti RAMS

- V3B.68 [E] Il SSB deve prevedere un'uscita non vitale per il pilotaggio dell'avvisatore acustico.

3.6 Indicatore ottico di manovra

3.6.1 Descrizione

Per i rotabili attrezzati con banco di manovra, il SSB utilizza un apposito indicatore di manovra da collocare nella suddetta cabina in sostituzione del cruscotto.

L'indicatore ottico di manovra è costituito da una lampada che ha funzioni analoghe a quella del tasto MAN del cruscotto: quando accesa, fornisce all'AdC l'indicazione che il SSB consente al rotabile movimenti di manovra.

3.6.2 Requisiti di collocazione

V3B.77 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.6.3 Requisiti elettrici

UC0.66 [E] L'alimentazione degli indicatori ottici deve essere di 24V.

3.6.4 Requisiti meccanici

UC0.117-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD (densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-15a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'indicatore ottico di manovra

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-15b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'indicatore ottico di manovra

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
62 di 135

Trasversale	2.9	5-150	0.250
-------------	-----	-------	-------

UC0.127b-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-16 Test meccanici di urto dell'indicatore ottico di manovra

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.6.5 Requisiti ambientali

UC0.128-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-6 [E] L'indicatore ottico di manovra deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.6.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.6.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.6.8 Requisiti RAMS

- UC9.102 [E] Il SSB deve prevedere un'uscita non vitale per il pilotaggio dell'indicatore ottico di manovra.

3.7 Modulo BTM

3.7.1 Descrizione

Il modulo BTM è dedicato alla gestione dell'antenna RSDD e dei telegrammi ricevuti da essa. I circuiti del modulo BTM possono anche essere allocati parte nell'antenna RSDD e parte nell'armadio di contegno.

- UC0.95-1 [E] Il modulo BTM (Balise Transmission Module) deve contenere i circuiti di gestione dell'antenna RSDD.
- UC0.95-2 [E] Il modulo BTM (Balise Transmission Module) deve essere costituito da un dispositivo separato o inserito nell'armadio principale.

3.7.2 Requisiti di collocazione

- V3B.78 [E] Il modulo BTM deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.7.3 Requisiti elettrici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.7.4 Requisiti meccanici

- UC0.96 [E] Il modulo BTM, nel caso di dispositivo separato, deve essere realizzato nelle dimensioni massime di 320x300x250 mm (LxPxH).
- UC0.117-7 [E] Il modulo BTM deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.
- UC0.127a-7 [E] Il modulo BTM deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD (densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-17a - Prove funzionali con vibrazione casuale del BTM

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
64 di 135

Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-17b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del BTM

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-7 [E] Il modulo BTM deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-18 Test meccanici di urto del BTM

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.7.5 Requisiti ambientali

UC0.130-3 [E] Il modulo BTM, se esterno all'armadio principale, deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente come specificato nella norma EN50125-1, relativamente alla condizione di funzionamento.

Tabella 3-19 - Range di temperatura per il BTM esterno

Funzionamento	Apparecchiatura spenta
fra -25 °C e + 70 °C	fra -40 °C e + 85 °C

UC0.130-4 [E] Il modulo BTM, se interno all'armadio principale, deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente, come specificato nella norma EN50125-1 (categoria T3), relativamente alla condizione di funzionamento in armadio.

Tabella 3-20 - Range di temperatura per il BTM interno

Funzionamento	Apparecchiatura spenta
fra -25 °C e + 55 °C	fra -40 °C e + 85 °C

- UC0.134-3 [E] Il grado di protezione offerto dal modulo BTM deve essere almeno pari a quello previsto da IP40 CEI EN 60529 [R13]..
- UC0.128-7 [E] Il modulo BTM deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.
- UC0.129-7 [E] Il modulo BTM deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).
- UC0.137-7 [E] Il modulo BTM deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.138-7 [E] Il modulo BTM deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.139-7 [E] Il modulo BTM deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].
- UC0.118-7 [E] Il modulo BTM deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.7.6 Requisiti elettromagnetici

- UC0.140-3 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche del modulo BTM devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155 [R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].
- UC0.141-3 [E] In particolare devono venire presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.7.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

- UC0.142-3 [E] Il modulo BTM deve poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni

impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetica.

3.7.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-3 [E] Il modulo BTM deve soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.7.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.7.8 Requisiti RAMS

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.8 Antenna RSDD

3.8.1 Descrizione

L'antenna RSDD è dedicata alla ricezione di informazioni inviate dai punti informativi che il rotabile incontra lungo il percorso.

V3B.109 [E] L'armadio principale, per mezzo dell'antenna RSDD, deve essere in grado di ricevere le informazioni trasmesse dal SST mediante boe ASK e boe FSK Eurobalise.

UC9.17 [E] L'interfaccia tra l'armadio principale e le boe ASK e FSK Eurobalise, che è costituita dall'antenna RSDD e dal modulo BTM, deve essere ridondata per quei rotabili in cui è richiesta una configurazione "completamente ridondata".

V3B.150 [E] Una stessa antenna RSDD deve essere in grado di leggere sia le boe ASK sia le boe FSK Eurobalise.

V3B.151 [E] L'eventuale commutazione di una stessa antenna RSDD da una modalità di funzionamento all'altra deve essere automatica e non deve comportare ritardi nella marcia del veicolo.

3.8.2 Requisiti di collocazione

V3B.79 [E] L'antenna RSDD deve essere alloggiata sul carrello o sul sottocassa del rotabile.

3.8.3 Requisiti elettrici

V3B.18 [E] I requisiti elettrici dell'Antenna RSDD devono soddisfare le specifiche riportate nel paragrafo 6.8 *Specific Electrical* di [R4].

3.8.4 Requisiti meccanici

UC0.94 [E] L'antenna RSDD deve essere realizzata nelle dimensioni massime di 400x550x130 mm (LxPxH), esclusi i connettori per il collegamento elettrico.

UC0.117-8 [E] L'antenna RSDD deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-8 [E] L'antenna RSDD, se montata nella cassa del rotabile, deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-21a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nella cassa

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	0.70	5-150	0.0144
Verticale	7.9	5-150	0.0298
Trasversale	3.5	5-150	0.0060

Tabella 3-21b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nella cassa

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	5.5	5-150	0.901
Verticale	7.9	5-150	1.857
Trasversale	3.5	5-150	0.366

UC0.127a-81 [E] L'antenna RSDD, se montata nel carrello del rotabile, deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-22a - Prove funzionali con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nel carrello

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
68 di 135

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD (m/s^2) / Hz
Longitudinale	2.5	5-250	0.0414
Verticale	5.4	5-250	0.190
Trasversale	4.7	5-250	0.144

Tabella 3-22b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dell'antenna RSDD nel carrello

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD (m/s^2) / Hz
Longitudinale	20	5-250	2.62
Verticale	42.5	5-250	11.83
Trasversale	37	5-250	8.96

UC0.127b-8 [E] L'antenna RSDD deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguenti Tabelle, rispettivamente riferite al montaggio nella cassa del rotabile e sul carrello:

Tabella 3-23a Test meccanici di urto dell'antenna RSDD nella cassa

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

Tabella 3-23b Test meccanici di urto dell'antenna RSDD nel carrello

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	300	18
Trasversale	3	3	300	18
Verticale	3	3	300	18

3.8.5 Requisiti ambientali

V3B.19 [E] Le condizioni ambientali della Antenna RSDD devono soddisfare le specifiche riportate nel paragrafo 6.6 *Specific Environmental Conditions for Antennas* di [R4].

UC0.130-5 [E] L'Antenna RSDD deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente come specificato nella norma EN50125-1, relativamente alla condizione di funzionamento all'esterno .

Tabella 3-24 - Range di temperatura per l'antenna RSDD

Funzionamento	Apparecchiatura spenta
fra -40 °C e + 70 °C	fra -40 °C e + 85 °C

UC0.135-1 [E] Il grado di protezione offerto dall'antenna RSDD deve essere almeno pari a quello previsto da IP55 CEI EN 60529 [R13].

UC0.128-8 [E] L'Antenna RSDD deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-8 [E] L'Antenna RSDD deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-8 [E] L'Antenna RSDD deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-8 [E] L'Antenna RSDD deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-8 [E] L'Antenna RSDD deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-8 [E] L'Antenna RSDD deve essere protetta contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.8.6 Requisiti elettromagnetici

V3B.20 [E] I requisiti elettromagnetici della Antenna RSDD devono soddisfare le specifiche riportate nel paragrafo 6.7 *Specific EMC Requirements for Antennas* di [R4].

UC0.140-4 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche della Antenna RSDD devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155

[R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].

UC0.141-4 [E] In particolare devono venire presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.8.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

UC0.142-4 [E] L'Antenna RSDD deve poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetica.

3.8.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-4 [E] L'Antenna RSDD deve soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.8.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.8.8 Requisiti RAMS

UC9.23 [E] Il SSB deve gestire in modo vitale l'interfaccia con l'air gap RSDD.

3.9 Cablaggi, commutatori, connettori, morsettiere e circuiti di collegamento esterni

3.9.1 Descrizione

UC0.116 [E] La scelta delle morsettiere, dei commutatori e dei connettori esterni all'armadio principale deve essere sottoposta al benestare preventivo del committente.

V3B.71 [E] Per consentire il sezionamento dei cavi tra generatore e apparati in cassa, necessario in ambito manutentivo, è ammesso l'impiego di connettori tipo VEAM analoghi a quelli già in uso sui rotabili, per le connessioni cassa-carrello.

Sulla cassa del rotabile sarà presente una scatola di derivazione, a cui è applicata la parte fissa del connettore.

V3B.46 [E] All'interno della scatola di derivazione, il sezionamento dei cavi deve avvenire tramite morsettiera.

3.9.2 Requisiti di collocazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.9.3 Requisiti elettrici

- UC0.111 [E] I cablaggi interni del SSB ed i singoli componenti devono possedere un isolamento elettrico adeguato alle caratteristiche intrinseche di funzionamento.
- UC0.113 [E] I circuiti di collegamento esterni all'armadio principale devono essere realizzati con conduttori isolati elettricamente per la tensione di 1500 Vcc.
- UC0.114 [E] I circuiti di collegamento esterni all'armadio principale devono essere convogliati con debite modalità al fine di evitare possibili contatti elettrici fra loro o diminuzione dell'isolamento reciproco.

3.9.4 Requisiti meccanici

- UC0.115 [E] I circuiti di collegamento esterni al SSB devono essere protetti meccanicamente.
- V3B.158 [E] I cavi devono essere identificati mediante apposita targhetta ad entrambe le estremità.
- V3B.123 [E] Qualunque tipo di connettore deve essere completo di tutti i contatti maschi e femmina, anche di quelli non utilizzati da poter utilizzare per eventuali modifiche future.
- V3B.124 [E] Allo scopo di mantenere in posizione i singoli cavi e isolare le singole connessioni, posteriormente all'inserito porta contatti, il connettore deve essere provvisto di un idoneo zoccolo in materiale isolante che impedisca il contatto anche accidentale o dovuto alla non completa inserzione dei trefoli costituenti il conduttore nel pin; in alternativa è ammesso l'impiego di tubetto termorestringente che deve ricoprire interamente il pin aderendo perfettamente alla superficie posteriore dell'inserito porta contatti, in questo caso, il tubetto termorestringente, può svolgere anche la funzione di marca-cavo.
- V3B.125 [E] I connettori devono essere provvisti, nella loro parte posteriore di apposito accessorio, passa guaina, che garantisca il fissaggio della guaina flessibile al connettore in modo da garantire un adeguato grado di protezione agli agenti esterni ed alle sollecitazioni meccaniche.

3.9.5 Requisiti ambientali

- V3B.47 [E] La scatola di derivazione in sé e tutto il sistema di connessione

- cassa-carrello devono avere un grado di protezione almeno pari a quello previsto da IP 55 CEI EN 60529 [R13].
- V3B.48 [E] I cavi utilizzati devono essere resistenti alla fiamma, nel rispetto della normativa CEI 20-35 [R14].
- V3B.49 [E] I cavi utilizzati devono avere un contenuto di alogeni nel rispetto della normativa CEI 20-37 parte I [R15].
- V3B.50 [E] I cavi utilizzati devono avere un indice di tossicità nel rispetto della normativa CEI 20-37 parte II [R15].
- V3B.51 [E] I cavi utilizzati devono avere una densità ottica dei fumi nel rispetto della normativa CEI 20-37 parte III [R15].
- V3B.52 [E] I cavi utilizzati non devono propagare l'incendio, nel rispetto della normativa CEI 20-22 parte III [R16].
- V3B.53 [E] Le protezioni dei cavi utilizzati devono rispettare la specifica FS N° 304188 esp. 03 [R19].

3.9.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.9.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.9.8 Requisiti RAMS

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.10 Tachimetro

3.10.1 Descrizione

Il tachimetro ha lo scopo di visualizzare mediante indice a lancetta la velocità istantanea reale del rotabile inviata dall'armadio principale e ri-trasmettere a quest'ultimo la velocità corrispondente alla posizione assunta dall'indice.

Il tachimetro descritto nel presente paragrafo può essere realizzato anche con tecnologia LCD che rappresenti graficamente l'indice a lancetta e le lampade rossa e blu.

Nota: per la tecnologia LCD valgono tutti i requisiti applicabili al display LCD.

Nelle applicazioni elettromeccaniche dove l'indice a lancetta non è oscurabile in caso di blocco meccanico, all'interno del quadrante del tachimetro sono alloggiati, a scopo di segnalazione di guasto, una segnalazione (LCD) e due indicatori ottici rosso e blu come in Figura 3-3

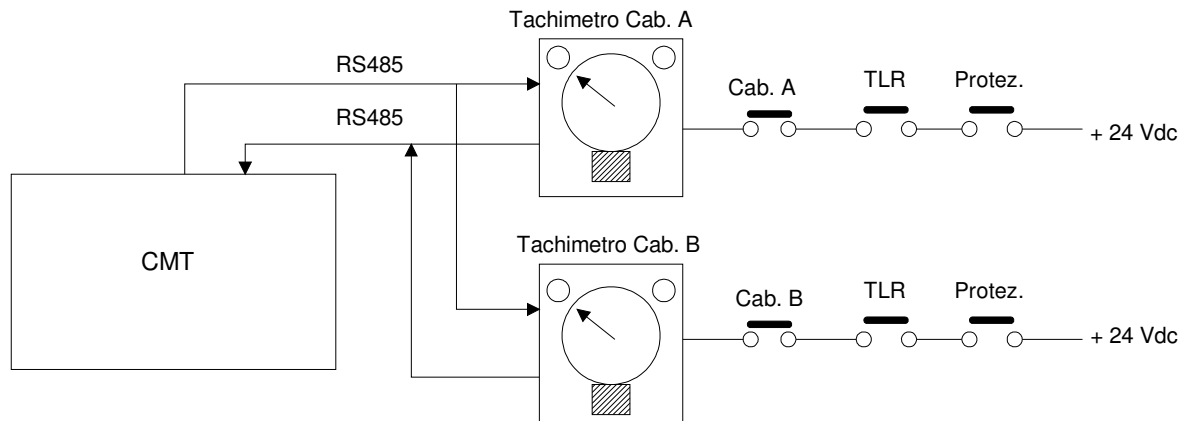


Figura 3-2 Tachimetro - Alimentazione e pilotaggio - Schema di principio

3.10.2 Requisiti di collocazione

V3B.80 [E] Il tachimetro deve essere alloggiato nella cassa del rotabile.

3.10.3 Requisiti elettrici

- UC0.59 [E] L'alimentazione del tachimetro deve essere a 24 Vdc nominali ($16,8 \div 36$ Vdc - V_{max} per transitorio 100ms = 40V) tramite QdA.
- UC0.60 [E] Nel caso di rotabili con batteria a 110 Vdc deve essere previsto un opportuno convertitore DC/DC, esterno al tachimetro.
- UC0.61 [E] L'alimentazione del tachimetro deve essere condizionata dalla chiave di banco (un contatto per il positivo e un contatto per il negativo indipendenti dal contatto utilizzato per il controllo, da parte del SSB, di banco attivato), da un interruttore di protezione e da un contatto del teleruttore che si attiva all'inserzione della piastra pneumatica (fare riferimento alla Figura 3-2).
- UC0.62 [E] L'alimentazione per l'illuminazione del tachimetro deve essere resa disponibile da banco di guida con tensione di 24 Vdc regolabile, come per l'esistente strumentazione di banco.

3.10.4 Requisiti meccanici

- V3B.13 [E] Il tachimetro deve essere realizzato nelle dimensioni massime di 144x176x144 mm (LxPxH).
- V3B.34 [E] Il corpo del tachimetro deve essere mantenuto cilindrico in modo da poter essere inserito negli attuali banchi di manovra delle cabine di guida senza ulteriori forature; vedere la Figura 3-3.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

74 di 135

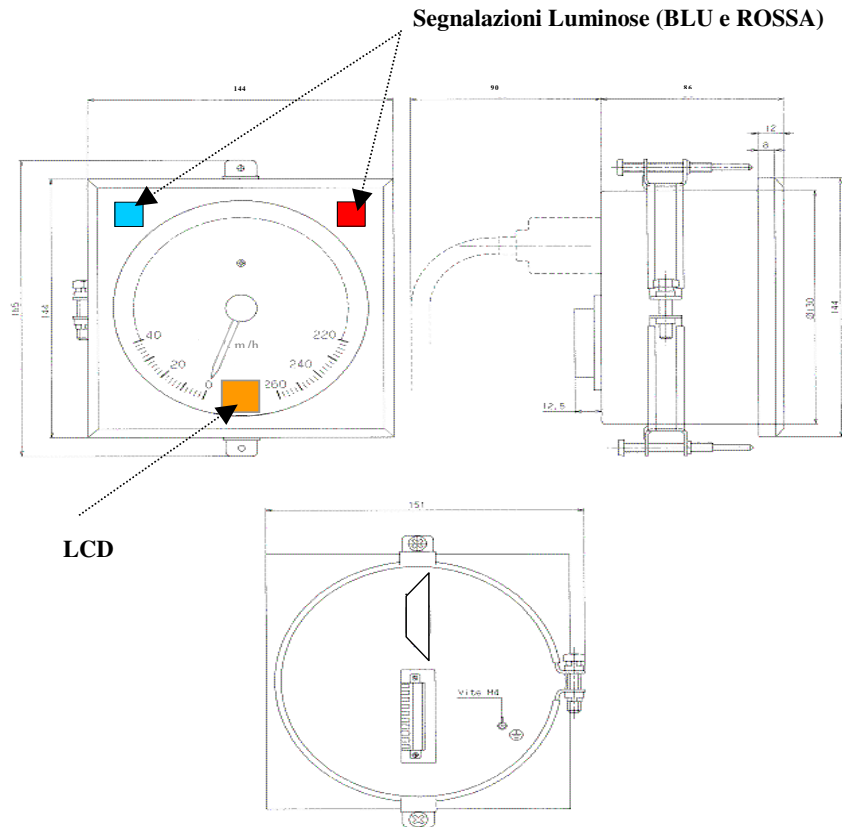


Figura 3-3 Layout indicatore di velocità

- V3B.40 [E] Il tachimetro deve essere dotato di un vetro protettivo frontale in grado di resistere ad una forza puntuale di 50N applicata su una superficie di 1 mm².
- V3B.41 [E] Il vetro protettivo frontale del tachimetro non deve essere danneggiato dall'impiego di prodotti detergenti.
- UC0.117-9 [E] Il tachimetro deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.
- UC0.127a-9 [E] Il tachimetro deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-25a - Prove funzionali con vibrazione casuale del tachimetro

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz
------	---	--	--

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
75 di 135

Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-25b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale del tachimetro

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-9 [E] Il tachimetro deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-26 Test meccanici di urto del tachimetro

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.10.5 Requisiti ambientali

UC0.130-6 [E] Il tachimetro deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente, come specificato nella norma EN50125-1.

Tabella 3-27 - Range di temperatura per il tachimetro

Funzionamento
fra -25 °C e + 70 °C

UC0.134-5 [E] Il grado di protezione offerto dal tachimetro deve essere almeno pari a quello previsto da IP54 CEI EN 60529 [R13].

UC0.128-9 [E] Il tachimetro deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-9 [E] Il tachimetro deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-9 [E] Il tachimetro deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-9 [E] Il tachimetro deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-9 [E] Il tachimetro deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-9 [E] Il tachimetro deve essere protetto contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.10.6 Requisiti elettromagnetici

UC0.140-5 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche del tachimetro devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155 [R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].

UC0.141-5 [E] In particolare devono venire presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.10.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

UC0.142-5 [E] Il tachimetro deve poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetica.

3.10.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-5 [E] Il tachimetro deve soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.10.7 Requisiti di prestazione

V3B.38 [E] L'indice di velocità del tachimetro deve essere in grado di eseguire un comando di accelerazione o decelerazione di almeno 32

gradi al secondo.

- V3B.39 [E] In caso di mancanza dell'alimentazione principale o di guasto, il tachimetro deve riportare automaticamente l'indice di velocità in una zona al di sotto della posizione dello zero in conformità a quanto indicato in [R35]⁶.

3.10.8 Requisiti RAMS

- V3B.117 [E] Il SSB si deve interfacciare con il tachimetro mediante un output non vitale per il comando dell'indicatore di tachimetro guasto.
- V3B.140 [E] Il Tachimetro deve avere un indicatore di guasto in sicurezza in conformità a quanto indicato in [R35]⁶.

3.11 Indicatori ottici blu e rosso

3.11.1 Descrizione

Gli indicatori ottici rosso e blu sono due lampade di segnalazione luminosa montate sul pannello del tachimetro e rispetto a quest'ultimo, l'indicatore blu in alto a sinistra, l'indicatore rosso in alto a destra, come illustrato a titolo di esempio nella Figura 3-3.

3.11.2 Requisiti di collocazione

- V3B.81 [E] Gli indicatori ottici rosso e blu devono essere alloggiati nella cassa del rotabile.

3.11.3 Requisiti elettrici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.11.4 Requisiti meccanici

- UC0.65 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere allocati sullo stesso pannello su cui è montato il tachimetro (o in alternativa all'interno del tachimetro stesso).

3.11.5 Requisiti ambientali

- UC0.128-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.
- UC0.129-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

⁶ E sue modifiche/evoluzioni disciplinate dalla Safety Authority

UC0.137-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-10 [E] Gli indicatori ottici blu e rosso devono essere protetti contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.11.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.11.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.11.8 Requisiti RAMS

UC9.89 [E] Il SSB deve comandare la lampada blu attraverso un output non vitale.

UC9.90 [E] Il SSB deve comandare la lampada rossa attraverso un output non vitale.

3.12 Generatori tachimetrici

3.12.1 Descrizione

Calettato su un asse del rotabile, il generatore tachimetrico ha lo scopo di generare una coppia di segnali alternati con frequenza proporzionale alla velocità angolare degli assi del rotabile.

3.12.2 Requisiti di collocazione

V3B.82 [E] I generatori tachimetrici devono essere alloggiati sul carrello del rotabile.

3.12.3 Requisiti elettrici

V3B.42 [E] Le caratteristiche elettriche del generatore tachimetrico a tre fili devono essere:

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
79 di 135

- attivo bicanale
- due treni di impulsi ad onda quadra sfasati di 90°
- tensione alimentazione 24 V +/- 15%
- n° impulsi/giro configurabile
- velocità massima di rotazione: 2500 giri/minuto
- onda quadra di ampiezza 12Vpp +/- 10%
- onda quadra a frequenza 0÷5,4KHz (128 impulsi/giro: parametro configurabile).
- corrente nominale assorbita 50 mA
- impedenza di carico 2 kΩ
- impedenza interna 150 Ω

V3B.43

[E] Le caratteristiche elettriche del generatore tachimetrico a due fili sono:

- attivo bicanale
- due treni di impulsi ad onda quadra sfasati di 90°
- tensione di alimentazione 7,5÷16Vcc
- n° impulsi/giro configurabile
- frequenza: 0÷25 kHz
- segnale a onda quadra in corrente compreso fra 7 mA ("0" logico) e 14 mA ("1" logico)
- onda quadra a frequenza 0÷25Khz (80 impulsi/giro: parametro configurabile).

Allo scopo di facilitare il montaggio del sistema RCEC con propria tachimetria è ammesso l'uso di generatori a doppio canale.

3.12.4 Requisiti meccanici

UC0.117-10 [E] I generatori tachimetrici devono essere dimensionati per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il materiale ferroviario.

UC0.127a-10 [E] I generatori tachimetrici devono rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
80 di 135

61373 [R18].

Tabella 3-28a - Prove funzionali con vibrazione casuale dei generatori tachimetrici

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	2.5	5-250	0.0414
Verticale	5.4	5-250	0.190
Trasversale	4.7	5-250	0.144

Tabella 3-28b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dei generatori tachimetrici

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	20	5-250	2.62
Verticale	42.5	5-250	11.83
Trasversale	37	5-250	8.96

UC0.127b-10 [E] I generatori tachimetrici devono avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-29 Test meccanici di urto dei generatori tachimetrici

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	300	18
Trasversale	3	3	300	18
Verticale	3	3	300	18

3.12.5 Requisiti ambientali

V3B.45 [E] L'applicazione dei sensori deve garantire i requisiti di tenuta stagna almeno pari a quelli previsti da IP55 CEI EN 60529 [R13].

UC0.128-11 [E] I generatori tachimetrici devono soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-11 [E] I generatori tachimetrici devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella

norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-11 [E] I generatori tachimetrici devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-11 [E] I generatori tachimetrici devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-11 [E] I generatori tachimetrici devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-11 [E] I generatori tachimetrici devono essere protetti contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.12.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.12.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.12.8 Requisiti RAMS

V3B.171 [E] Il Fornitore del SSB deve indicare tra le Application Conditions del Safety Case, quali tipologie di GIT (marca e modello) siano compatibili con il SSB e pertanto autorizzati dal fornitore del SSB stesso.

3.13 Captatori attivi ridondati ridotti RSC

3.13.1 Descrizione

I captatori RSC di tipo attivo ridondato ridotto sono dedicati alla lettura del codice RSC dai binari e sono installati nel sottocassa del rotabile.

I principali componenti base del captatore sono:

- un contenitore;
- due sezioni di rilevazione indipendenti;
- il cavo di collegamento;
- gli isolatori elettrici.

Le due sezioni di rilevazione, con i relativi circuiti di amplificazione realizzati con soli componenti discreti, devono essere indipendenti e galvanicamente separate.

UC0.99 [E] I captatori RSC devono rispondere alla specifica tecnica FS N. 304915.03 [R21].

3.13.2 Requisiti di collocazione

V3B.83 [E] I captatori RSC devono essere alloggiati sul carrello del rotabile.

3.13.3 Requisiti elettrici

UC0.100 [E] Scatole di derivazione, connettori e connessione cassa-carrello devono essere del tipo unificato FS.

V3B.91 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve essere lungo 3 metri tra uscita passacavo e fine guaina; 6 cm fra fine guaina e capicorda.

V3B.92 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve essere composto da due cavetti bipolari schermati con sezione di conduttori di 0,75 mm² e schermi collegati alla massa metallica del captatore.

V3B.93 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve avere un'armatura metallica collegata alla massa del captatore.

V3B.94 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve avere un diametro esterno di 10 mm (± 1 mm).

V3B.95 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve essere conforme alle norme CEI 20-17 "Cavi antifiamma ed antifumo per cablaggi interni ed esterni alle apparecchiature".

V3B.96 [E] Il cavo di collegamento elettrico tra il captatore e l'impianto utilizzatore deve avere conduttori e schermi corredati di capicorda e di anellini segnafile per l'identificazione delle due sezioni del captatore e delle relative polarità di alimentazione come segue:

1-positivo sezione 1

2-negativo sezione 1

3-positivo sezione 2

4-negativo sezione 2

5-schermo sezione 1 e 2 ed armatura.

Allo scopo di evitare la circolazione di correnti disturbanti sul contenitore del captatore, le staffette di ancoraggio alla parte metallica del rotabile devono risultare isolate rispetto al contenitore stesso.

V3B.97 [E] Il captatore deve prevedere un idoneo sistema di isolamento come previsto nel disegno FS n. 309483 [R22].

3.13.4 Requisiti meccanici

- V3B.98 [E] Il contenitore del captatore deve rispettare i particolari costruttivi e le dimensioni d'ingombro specificate nel disegno FS n. 309483 [R22].
- V3B.99 [E] Il contenitore deve essere verniciato di colore giallo e provvisto di un chiaro riferimento posizionale (freccia indicante il senso di captazione) necessario per la corretta installazione in opera.
- V3B.100 [E] Il captatore deve garantire ermeticità come specificato nelle prove di tipo descritte in [A24].
- V3B.101 [E] Le due sezioni di rilevazione, poste all'interno del contenitore, devono essere debitamente protette contro le sollecitazioni meccaniche tipiche dei carrelli per rotabili ferroviari e contro gli agenti atmosferici.
- V3B.102 [E] Deve essere prevista apposta targhetta, tale da poter identificare il captatore in opera, riportante i seguenti dati:
- Ditta costruttrice
 - anno di fabbricazione
 - numero di matricola e/o serie
 - freccia indicatrice del corretto posizionamento in opera del captatore.
- V3B.103 [E] Le caratteristiche della resina (o materiale alternativo) utilizzata per sigillare le due sezioni di rilevazione all'interno del contenitore deve rispettare quanto richiesto nella specifica FS n. 304142 [R23].
- UC0.127a-11 [E] I captatori RSC devono rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD (densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-30a - Prove funzionali con vibrazione simulata dei captatori RSC

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD $(m/s)^2 / Hz$
Longitudinale	2.5	5-250	0.0414
Verticale	5.4	5-250	0.190
Trasversale	4.7	5-250	0.144

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
84 di 135

Tabella 3-30b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale dei captatori RSC

Asse	Valore efficace m/s ² (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <100 kg)	Livello ASD (m/s) ² / Hz
Longitudinale	20	5-250	2.62
Verticale	42.5	5-250	11.83
Trasversale	37	5-250	8.96

UC0.127b-11 [E] I captatori RSC devono avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-31 Test meccanici di urto dei captatori RSC

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s ²)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	300	18
Trasversale	3	3	300	18
Verticale	3	3	300	18

3.13.5 Requisiti ambientali

UC0.130-7 [E] I captatori RSC devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali entro il seguente range di temperatura ambiente, come specificato nella norma EN50125-1.

Tabella 3-32 - Range di temperatura per i captatori RSC

Funzionamento
fra -25 °C e + 70 °C

UC0.135-2 [E] Il grado di protezione offerto dal captatore RSC deve essere almeno pari a quello previsto da IP55 CEI EN 60529 [R13].

UC0.128-12 [E] I captatori RSC devono soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-12 [E] I captatori RSC devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-12 [E] I captatori RSC devono essere in grado di rispettare i requisiti

funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-12 [E] I captatori RSC devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-12 [E] I captatori RSC devono essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-12 [E] I captatori RSC devono essere protetti contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da sopportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.13.6 Requisiti elettromagnetici

UC0.140-6 [E] Le caratteristiche elettromagnetiche dei captatori RSC devono essere conformi a quanto specificato nelle norme EN 50155 [R11] o, in alternativa, alle norme EN 50121-3-2 [R8].

UC0.141-6 [E] In particolare devono venire presi in considerazione gli aspetti di immunità elettromagnetica (EMC), di emissione elettromagnetica (EMI).

3.13.6.1 EMC: suscettibilità alle interferenze

UC0.142-6 [E] I captatori RSC devono poter operare in ambiente sottoposto alle seguenti tipologie di interferenze: transitori veloci (*bursts*); tensioni impulsive (*surges*); fluttuazioni ed interruzioni dell'alimentazione di classe S2 secondo EN50155 [R11]; irradiazione elettromagnetica.

3.13.6.2 EMI: emissioni elettromagnetiche

UC0.143-6 [E] I captatori RSC devono soddisfare le condizioni di inquinamento elettromagnetico mediante il rispetto dei valori limite previsti dalle seguenti tipologie di interferenze: emissioni condotte; emissioni irradiate. Per i riferimenti, si vedano le norme EN 50121 [R8].

3.13.7 Requisiti di prestazione

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.13.8 Requisiti RAMS

V3B.104 [E] Il captatore deve garantire un MTBF superiore a 100000 ore, corrispondente ad una vita media in esercizio di 10 anni.

V3B.105 [E] Ogni sezione di rilevazione deve essere realizzata secondo i canoni della sicurezza nel senso che ogni possibile guasto o

alterazione delle caratteristiche dei componenti utilizzati non generi fenomeni di:

- autoscillazione
- modulazione del segnale captato
- aumento di sensibilità.

A tal fine si precisa che la relativa analisi di sicurezza deve considerare anche la concomitanza dei possibili guasti che singolarmente non sono autorilevanti.

3.14 Piastra pneumatica

3.14.1 Descrizione

La piastra pneumatica, é composta da:

- due elettrovalvole;
- un pressostato con contatto di scambio;
- un rubinetto, a due posizioni (inserito/disinserito), con contatti elettrici, per permettere l'inserzione pneumatica ed elettrica del SSB.

Le due elettrovalvole, indipendenti, EV1 ed EV2 vengono utilizzate per effettuare la scarica dell'aria dalla condotta generale. Se almeno una delle due elettrovalvole è diseccitata (non alimentata), la condotta si scarica applicando la frenatura di emergenza.

Il pressostato viene utilizzato per controllare la pressione nella condotta che può essere nello stato alta pressione con la pressione superiore a $4 \pm 0,15$ bar (frenatura non applicata); oppure nello stato bassa pressione con la pressione inferiore a $3.5 \pm 0,1$ bar (frenatura applicata).

L'alimentazione del SSB dipende dall'inserzione della piastra pneumatica, che è una parte del sistema di frenatura pneumatica.

V3B.90 [E] La piastra pneumatica deve essere conforme alla specifica tecnica FS N. 305691.03 [R24], che riporta i vincoli di ingombro ed allacciamento alla condotta generale.

3.14.2 Requisiti di collocazione

V3B.89 [E] La piastra pneumatica deve essere alloggiata nella cassa del rotabile.

3.14.3 Requisiti elettrici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.14.4 Requisiti meccanici

UC0.117-12 [E] La piastra pneumatica deve essere dimensionato per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto dell'ambiente e delle sollecitazioni dinamiche a cui è sottoposto il

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
87 di 135

materiale ferroviario.

UC0.127a-12 [E] La piastra pneumatica deve rispettare i seguenti valori di riferimento per le prove di vibrazione, in conformità a quanto specificato nella EN 50155 [R11]. La prima tabella è riferita alle prove funzionali con vibrazione casuale, la seconda alle prove di durata simulata con vibrazioni casuali. Per le caratteristiche dello spettro ASD(densità spettrale di accelerazione) si rimanda alla norma EN 61373 [R18].

Tabella 3-33a - Prove funzionali con vibrazione casuale della piastra pneumatica

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 10 min)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s^2) ² / Hz
Longitudinale	0.50	5-150	0.0073
Verticale	0.75	5-150	0.0164
Trasversale	0.37	5-150	0.0041

Tabella 3-33b - Prove di durata simulata con vibrazione casuale della piastra pneumatica

Asse	Valore efficace m/s^2 (durata 5 h)	Gamma di frequenze Hz (con massa <500 kg)	Livello ASD (m/s^2) ² / Hz
Longitudinale	3.9	5-150	0.452
Verticale	5.9	5-150	1.034
Trasversale	2.9	5-150	0.250

UC0.127b-12 [E] La piastra pneumatica deve avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le prove specificate nella EN 50155 [R11], come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3-34 Test meccanici di urto della piastra pneumatica

Asse	Numero Urti Positivi	Numero Urti Negativi	Accelerazione (m/s^2)	Durata (ms)
Longitudinale	3	3	50	30
Trasversale	3	3	30	30
Verticale	3	3	30	30

3.14.5 Requisiti ambientali

UC0.128-13 [E] La piastra pneumatica deve soddisfare le caratteristiche ambientali secondo quanto specificato nelle norme EN 50125-1 [R10], EN 50155 [R11] e ST 306158 [R30] a meno delle eventuali

integrazioni applicabili di cui al capitolo 6.

UC0.129-13 [E] La piastra pneumatica deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali fino ad un'altitudine sul livello del mare pari a 1800 m. Tale condizione risulta più restrittiva rispetto a quella indicata nella norma EN50155 [R11] (altitudine massima di 1200 m).

UC0.137-13 [E] La piastra pneumatica deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità media annuale $\leq 75\%$, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.138-13 [E] La piastra pneumatica deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali con umidità pari al 95% su un periodo di 30 giorni, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.139-13 [E] La piastra pneumatica deve essere in grado di rispettare i requisiti funzionali anche in presenza di un'eventuale condensa che non deve provocare guasti o malfunzionamenti, in accordo alle indicazioni contenute nella norma EN50155 [R11].

UC0.118-13 [E] La piastra pneumatica deve essere protetta contro gli effetti di umidità e muffe in modo tale da supportare la prova ciclica al calore umido specificata nella EN 50155 [R11].

3.14.6 Requisiti elettromagnetici

Non sono stati identificati requisiti specifici con questa tipologia.

3.14.7 Requisiti di prestazione

Si rimanda alla specifica tecnica FS N. 305691.03 [R24].

3.14.8 Requisiti RAMS

UC9.156 [E] L'interfaccia tra il SSB e le elettrovalvole deve essere gestita in modo vitale dal SSB.

UC0.90 [E] Il SSB deve pilotare le elettrovalvole con uscite in sicurezza.

UC9.160 [E] L'interfaccia tra il SSB e il sensore del pressostato deve essere gestita in modo vitale dal SSB.

UC9.162 [E] L'interfaccia tra il SSB e il contatto B per il controllo dell'inserzione deve essere gestita in modo vitale dal SSB.

3.15 RCEC

3.15.1 Descrizione

L'apparato per la registrazione giuridica degli eventi utilizzato insieme a SCMT è il RCEC, Registratore Cronologico di Eventi di Condotta. Il RCEC è dotato anche di un sistema di inserimento dati attraverso un proprio terminale e di un "time display".

Il RCEC è composto essenzialmente dai seguenti apparati:

- **Rack:** contiene l'elettronica e la "scatola nera";
- **Terminale Remoto:** è costituito da un display grafico, una tastiera alfanumerica e due unità smart card; utilizzato dall'AdC per l'inserimento e la visualizzazione dei dati del treno;
- **Time Display:** utilizzato per mostrare orario e velocità di soccorso;
- **Generatori tachimetrici:** uno o due sensori di velocità propri del RCEC deputati alla rilevazione della stessa.

3.15.2 Requisiti RAMS

V3B.106 [E] Il SSB deve prevedere un'interfaccia non vitale per il RCEC.

3.16 Frenatura di servizio e taglio trazione

3.16.1 Descrizione

Il SSB agisce sui circuiti del rotabile attraverso il comando di frenatura di servizio (FrS) ed il taglio trazione (TT)

3.16.2 Requisiti RAMS

UC9.96 [E] Il SSB deve prevedere un'interfaccia per il taglio trazione di tipo non vitale.

UC9.97 [E] Il SSB deve prevedere un'interfaccia per la frenatura di servizio di tipo non vitale.

Nota: la perdita della frenatura di servizio comporta la riduzione della PMF da considerare nei dati treno; di ciò deve essere tenuto conto in fase di integrazione del SSB SCMT con il rotabile nel Safety Case di Applicazione Specifica.

3.17 [Eliminato]

UC9.115 [Eliminato]

3.18 Rubinetto elettronico

3.18.1 Descrizione

Allo scopo di evitare il "colpo di carica" della condotta generale dell'aria, con l'applicazione della frenatura di emergenza in atto, il SSB può comandare il circuito del rubinetto elettronico.

3.18.2 Requisiti RAMS

UC9.108 [E] Il SSB deve prevedere un'interfaccia di tipo non vitale con il rubinetto elettronico.

3.19 Ponte di registrazione eventi

3.19.1 Descrizione

Il SSB si interfaccia con dispositivi di registrazione per consentire la registrazione di informazioni sulla zona tachigrafica unificata FS.

I requisiti relativi alle punte di registrazione sono di carattere transitorio e non sono validi per le applicazioni successive all'anno 2006. Anche le applicazioni di SBB precedenti al 2006 dovranno gradualmente migrare verso la registrazione digitale dei dati attraverso il RCEC.

Per quanto sopra i requisiti sotto riportati sono facoltativi, ma da implementare in blocco qualora sia necessario interfacciarsi ad un sistema di registrazione a punte tachigrafiche.

3.19.2 Requisiti RAMS

UC9.79 [F] Il SSB deve prevedere un'interfaccia non vitale con il registratore eventi a punte tachigrafiche.

3.20 [Eliminato]

UC9.8 [Eliminato]

3.21 Abilitazione banco

3.21.1 Descrizione

L'abilitazione banco è un'informazione che viene fornita allo scopo di attivare (o inibire) le funzionalità SSB (apparati di captazione continua e discontinua, avvisatore acustico, cruscotto, organi di vigilanza) in funzione della cabina anteriore o posteriore attivata.

3.21.2 Requisiti RAMS

UC9.3 [E] Il SSB deve considerare l'ingresso dell'abilitazione banco non vitale.

3.22 Organi di vigilanza

3.22.1 Descrizione

Il controllo della presenza dell'AdC viene operato tramite appositi organi posti nella cabina di guida che durante la marcia vengono azionati dagli agenti di condotta secondo particolari modalità e condizioni operative.

Durante la marcia tali dispositivi sono azionati dall'AdC secondo particolari modalità e condizioni operative.

Il controllo della vitalità dell'AdC è automaticamente controllato anche attraverso la normale interazione con altri organi di cabina come evidenziato in Figura 4-5.

3.22.2 Requisiti RAMS

UC9.44 [E] Il SSB deve considerare gli ingressi degli organi di vigilanza non vitali.

3.23 VACMA

3.23.1 Descrizione

Il sistema di vigilanza VACMA è un sistema di controllo sulla presenza e sulla vigilanza dell'agente di condotta che garantisce l'arresto del treno in caso di assenza di risposta al sistema.

La funzione di controllo della presenza e della vigilanza del guidatore è attiva quando il mezzo è in movimento a velocità maggiore di 5 Km/h.

3.23.2 Requisiti RAMS

P.M.

3.24 Reiterazione dei comandi

3.24.1 Descrizione

Per ottenere la reiterazione dei principali organi di vigilanza (pedana, pulsanti a fungo e a sfioramento) attraverso il normale utilizzo di specifici comandi presenti sul banco di guida (es. tromba, rubinetto elettronico del freno, leve di marcia), SCMT può essere integrato da un apposito dispositivo.

Lo scopo di questo dispositivo è quello di resettare il contatore del tempo lungo di vigilanza interno ad SCMT quando uno dei comandi di banco suddetti è utilizzato dall'AdC.

Il dispositivo di reiterazione è descritto nella ST 374938 [R25].

3.24.2 Requisiti RAMS

P.M.

3.25 Train BUS

3.25.1 Descrizione

Il bus MVB (Multi-function Vehicle **Bus**) consente il trasferimento di informazioni.

Sui rotabili dove è presente l'apparato RCEC, il sottosistema di bordo colloquia con esso tramite BUS MVB.

Anche il sistema GSM-R comunica con il SSB tramite il BUS MVB.

Se il rotabile dispone di un proprio BUS MVB, anche il SSB SCMT deve esservi connesso.

3.26 GSM-R

3.26.1 Descrizione

Il sistema telefonico terra treno, basato sullo standard GSM-R permette al SSB SCMT di comunicare con il SST per mezzo del canale dati GSM-R. Esso verrà utilizzato per la realizzazione della funzionalità di INFILL e per la diagnostica.

Il sistema telefonico terra treno è costituito da più apparati connessi tra di loro. Questi possono essere raggruppati in:

- Apparato radio di bordo, costituito da un rack 19" E1 contenente i moduli radio GSM-R, gli alimentatori, interfacciamento con il cruscotto, etc...;
- Interfaccia uomo macchina costituita da una cornetta, un altoparlante, un Display con tasti e una scheda citofono.

Esistono due principali sistemi telefonici terra treno:

- Sistema telefonico terra treno "evoluto" [R27] e [R28];
- Sistema telefonico terra treno "semplificato" [R29].

3.27 Esclusione Vigilante (EVIG)

3.27.1 Descrizione

Il commutatore di esclusione vigilante deve fornire, mediante ingresso non vitale, al SSB l'indicazione di esclusione della funzionalità vigilante da parte dell'AdC.

Il commutatore Esclusione Vigilante (EVIG) in ambito SCMT: è da usare quello disposto sul quadro di distribuzione.

Il commutatore Esclusione Vigilante (EVIG) in ambito STB: Deve essere come quello SCMT posto sul quadro di distribuzione.

3.27.2 Requisiti RAMS

UC9.AD [E] Il SSB deve considerare l'ingresso non vitale.

3.28 Diagnostica Locale

Un registratore di bordo con funzione di Diagnostica Locale registra, per ogni ciclo macchina, tutte le variabili definite nel vol.3 (o almeno quelle che variano tra due cicli successivi) , con logica FIFO.

3.28.1 Requisiti RAMS

V3B.181 [E] Il supporto di registrazione per la diagnostica locale deve avere una capacità di almeno 112 ore di esercizio (8 ore al giorno per 2 settimane).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

93 di 135

- V3B.182 [E] Indipendentemente dal formato e dal supporto di registrazione, i dati devono essere resi disponibili in formato Microsoft Excel.
- V3B.183 [E] Deve essere fornito il protocollo di registrazione su diagnostica locale
- V3B.184 [E] Deve essere fornito lo strumento per lo scarico e visualizzazione dei dati.

3.29 Relè di zero-velocity

La gestione da parte del SSB SCMT del relè' di zero-velocity è facoltativa. Inoltre dal momento che l'interfacciamento con il relè di zero-velocity è non vitale il gestore del SSB deve tenerne conto nel caso in cui l'informazione legata alla condizione di treno fermo venga utilizzata per funzioni vitali; di ciò deve essere tenuto conto in fase di integrazione del SSB SCMT con il rotabile nel Safety Case di Applicazione Specifica.

3.29.1 Requisiti RAMS

- V3B.189 [F] Il SSB si deve interfacciare con il relè di zero-velocity attraverso un uscita non vitale.

4 Requisiti di interfaccia interni ed esterni al SSB

Di seguito sono descritte le interfacce dell'armadio principale con gli altri elementi *interni* al SSB ed *ibridi* e quelle tra il SSB e gli elementi *esterni*.

4.1 Interfacce dell'armadio principale con elementi interni al SSB ed ibridi

UC0.1 [E] In relazione ai diversi tipi di rotabile, il SSB si deve interfacciare con una o due cabine del rotabile, una anteriore ed una posteriore, identificate rispettivamente come Cabina A e Cabina B.

Di seguito sono elencati i dispositivi, presenti nelle cabine, con cui il SSB si deve interfacciare.

UC0.2-2 [E] Per ogni cabina presente, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con gli indicatori ottici (lampada rossa e blu) posti sul tachimetro.

UC0.2-3 [E] Per ogni cabina presente, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con un dispositivo di indicazione guasto del tachimetro.

UC0.2-1 [E] Per ogni cabina presente, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con un tachimetro.

UC0.2-4 [E] Per ogni cabina presente, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con l'AdC (mediante il Cruscotto e l'Avvisatore Acustico).

UC0.2-5 [E] Per ogni cabina presente, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il SST RSC (mediante 2 Captatori RSC ridonati Normale/Riserva).

Di seguito sono elencati i dispositivi, esterni alle cabine, con cui il SSB si deve interfacciare.

UC0.3-13 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il dispositivo CEA..

UC0.3-8 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con la Lampada Manovra Esterna.

UC0.3-1 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con i Generatori Tachimetrici omogenei tra loro.

UC0.3-2 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il SST RSDD

V3B.144 [E] Il commutatore di esclusione SCMT (CEA) deve essere piombato in posizione elettricamente aperta (posizione “SCMT inserito”).

4.1.2 Interfaccia con indicatore ottico di manovra

- V3B.111 [E] L'armadio principale deve poter interfacciarsi con la lampada manovra su quei rotabili dotati di cabina di manovra.
- UC9.99 [E] L'armadio principale deve fornire un'uscita con le seguenti caratteristiche elettriche: 24Vcc - 0,1A per il pilotaggio della lampada di manovra.

4.1.3 Interfaccia col tachimetro

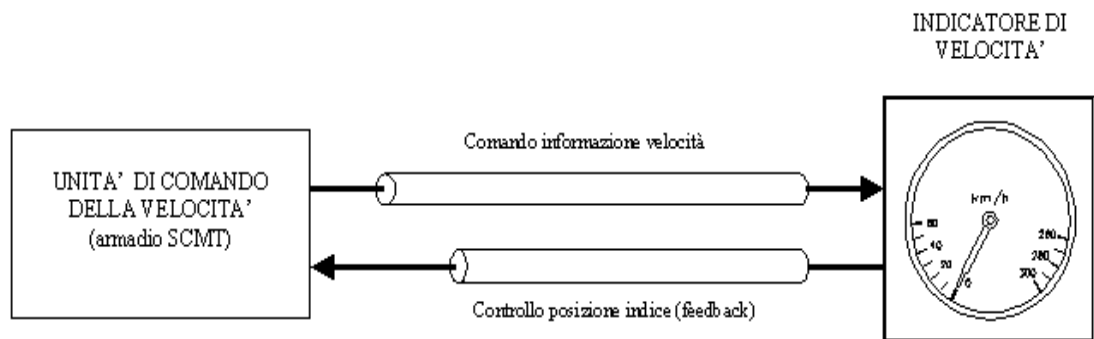


Figura 4-1-1 - Interfaccia INDVEL - SCMT

- UC0.58 [E] L'armadio principale deve pilotare un indicatore di efficienza presente all'interno del tachimetro con le seguenti caratteristiche elettriche: 24V - 0,1A.
- 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.
- V3B.37 [E] Ogni linea seriale deve avere un isolamento minimo di 500 Vrms (50Hz, 1 min.) rispetto al riferimento di massa d'impianto come previsto dalle norme EN 50155 [R11].
- V3B.115 [E] L'armadio principale si deve interfacciare con il tachimetro mediante una linea seriale standard EIA RS 485, utilizzata per inviare le informazioni da visualizzare.
- V3B.116 [E] L'armadio principale si deve interfacciare con il tachimetro mediante una linea seriale standard EIA RS 485, utilizzata per ricevere il feed-back della posizione dell'indice assunto in seguito al comando inviato.
- UC9.169 [E] Il SSB non deve alimentare contemporaneamente due tachimetri.

4.1.4 Interfaccia con gli indicatori ottici rosso e blu

- UC9.84 [E] L'armadio principale deve essere in grado di pilotare la singola lampada blu che ha le seguenti caratteristiche elettriche: 24V - 0,2A.

UC9.85 [E] L'armadio principale deve essere in grado di pilotare la singola lampada rossa che ha le seguenti caratteristiche elettriche: 24V - 0,2A.

V3B.159 [E] Per rotabili a due cabine di guida il SSB deve comandare la lampada blu e la lampada rossa di entrambi i tachimetri (il comando delle lampade è indipendente dal banco abilitato).

4.1.5 Interfaccia con i generatori tachimetrici

UC0.102 [E] L'armadio principale si deve interfacciare con generatori tachimetrici del tipo a tre fili.

UC0.103 [E] L'armadio principale si deve interfacciare con generatori tachimetrici del tipo a due fili.

UC0.104 [ELIMINATO]

UC0.105 [E] Sul frontale dell'unità dedicata all'acquisizione dei segnali tachimetrici, interna all'armadio principale, devono essere previsti dei connettori per consentire sia la lettura dei segnali provenienti dai generatori tachimetrici che la iniezione di segnali provenienti da idoneo simulatore di movimento del rotabile.

UC9.33 [E] L'armadio principale deve potersi interfacciare ai generatori tachimetrici tenendo conto dei requisiti fisici elencati in 3.12.3.

4.1.6 Interfaccia con i captatori RSC

V3B.110 [E] Il SSB deve essere in grado di ricevere le informazioni trasmesse dal SST attraverso i binari di corsa.

UC9.24 [E] Il SSB deve interfacciarsi all'air gap BACC facendo riferimento al documento [R3].

4.1.7 Interfaccia con la piastra pneumatica

V3B.85 [E] Quando la piastra non è inserita, il sistema non deve essere alimentato ed è isolato, quando è inserita il sistema deve essere alimentato.

UC9.154 [E] L'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con una (o due) piastre pneumatiche rispondenti alla specifica tecnica FS N. 305691.03.

V3B.112 [E] L'armadio principale deve potersi interfacciare con due output con ciascuna piastra pneumatica presente per il comando delle elettrovalvole di caratteristiche 0/24Vcc e 0,5A (-0/+5%).

UC9.157 [E] L'armadio principale deve poter fornire un'alimentazione di 24V nominali, $5,5 \div 7,2W$ all'elettrovalvola che si trova così nello stato di

- chiuso con pressione nella condotta e frenatura di emergenza non applicata.
- UC9.158 [E] L'armadio principale deve poter annullare la tensione di 24V nominali all'elettrovalvola che si trova così nello stato di aperto con condotta scarica e frenatura di emergenza applicata.
- V3B.113 [E] L'armadio principale deve potersi interfacciare con la piastra pneumatica con due input per il controllo del pressostato con contatto libero da tensione N.O.
- V3B.114 [E] L'armadio principale deve potersi interfacciare con la piastra pneumatica con un input per il controllo del rubinetto di inserzione con contatto libero da tensione.
- UC9.163 [E] In configurazione parzialmente o totalmente ridondata il SSB deve essere interfacciato con le piastre pneumatiche previste dalla configurazione.
- V3B.84 [E] Una sola piastra pneumatica alla volta può essere inserita.
- V3B.160 [E] In presenza di due piastre deve essere previsto un solo rubinetto di inserzione che consenta l'inserimento della piastra pneumatica 1 o della piastra pneumatica 2.

4.2 Interfacce del SSB con elementi esterni

- UC0.5-1 [E] Il SSB si deve interfacciare con un dispositivo di abilitazione banco.
- UC0.5-3 [E] Il SSB si deve interfacciare con un registratore cronologico di eventi (RCEC).
- V3B.190 [E] Il SSB si deve interfacciare con il sistema di Logica di Veicolo (LDV)
- UC0.5-4 [F] Il SSB si deve interfacciare con un modulo relativo al sistema di registrazione a punte tachigrafiche.
- UC0.5-5 [E] Il SSB si deve interfacciare con gli organi di vigilanza: un pedale ed due pulsanti per ciascuna cabina ed eventuali organi aggiuntivi (esempio pulsanti a sfioramento).
- V3B.126 [E] Il SSB si deve poter interfacciare con un sistema di vigilanza esterno (ad esempio VACMA).
- UC0.5-6 [Eliminato]
- UC0.5-7 [E] Il SSB si deve interfacciare con i circuiti di frenatura di servizio tramite un contatto elettrico libero da tensione.

- UC0.5-8 [E] Il SSB si deve interfacciare con i circuiti di trazione tramite un contatto elettrico libero da tensione.
- UC0.5-9 [E] Il SSB si deve interfacciare con dispositivo di inibizione ricarica condotta generale (Rubinetto elettronico) tramite un contatto di scambio libero da tensione.
- UC0.5-11 [E] Il SSB si deve interfacciare con il Train Bus (esempio MVB).
- V3B.127 [E] Il SSB si deve poter interfacciare con un dispositivo di reiterazione dei comandi di vigilanza.
- UC0.5-12 [E] Il SSB si deve interfacciare con il sistema radio GSM/GSM-R.
- V3B.168 [E] Il SSB si deve poter interfacciare con il commutatore di esclusione vigilante (EVIG).
- V3B.180 [E] Il SSB si deve poter interfacciare con la Diagnostica Locale.

4.2.1 Interfaccia con il RCEC

- UC9.148 [ELIMINATO]
- UC9.149 [E] Il SSB si deve interfacciare con il RCEC mediante il bus MVB di tipo EMD in conformità alla norma IEC 61375 [R17].
- V3B.135 [E] Il RCEC si deve interfacciare con il quadro distribuzione per la registrazione del CEA.
- V3B.136 [E] Il RCEC si deve interfacciare con le piastre pneumatiche di SCMT e con il sistema di vigilanza preesistente per registrare il loro inserimento/esclusione.
- V3B.128 [ELIMINATO]

4.2.2 Interfaccia con i dispositivi di frenatura di servizio e taglio trazione

- UC0.76 [E] Il SSB deve sempre permettere il comando della frenatura di servizio (FrS) ed il taglio trazione (TT) - nei rotabili a trazione elettrica il circuito a cui si interfaccia l'uscita frenatura di servizio può essere quello della frenatura elettrica, nei rotabili a trazione diesel il circuito deve invece permettere la riduzione del numero dei giri del motore e/o l'intervento di una "debole" frenatura pneumatica
- UC9.92 [E] Per il comando della frenatura di servizio, il SSB deve prevedere un output a mezzo contatto, di portata minima 1A a 150Vcc su carico induttivo (relè), libero da tensione.
- UC9.93 [E] Per il comando del taglio trazione, il SSB deve prevedere un output a mezzo contatto, di portata minima 1A a 150Vcc su carico induttivo (relè), libero da tensione.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
100 di 135

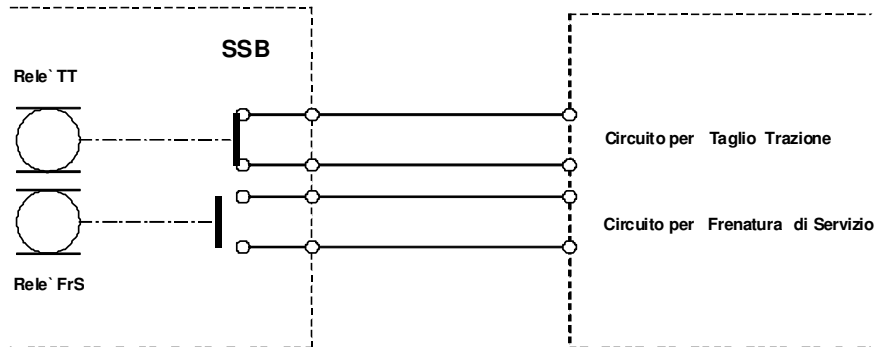


Figura 4-2 Interfaccia SSB / frenatura di servizio - taglio trazione

4.2.3 [Eliminato]

UC9.110 [Eliminato]

UC9.111 [Eliminato]

UC9.112 [Eliminato]

4.2.4 Interfaccia con il rubinetto elettronico

UC9.104 [E] Per Il comando del rubinetto elettronico, il SSB deve prevedere un output mediante un contatto libero da tensioni.

UC9.105 [E] Il SSB deve fornire un contatto N.O. (1A - 150V) per interagire con il circuito del rubinetto elettronico.

UC0.81 [E] Il SSB deve interfacciarsi col rubinetto elettronico allo scopo di evitare il "*colpo di carica*" sulla condotta generale.

UC0.82 [E] Il SSB deve, per tale scopo, mettere a disposizione del rotabile un contatto libero da tensione per correnti deboli normalmente aperto.

UC0.83 [E] Il SSB deve comandare in chiusura il contatto ogni volta che viene richiesto l'intervento della frenatura di emergenza.

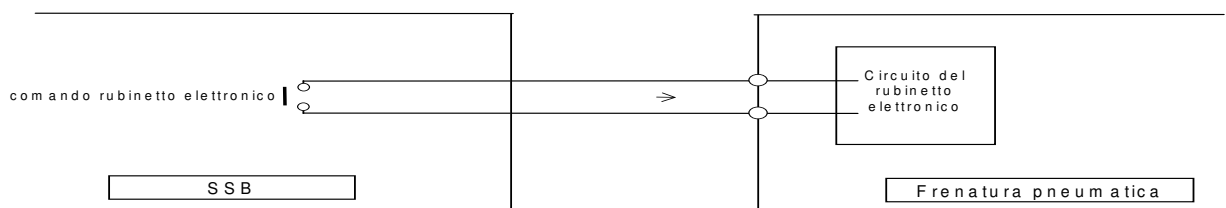


Figura 4-4 Interfaccia SSB / rubinetto elettronico_

4.2.5 Interfaccia con le punte di registrazione eventi

UC9.47 [F] Il SSB deve essere in grado interfacciarsi con un dispositivo di

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

101 di 135

registrazione di informazioni sulla zona tachigrafica unificata FS.

UC9.48 [F] Il SSB deve potersi interfacciare con i seguenti dispositivi di registrazione:

- o Parizzi - Locopar AV
- o Parizzi - Memocarta
- o Parizzi - Secheron Teloc 2002
- o Parizzi - Locopar
- o Parizzi - Deuta
- o Hasler - Teloc

UC9.50 [F] Il SSB deve pilotare il dispositivo di registrazione mediante 4 (o 2) relè a ponte polarizzate ed 1 relè a punta non polarizzata.

UC9.51 [F] Il SSB deve essere in grado di pilotare ogni relè di interfaccia con una tensione nominale di 24Vcc $\pm 10\%$, una potenza di 3,5W e galvanicamente isolato.

L'isolamento galvanico è riferito all'alimentazione da utilizzare per il comando dell'insieme delle punte tachigrafiche.

UC0.71 [ELIMINATO]

UC0.72 [F] Il SSB deve interfacciarsi con i dispositivi definiti in UC9.48 per consentire la registrazione di informazioni sulla zona tachigrafica unificata FS mediante l'uso di 9 canali logici gestiti da 4 relè a ponte polarizzate ed 1 relè a punta non polarizzata.

UC0.73 [ELIMINATO]

UC0.74 [ELIMINATO]

V3B.118 [F] Nel caso di rotabili dotati di registratore a 5 punte tachigrafiche con nona traccia riservata o non disponibile, occorre interfacciare il registratore come se fosse un registratore a tre punte e non a cinque, intervenendo sia sui parametri di configurazione del sistema che sul cablaggio di impianto. In particolare occorre quindi interfacciare le uscite SCMT relative alle tracce 5, 6, 7, 8, 9 rispettivamente ai comandi traccia 1h, 1l, 2h, 2l, 3h, lato registratore.

V3B.119 [F] Per i motivi esposti nel precedente requisito V3B.118, il registratore a 5 punte tachigrafiche con nona traccia riservata o non disponibile deve disporre di una targhetta **NON FACILMENTE ASPORTABILE** con la dicitura "Dispositivo declassato a registratore a 3 punte".

4.2.6 [Eliminato]

UC0.84 [Eliminato]

UC0.85 [Eliminato]

4.2.7 [Eliminato]

UC0.86 [ELIMINATO]

UC0.87 [ELIMINATO]

UC0.88 [ELIMINATO]

UC0.89 [ELIMINATO]

4.2.8 Interfaccia con il dispositivo di abilitazione banco

UC0.23 [E] Il SSB deve interfacciarsi con un contatto, libero da tensione, messo a disposizione dal rotabile per utilizzarlo come “rivelatore” della cabina abilitata e del banco abilitato.

UC9.1 [E] Il SSB deve essere in grado di leggere, per ogni cabina di guida, un contatto, con caratteristiche 0,5A a 24V, libero da tensioni (*Abil_bancoA, Abil_bancoB* in [A21]) .

UC0.24 [E] Il SSB, anche nel caso di rotabile con una sola cabina, deve interfacciarsi con un contatto, libero da tensione, messo a disposizione dal rotabile per utilizzarlo come “rivelatore” di banco abilitato.

4.2.9 Interfaccia con gli organi di vigilanza

UC0.78 [E] Il SSB, per effettuare il controllo della vigilanza dell’AdC, deve interfacciarsi ad appositi organi posti nelle due cabine di guida del rotabile.

UC9.39 [E] Il SSB potersi interfacciare con due pulsanti (destro e sinistro), con un pedale e con altri organi di vigilanza per ogni cabina di guida.

V3B.185 [E] Solo nel caso di mezzi non adibiti a trasporto merci o a servizio passeggeri a lunga percorrenza, qualora vi siano degli impedimenti di natura ergonomica a posizionare il pedale, il pedale può essere sostituito da un pulsante (sul banco) di verifica atto partenza.

UC9.40 [E] Il SSB deve essere in grado di leggere i contatti, con caratteristiche 0,5A a 24V, liberi da tensioni (*Pulsanti_X, Pedale_X, Altri Organi* in [A21]).

UC9.41 [E] Il SSB deve considerare che i circuiti degli organi di vigilanza

mantengono separati i pulsanti/pedali dagli altri organi di vigilanza al fine di consegnare al SSB le informazioni su due input separati come evidenziato in Figura 4-5.0 nei casi in cui non è presente la scheda di reiterazione.

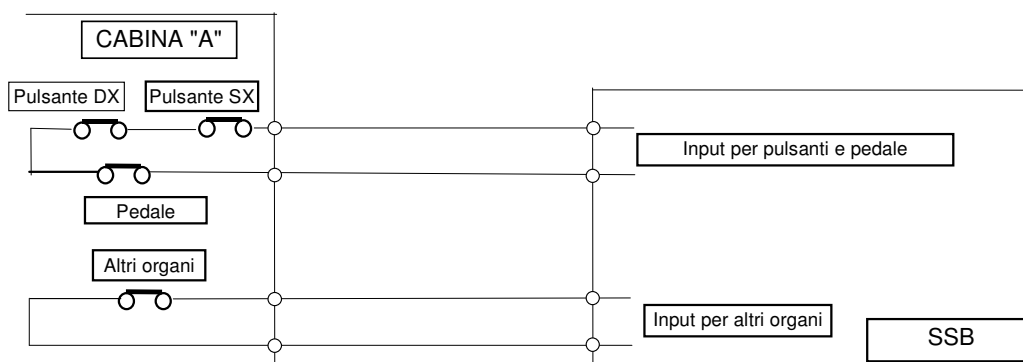


Figura 4-5.0 Interfaccia SSB con organi di vigilanza

UC9.AA [E] Il SSB deve considerare che i circuiti degli organi di vigilanza mantengono separati i pulsanti/pedali dagli altri organi di vigilanza al fine di consegnare al SSB le informazioni su due input separati come evidenziato in Figura 4-5.1 nei casi in cui è presente la scheda di reiterazione con soluzione 1.

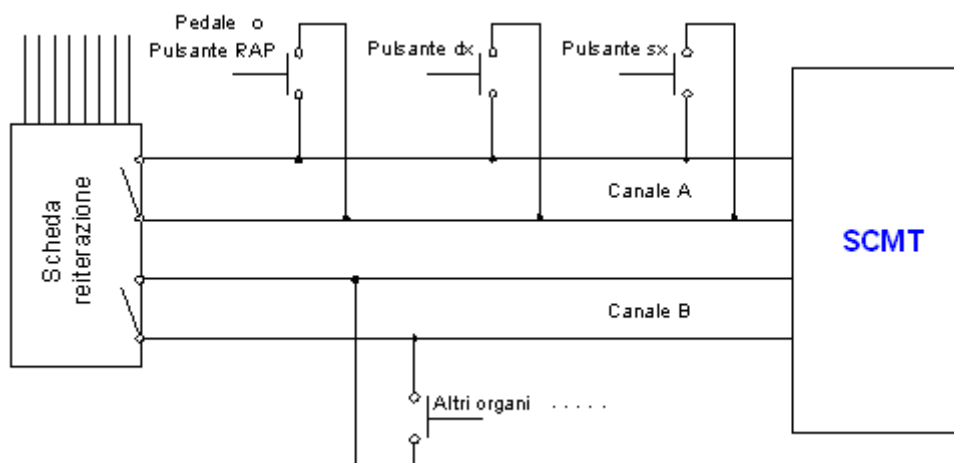


Figura 4-5.1 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione - soluzione 1

UC9.AB [E] Il SSB deve considerare che i circuiti degli organi di vigilanza mantengono separati i pulsanti/pedali dagli altri organi di vigilanza al fine di consegnare al SSB le informazioni su due input separati come evidenziato in Figura 3-1.2 nei casi in cui è presente la scheda di reiterazione con soluzione 2.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
104 di 135

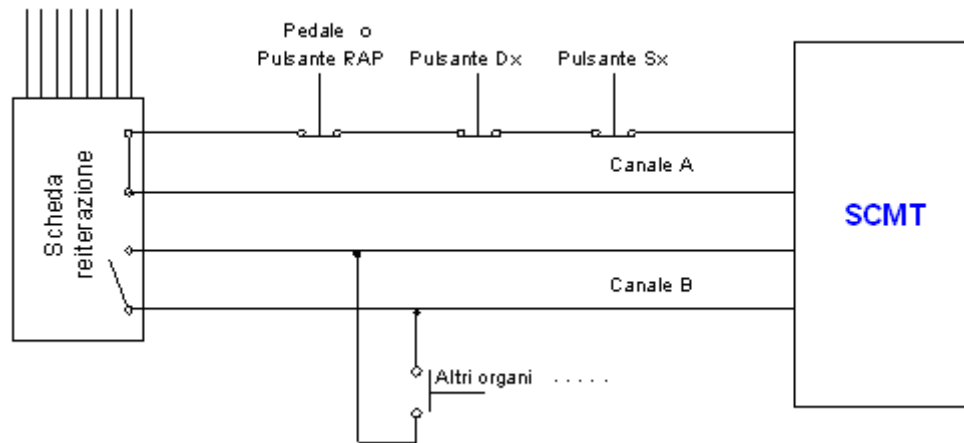


Figura 4-5.2 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione - soluzione 2

- UC0.79 [E] Il SSB deve interfacciarsi, tramite 2 canali separati, con gli organi di vigilanza che consistono in due pulsanti destro e sinistro ed un pedale (1° canale), ed altri organi (2° canale), presenti in entrambe le cabine di guida.
- UC0.80 [E] Il SSB, interfacciandosi con gli organi di vigilanza, deve poter gestire contatti liberi da tensione e normalmente chiusi.
- UC9.AN [E] Il SSB deve considerare, per una configurazione vigilante con presenza e reiterazione (vigilanza) e presenza di organi di vigilanza attivi quali touches sensitive e/o ingressi da scheda di reiterazione, che i circuiti degli organi di vigilanza pulsanti/pedali siano collegati serialmente altri organi di vigilanza al fine di consegnare al SSB le informazioni un input separato come evidenziato in Figura 4-5.3

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
105 di 135

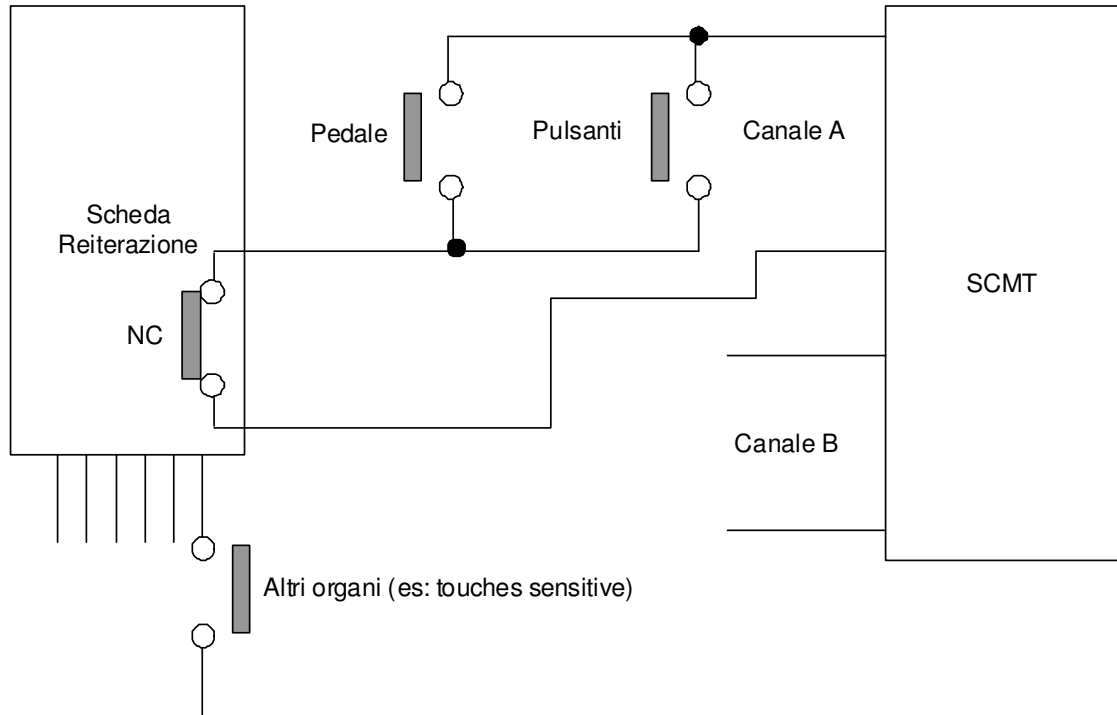


Figura 4-5.3 Interfaccia SSB con organi attivi e ingressi da scheda di reiterazione

Nota: Si fa presente che questa configurazione non è funzionalmente identica alle altre soluzioni impiantistiche riportate precedentemente nella scheda, in quanto la reiterazione è attiva solo quando gli organi di vigilanza principali sono attivati ed è da realizzarsi solamente quando la funzione vigilante deve essere conforme alla normativa Fiche UIC-641.

UC9.AP [E] Il SSB deve considerare, per una configurazione vigilante con specializzazione degli input vigilante per il controllo atto partenza (specializzazione_input_vigilante = SI) che i circuiti degli organi di vigilanza mantengano separati i pulsanti/pedali dagli altri organi di vigilanza e che la scheda di reiterazione sia connessa solo al canale B (soluzione 1 - contatti pedale/pulsanti normalmente aperti).

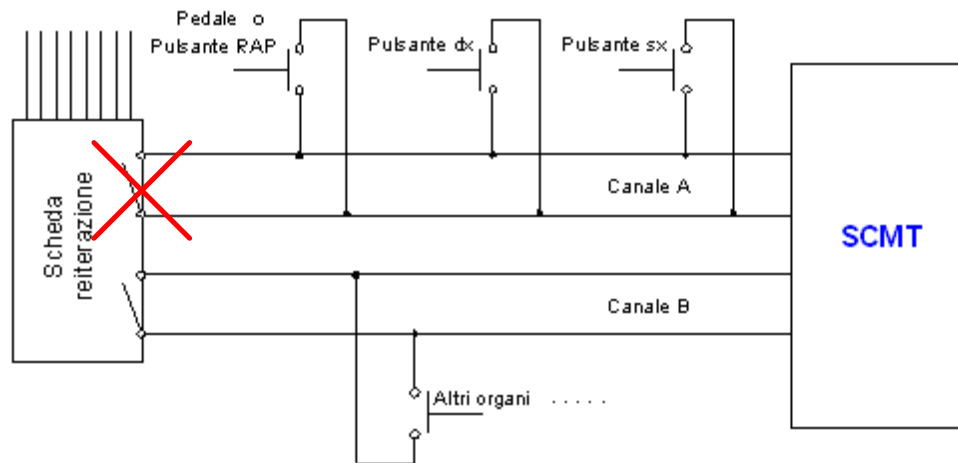


Figura 4-5.4 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione e specializzazione input - soluzione 1

UC9.AQ [E] Il SSB deve considerare, per una configurazione vigilante con specializzazione degli input vigilante per il controllo atto partenza (specializzazione_input_vigilante = SI) che i circuiti degli organi di vigilanza mantengano separati i pulsanti/pedali dagli altri organi di vigilanza e che la scheda di reiterazione sia connessa solo al canale B (soluzione 2 - contatti pedale/pulsanti normalmente chiusi).

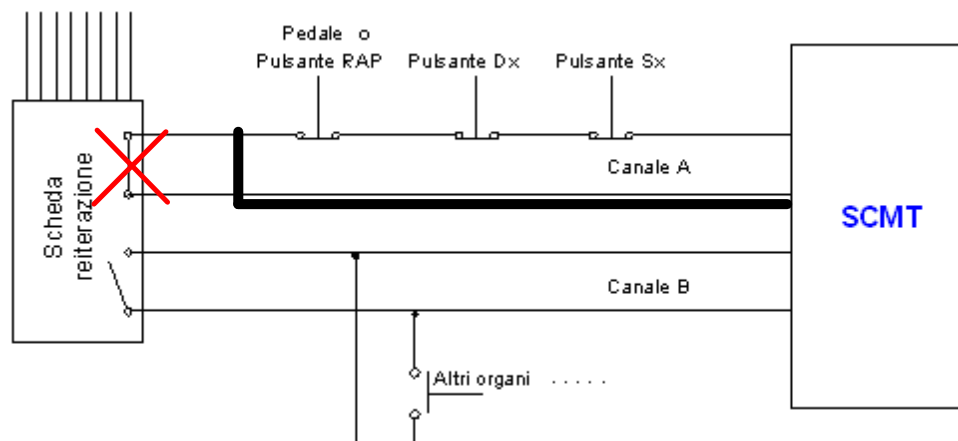


Figura 4-5.5 Interfaccia SSB con organi di vigilanza con scheda reiterazione e specializzazione input - soluzione 2

4.2.10 Interfaccia con altri sistemi di vigilanza (esempio VACMA)

L'interfacciamento del SSB con sistemi di vigilanza esterni tipo VACMA è necessario per i rotabili che all'atto del montaggio di SCMT sono già dotati di sistema di vigilanza esterno, che il proprietario del rotabile non intende rimuovere, poiché se non preesistente all'installazione SCMT non è prevista l'installazione di vigilante esterno.

Per quanto sopra i requisiti sotto riportati sono facoltativi, ma da implementare in blocco qualora sia necessario interfacciarsi ad un sistema di vigilanza esterno.

- V3B.122 [F] Il SSB, interfacciandosi con il VACMA, deve poter gestire contatti normalmente aperti.
- V3B.143 [F] Il commutatore di esclusione VACMA (CEV) deve essere piombato in posizione elettricamente aperta.
- V3B.145 [F] L'architettura circuitale sui rotabili deve essere realizzata in modo che l'inserimento di SCMT inibisca l'alimentazione dell'impianto VACMA.
- V3B.146 [F] L'architettura circuitale sui rotabili deve essere realizzata in modo che se SCMT non è inserito, a meno che SCMT non sia stato escluso a causa di una avaria tramite CEA, la sola manovra di inserimento del VACMA non permetta di andare in trazione.

GESTIONE TT

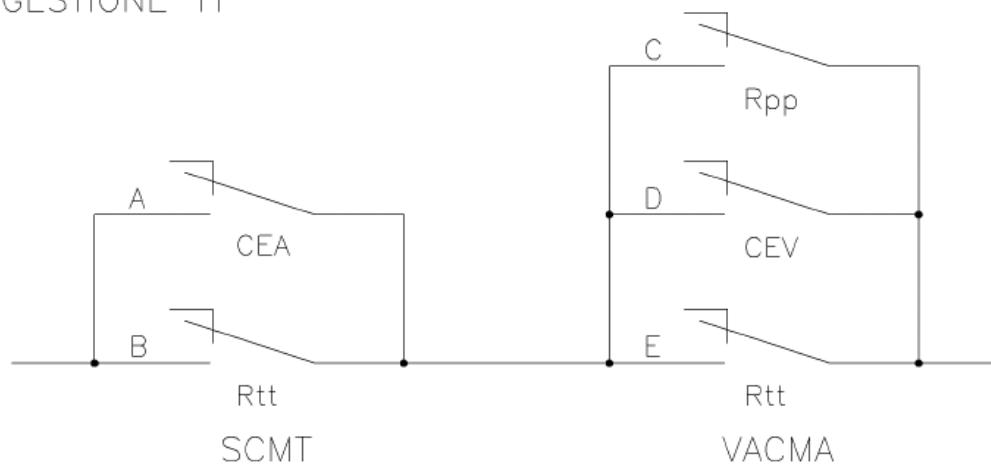


Figura 4-6 Interfaccia SSB con dispositivo VACMA.

In riferimento alla Figura 4-6 valgono i seguenti requisiti:

- V3B.147 [F] L'architettura circuitale sui rotabili deve essere realizzata in modo che, quando all'avvio del treno l'AdC abilita SCMT utilizzando la chiave di banco ed inserendo la piastra pneumatica, quest'ultima operazione chiuda il contatto Rpp. Il consenso alla trazione avverrà quindi attraverso la serie del contatto Rtt (controllato da SCMT) e di quello Rpp seguendo il percorso B-C.
- V3B.148 [F] L'architettura circuitale sui rotabili deve essere realizzata in modo che, quando in caso di malfunzionamento SCMT viene escluso commutando il CEA (che dovrà essere spiombato e settato in

posizione chiusa) e disinserendone la piastra pneumatica (il contatto Rpp si apre) e quindi la macchina non è in grado di trazione (tutti i contatti del gruppo VACMA sono aperti), l'attivazione del VACMA, che avviene inserendone la relativa piastra pneumatica, dà il consenso alla trazione attraverso la serie del contatto CEA e di quello Rtt (controllato da VACMA) seguendo il percorso A-E.

- V3B.149 [F] L'architettura circuitale sui rotabili deve essere realizzata in modo che, quando in caso di malfunzionamento VACMA dovrà essere escluso commutando il CEV (dovrà essere spiombato e settato in posizione chiusa) e disinserendone la piastra pneumatica, il consenso alla trazione avvenga attraverso la serie del contatto CEA e di quello CEV seguendo il percorso A-D.

4.2.11 Interfaccia con il dispositivo di reiterazione dei comandi

- V3B.137 [ELIMINATO]

Lo schema di installazione del dispositivo di reiterazione, considerando la configurazione massima di un mezzo a due cabine di guida con la presenza del Vacma, è il seguente:

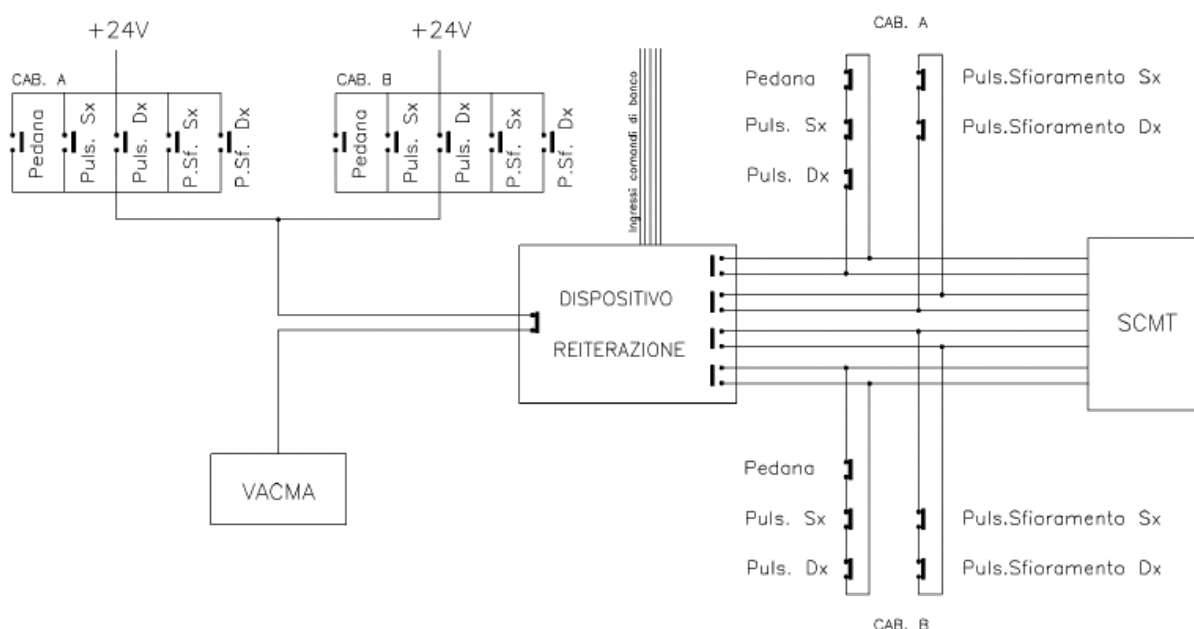


Figura 4-7 Interfaccia SSB con dispositivo di reiterazione dei comandi.

- V3B.129 [E] I contatti normalmente aperti in uscita dal dispositivo devono essere posti in parallelo alla serie dei contatti normalmente chiusi degli organi di vigilanza.
- V3B.130 [E] Il contatto normalmente chiuso in uscita dal dispositivo deve essere posto in serie al parallelo dei contatti normalmente aperti degli

organi di vigilanza.

In entrambi i casi il dispositivo di reiterazione simula il rilascio e la successiva attuazione dell'organo di vigilanza utilizzato in modo "trasparente" per il sistema di sicurezza.

- V3B.132 [E] In caso di mezzi a singola cabina di guida vanno considerate solamente le connessioni previste per la cabina "A".
- V3B.133 [E] Per mantenere la stessa funzionalità con lo schema sopra esposto utilizzando dispositivi di reiterazione con solamente due contatti disponibili per SCMT, è ammesso l'utilizzo del seguente schema di connessione degli apparati:

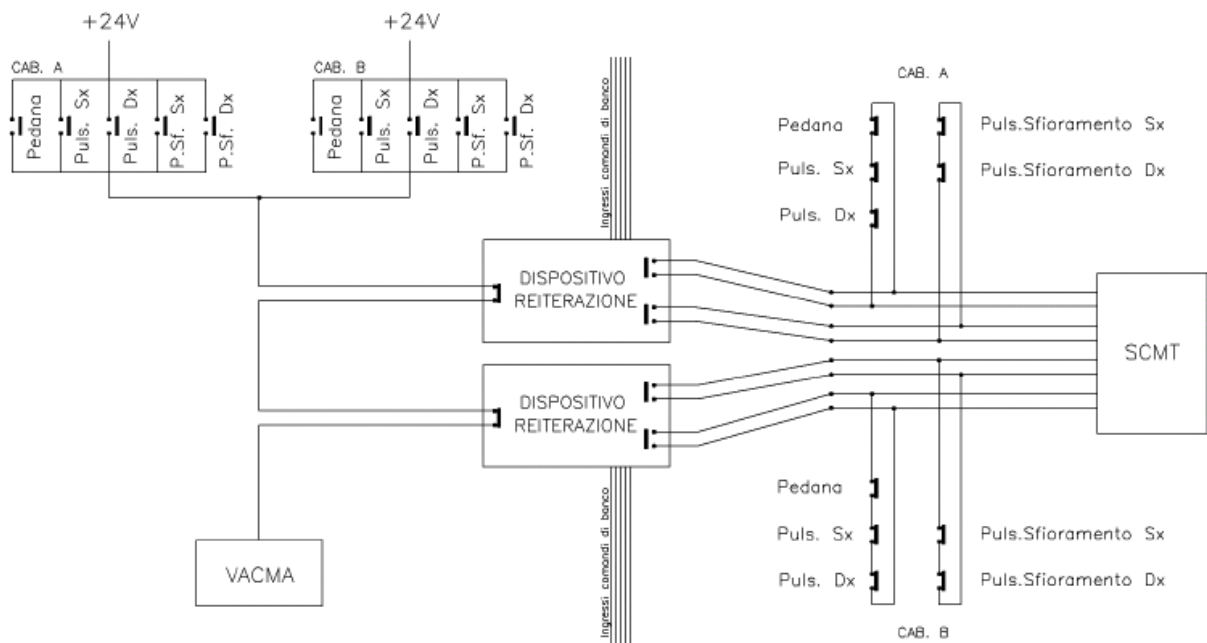


Figura 4-8 Interfaccia SSB con dispositivo di reiterazione dei comandi con solamente due contatti disponibili per SCMT.

- V3B.134 [E] Se il mezzo presenta una sola cabina di guida, deve essere utilizzato un solo dispositivo di reiterazione e vanno considerate solamente le connessioni previste per la cabina "A".

4.2.12 Interfaccia con il Train BUS (bus MVB)

- V3B.161 [E] Il SSB deve potersi interfacciare con il bus MVB per il colloquio con gli altri elementi del STB (per es. RCEC e Cab Radio).
- V3B.172 [E] Per il dialogo in STB costituiti da SSB SCMT, RCEC e cab Radio devono essere utilizzate le tabelle dei port del protocollo

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
110 di 135

definite per ciascun dispositivo sorgente in [R31] [R32] [R33] [R34].

UC0.75 [E] Il SSB deve essere un apparato di classe 3 ai fini della sua connessione al bus MVB.

Alcuni dati pubblicati dal SSB sul bus MVB possono presentare variazioni con una frequenza massima tale che i valori possano non essere visti dal dispositivo destinatario.

Al fine di evitare quanto sopra è necessario che SSB SCMT congeli per un tempo pari almeno al doppio del tempo di vita della variabili su bus MVB il tempo di permanenza del valore della variabile sul bus stesso.

Quindi per evitare la perdita della registrazione su RCEC di eventi di brevissima durata i dati dovrebbero essere trattati come raffigurato nella macchina a stati in Figura 4-9:

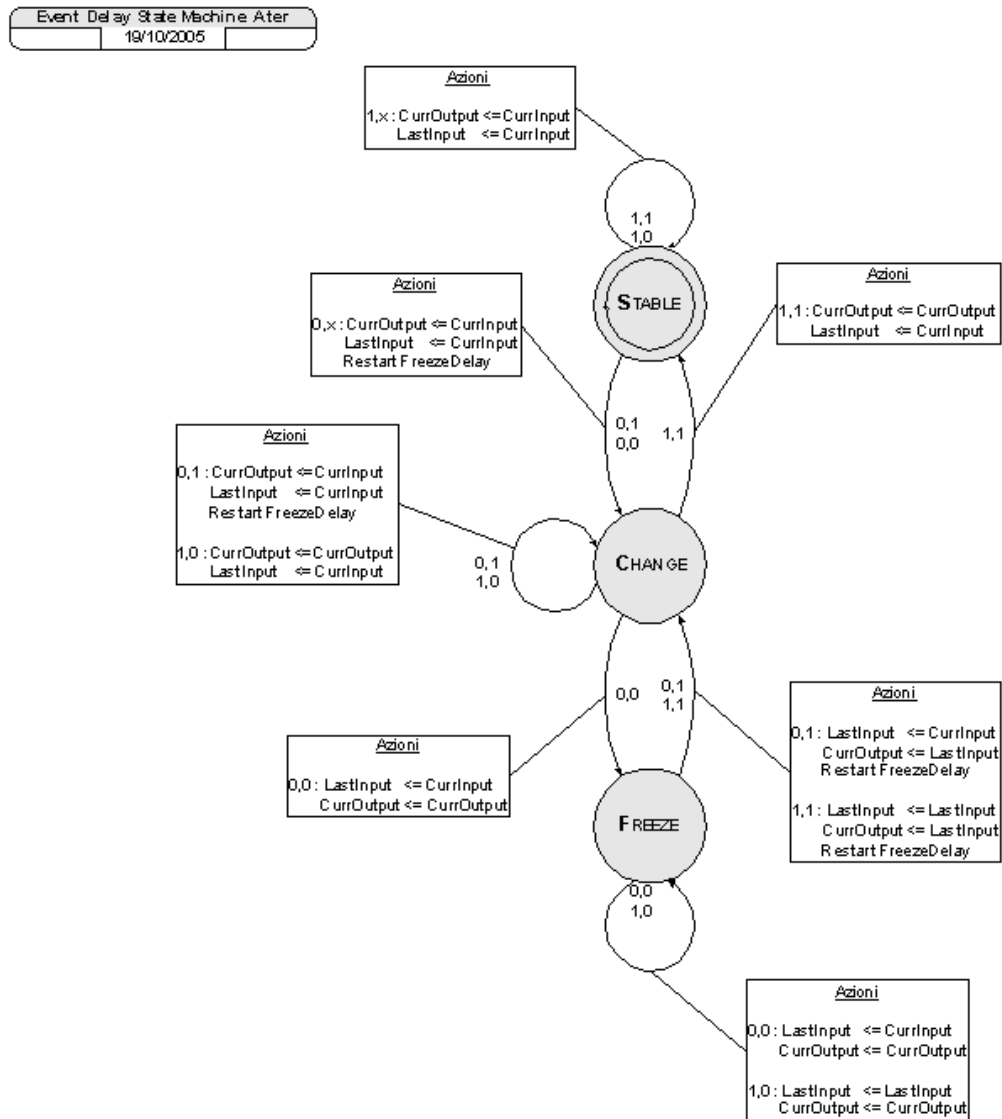


Figura 4-9 Diagramma a stati della funzione.

NOTE:

Gli ingressi della Macchina a Stati sono costituiti dal valore della variabile ricevuta e dallo stato del Timer di congelamento (in corso/ terminato).

La descrizione corretta della Macchina a Stati dovrebbe seguire il modello di Moore (output associato allo stato) e gli stati logici che la costituiscono dovrebbero essere in numero grande, per tenere conto delle molte combinazioni possibili degli ingressi.

Per ragioni di compattezza e generalità del diagramma, si utilizza piuttosto un modello ibrido di descrizione, nel quale:

- l'output è associato alle transizioni (Mealy);
- gli ingressi, nell'ordine con cui sono riportati sulle transizioni del diagramma, sono:

(CurrInput == CurrOutput), FreezeDelayExpired ;

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
112 di 135

- tutti gli stati sono raggruppati in tre macro-stati, all'interno dei quali le variabili "LastInput" e "CurrOutput" hanno il compito di distinguere gli stati logici derivati da diversi valori di ingresso ("CurrInput");
- Lo stato iniziale della macchina è:
 - stato Stable,
 - CurrOutput=0,
 - CurrInput=0;
 - FreezeDelayExpired =1 (dove 1 indica che il timer è scaduto).
- a seguito dei valori CurrInput, CurrOutput e FreezeDelayExpired assunti nello stato si ricava la transizione;
- a seguito di ogni transizione il valore da prendere in considerazione di CurrInput è quello dello stato precedente, solo dopo che questo è stato assegnato o a CurrOutput o LastInput, CurrInput assume il valore nel nuovo stato.

V3B.162 [E] Il sistema SSB SCMT deve garantire la permanenza su bus MVB del valore delle variabili:

- dispfreetp → Disponibilità frenatura lettropneumatica
- funzsupred → Stato della funzione Supero Rosso CMT/RSC
- azorgvigil → Azionamento Organo di Vigilanza
- pulsupred → Pulsante Supero Rosso
- pulescscmt → Pulsante esclusione SCMT
- pulmanov → Pulsante Manovra
- pulsrsc → Pulsante RSC
- pulsrsc → Pulsante RIC
- pulspre → Pulsante PRE
- pulsrfr → Pulsante RF

a fronte di una variazione per un periodo TFreeze superiore almeno al doppio del loro tempo di vita sul bus stesso.

V3B.163 [E] Tfreeze deve essere posto pari ad 1 secondo.

V3B.164 [E] La macchina a stati deve essere realizzata come in Figura 4-9.

V3B.165 [E] Il sistema SSB SCMT deve garantire la permanenza su bus del valore della variabile segnacscmt (Segnalazione Acustica SCMT) per un tempo non inferiore a TFreeze

V3B.186 [E] Il sistema SSB SCMT deve garantire la permanenza su bus MVB delle variabili "Codice di Errore Primario" e "Codice di Errore

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
113 di 135

Secondario" per un tempo pari a TFreeze.

Si assume che durante questo intervallo di tempo il RCEC sia in grado di leggere tali informazioni e di memorizzarle in ZTE.

V3B.166 [E] La variabile segnascmt (Segnalazione Acustica SCMT) deve essere memorizzata in una una FIFO con sovrascrittura dell'elemento più vecchio.

V3B.187 [E] Le variabili "Codice di Errore Primario" e "Codice di Errore Secondario" devono essere memorizzate in una coda FIFO con eventuale sovrascrittura del set più vecchio.

V3B.166-a [E] Il sistema SSB SCMT deve garantire la permanenza su bus MVB delle variabili identificative di un PI, idareapi, macrareapi, identpi, mcount, (Identificativo di Area PI, Macro area PI, Identificativo PI ed M_contatore) per un tempo pari a TFreeze

V3B.167 [E] Le variabili legate al PI devono essere memorizzate in una FIFO con sovrascrittura del set più vecchio.

Segnale in input (per semplicità, si considera il caso di una variabile che può assumere solo due stati)

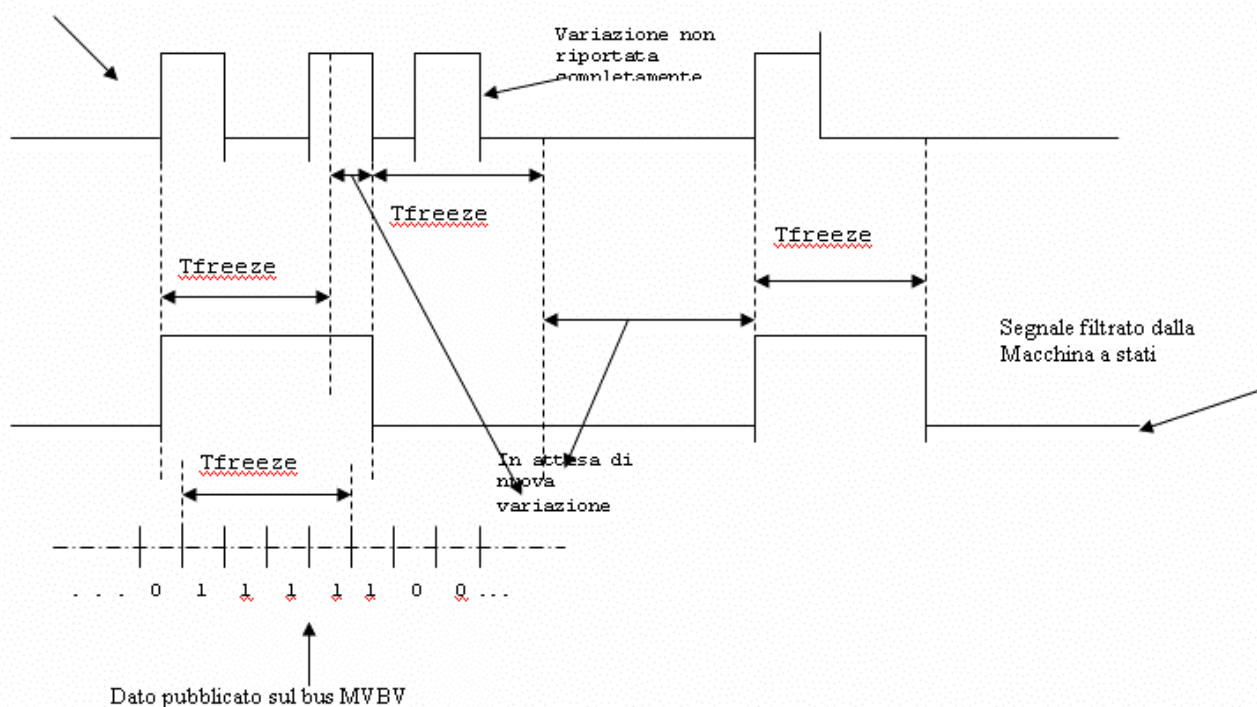


Figura 4-10 Trattamento del segnale.

Note:

Durante il tempo Tfreeze la lettura del valore della variabile è disabilitata. Quando Tfreeze scade, allora la variabile è campionata e verrà pubblicato un valore nuovo solo alla prossima variazione.

In assenza di variazione della variabile, quindi, si continua a campionarne il valore fino ad una nuova variazione.

4.2.13 Interfaccia con apparati e rete GSM-R

Il STB deve potersi interfacciare con la rete GSM-R tenendo conto delle specifiche di cui alle SRS Volume 4 (rif.[R3]).

- | | |
|---------|--|
| V3B.87 | [ELIMINATO] |
| V3B.138 | [E] Il TTT GSM-R si deve interfacciare con l'armadio principale per ricevere il segnale dell'allarme mancato riarmo freno. |
| V3B.141 | [E] Deve essere previsto un collegamento cablato tra l'armadio principale e l'apparato GSM-R per la gestione dell'allarme mancato riarmo freno. |
| V3B.142 | [E] L'apparato GSM-R deve essere connesso al BUS MVB. |
| V3B.194 | [E] Il SSB si deve interfacciare con il TTT mediante il bus MVB di tipo EMD in conformità alla norma IEC 61375 ed in particolare deve essere un apparato di classe 3 ai fini della sua connessione al bus MVB. |

4.2.14 Interfaccia con il dispositivo di Esclusione Vigilante (EVIG)

- | | |
|--------|---|
| UC9.AH | [E] Il SSB deve essere in grado di leggere, in modo non vitale, un contatto, con caratteristiche 0,5A a 24V libero da tensioni (Esc_VIG in Figura 2-2). |
| UC9.AG | [E] La serigrafia, presente sul quadro di distribuzione deve essere modificata da EDIS e EVIG, con le seguenti indicazioni "Dissociato" e "Inserito" ⁽⁷⁾ . |
| UC9.AI | [ELIMINATO] |
| UC9.AL | [ELIMINATO] |

4.2.15 Interfaccia con la Diagnostica Locale

L'interfaccia tra il SSB e Diagnostica Locale è proprietaria.

⁷ Dovranno essere retrofittati gli attuali armadi già in esercizio.

4.2.16 Interfaccia con LDV

V3B.190 [E] Il SSB si deve interfacciare con la LDV secondo quanto descritto nel documento FS 371466 esp.03.

V3B.191 [E] Il SSB si deve interfacciare con la LDV mediante il bus MVB di tipo EMD in conformità alla norma IEC 61375 ed in particolare deve essere un apparato di classe 3 ai fini della sua connessione al bus MVB.

4.2.17 Interfaccia con Regime Corsa Prova

V3A9.233 [E] Il SSB deve essere in grado di leggere un contatto (Rp), con caratteristiche 0,5A a 24V, liberi da tensioni.

4.2.18 Interfaccia con TTT

Vedi paragrafo 4.2.13.

4.3 Interfaccia con i tool

UC0.3-10 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il Manutentore (mediante Tool di Manutenzione).

UC0.3-11 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il Tool di Diagnostica.

UC0.3-12 [E] Indipendentemente dal numero di cabine presenti, l'armadio principale deve essere in grado di interfacciarsi con il Tool di Configurazione.

I tool citati sono descritti nel documento [A22].

4.4 Tavole riassuntive input / Output del SSB

Nella seguente Tabella 4-1 sono riproposte in forma sintetica gli ingressi che riceve il SSB come specificati nei requisiti del presente documento.

UC0.107 [ELIMINATO}

Tabella 4-1 Elenco Input

Nr	Nome interfaccia	Ingressi	Caratteristiche
1	Sensore Pressostato NO	Pressostato piastra pneumatica 1	Contatto libero da tensione

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
116 di 135

Nr	Nome interfaccia	Ingressi	Caratteristiche
2	Sensore Pressostato NC	Pressostato piastra pneumatica 1	Contatto libero da tensione
3	Inserzione piastra pneumatica 1	Controllo inserzione piastra pneumatica 1 - Contatto B	Contatto libero da tensione
4	Sensore Pressostato NO	Pressostato piastra pneumatica 2	Contatto libero da tensione
5	Sensore Pressostato NC	Pressostato piastra pneumatica 2	Contatto libero da tensione
6	Inserzione piastra pneumatica 2	Controllo inserzione piastra pneumatica 2 - Contatto B	Contatto libero da tensione
7			
8			
9	Selezione Cab A	Abilitazione cabina A	Contatto libero da tensione
10	Selezione Cab B	Abilitazione cabina B	Contatto libero da tensione
11	Cab A input vigilante	Cab A input per pulsanti vigilante	Contatto libero da tensione
12	Cab A input vigilante	Cab A input per pedale vigilante	Contatto libero da tensione
13	Cab B input vigilante	Cab B input per pulsanti vigilante	Contatto libero da tensione
14	Cab B input vigilante	Cab B input per pedale vigilante	Contatto libero da tensione

UC0.108 [ELIMINATO]

Nella seguente Tabella 4-2. sono riproposte in forma sintetica le uscite che il SSB deve fornire, come specificati nei requisiti del presente documento.

Tabella 4-2 Elenco Output

Nr	Nome interfaccia	USCITE	Caratteristiche.
1	Taglio Trazione	Contatto elettrico libero da tensione per pilotaggio interfaccia (relè esterno) TT	Contatto 1A 150Vcc
2	FR Elettrica	Contatto elettrico libero da tensione per pilotaggio interfaccia (relè esterno) FE	Contatto 1A 150Vcc
3	Rubinetto	Contatto di scambio libero da tensione per	Contatto 1A 150Vcc

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
117 di 135

Nr	Nome interfaccia	USCITE	Caratteristiche.
	Elettronico	pilotaggio comando Rubinetto Elettronico	
4			
5	Lampada Blu	Lampada blu Tachimetro (con 2 cabine le lampade sono in parallelo)	24V 0.2A
6	Lampada Rossa	Lampada rossa Tachimetro (con 2 cabine le lampade sono in parallelo)	24V 0.2A
7	Punta tachigrafica 1	Comanda la prima punta tachigrafica 1 in posizione "su"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
8	Punta tachigrafica 1	Comanda la prima punta tachigrafica 1 in posizione "giù"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
9	Punta tachigrafica 2	Comanda la prima punta tachigrafica 2 in posizione "su"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
10	Punta tachigrafica 2	Comanda la prima punta tachigrafica 2 in posizione "giù"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
11	Punta tachigrafica 3	Comanda la prima punta tachigrafica 3 in posizione "su"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
12	Punta tachigrafica 3	Comanda la prima punta tachigrafica 3 in posizione "giù"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
13	Punta tachigrafica 4	Comanda la prima punta tachigrafica 4 in posizione "su"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
14	Punta tachigrafica 4	Comanda la prima punta tachigrafica 4 in posizione "giù"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
15	Punta tachigrafica 5	Comanda la prima punta tachigrafica 5 in posizione "su"	200mA 24Vcc $\pm 10\%$ galv. Isolato.
16	Comando EV1	Elettro Valvola EV1 (piastra pneumatica 1)	digital output 0/24Vcc -0/+5% 0.5A
17	Comando EV2	Elettro Valvola EV2 (piastra pneumatica 1)	digital output 0/24Vcc -0/+5% 0.5A
18	Comando EV1	Elettro Valvola EV1 (piastra pneumatica 2)	digital output 0/24Vcc -0/+5% 0.5A
19	Comando EV2	Elettro Valvola EV2 (piastra pneumatica 2)	digital output 0/24Vcc -0/+5% 0.5A

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
118 di 135

UC0.109 [ELIMINATO]

Nella seguente Tabella 4-3. sono riproposte in forma sintetica le uscite di cui il SSB deve disporre, come specificati nei requisiti del presente documento.

Tabella 4-3 Elenco output

Nr	Nome interfaccia	BUS e Uscite Varie	Caratteristiche	Note
1	MVB 1	Comunicazioni con RCEC	MVB EMD IEC61375	
2	MVB 2	Comunicazioni con RCEC	MVB EMD IEC61375	
3	Tachimetro Cab A - Cab B	Pilotaggio velocità attuale Tachimetro	RS485 unidirezionale	
4	Tachimetro Cab A - CabB	Rilettura velocità attuale Tachimetro	RS485 unidirezionale	
5	Avvisatore acustico Cab A - Cab B	Avvisatore acustico	Uscita analogica 300Hz/600Hz 90dB ±1dB @1m	Uscita commutata su avvisatore acustico della cabina attivata

5 RAMS

In questo capitolo sono definiti aspetti di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza.

Nell'ambito dell'autonomia consentita dalle norme e dai requisiti riportati nel presente documento, la posizione dei componenti del SSB sono da concordarsi con il proprietario del veicolo o dall'impresa utilizzatrice al fine di minimizzare l'impatto sulle attività di manutenzione del veicolo.

5.1 RAM

Nei paragrafi successivi sono individuati i confini del SSB oggetto dello studio RAM.

Per tale perimetro sono definiti i valori degli indici RAM.

Sono anche indicate le tecniche di misura sul campo di tali indici.

5.1.1 Analisi previsionale di affidabilità

Tali indici devono essere calcolati nelle condizioni ambientali di riferimento definite dalla *Analisi previsionale di affidabilità* esposta nel documento [R1] per il SSB.

Per il calcolo degli indici inoltre si devono considerare i valori operativi di funzionamento del SSB anch'essi indicati nella *Analisi previsionale di affidabilità* esposta nel documento [R1].

5.1.2 Descrizione dei parametri RAM

I parametri rilevanti per l'analisi RAM sono descritti in Tabella 5-1:

Tabella 5-1 - Descrizione dei parametri RAM

Parametro	Descrizione
MTTR	Tempo medio tra il verificarsi del guasto ed il ripristino delle condizioni regolari di funzionamento nel sistema ferroviario (corrisponde al tempo medio necessario per far giungere il mezzo di riserva o per raggiungere una successiva stazione dove sostituire il locomotore guasto o finire la missione in condizioni degradate).
MTTR _{eff}	Tempo medio necessario per la verifica del guasto, il suo isolamento, la sostituzione/riparazione del componente e la riattivazione (verifica ed inizializzazione).
MTBF	Tempo medio tra il verificarsi di due guasti.
A ₀	Disponibilità Operativa di un SSB tenendo conto del fattore di carico. Il valore del parametro è compreso tra 0 ed 1 dove 0 indica <i>totale indisponibilità</i> ed 1 <i>sempre disponibile</i> .

UC0.187 [E] I valori attribuiti all'indice di disponibilità A₀ devono riferirsi alle ore di effettivo funzionamento considerando, come carico di lavoro medio 16 ore al giorno, e tenendo conto dei soli guasti hardware delle

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
120 di 135

- apparecchiature.
- UC0.182 [ELIMINATO]
- UC0.183 [E] I valori degli indici RAM devono essere definiti in funzione delle tipologie di guasto individuate in base agli effetti che essi inducono sulla marcia del treno descritte in Tabella 5-2.

Tabella 5-2 - Descrizione dei tipi di guasto

Tipologia di guasto	Descrizione
Immobilizzante o grave	Il guasto ha un severo impatto sulla regolarità di marcia causando la necessità di fare ricorso ad un mezzo di riserva oppure di proseguire senza la protezione del sistema.
Di servizio	Il guasto ha impatto sulla regolarità di marcia causando la necessità di proseguire con velocità vigilante (o comunque alla velocità imposta dal regolamento).
Qualunque	Può trattarsi di guasti che comportano un impatto sulla circolazione (immobilizzanti, gravi o di servizio) o guasti che non comportano perturbazioni alla regolarità di marcia.

5.1.3 Perimetro RAM del SSB

Il perimetro al quale fanno riferimento i valori degli indici RAM calcolati nel paragrafo 5.1.3.1 coinvolge solamente gli elementi *interni* al SSB come definiti nel paragrafo 2.1.1 ed esclude quindi gli elementi *ibridi* ed *esterni* indicati nei paragrafi 2.1.2 e 2.1.3.

Per gli elementi esclusi da questo perimetro valgono i seguenti requisiti:

- V3B.61 [E] Gli elementi esclusi dal perimetro RAM devono essere scelti o progettati nel rispetto del massimo stato dell'arte o nel rispetto degli eventuali requisiti RAM espressi nelle specifiche FS di pertinenza.

5.1.3.1 Parametri RAM di elementi inclusi nel perimetro

- UC0.192 [E] La Tabella 5-3 riporta i principali componenti, interni al perimetro RAM, che devono essere considerati nel calcolo dell'MTBF in funzione del tipo di guasto.

Tabella 5-3 Relazione tra tipi di guasto e componenti SCMT

	Componenti considerati in funzione del tipo di guasto			
Tipo di guasto	Armadio di elettronica e quadro distribuzione alimentazione	Antenna RSDD	BTM	Cruscotto e avvisatore acustico

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

 FOGLIO
 121 di 135

Immobilizzante /Grave	Si	No	No	No
Servizio	Si	Si	Si	Si
Qualunque	Si	Si	Si	Si

Ai fini dell'impatto sull'esercizio, i guasti alla piastra pneumatica, ai generatori di impulsi tachimetrici, al tachimetro ed ai captatori RSC sono comunque da considerarsi come gravi.

Per il calcolo dei parametri si tiene conto che la perdita delle funzionalità del cruscotto in termini di impossibilità di utilizzare i tasti di selezione dei modi operativi, i tasti di esecuzione, i tasti funzionali o di visualizzare le informazioni sul display, dà origine ad un guasto di servizio.

I parametri RAM, per il perimetro definito, dipendono dalla configurazione architetture realizzata.

Le diverse configurazioni esaminate si differenziano per la ridondanza o meno dell'antenna RSDD (il BTM interno o esterno è sempre ridondato).

In particolare si considerano:

Tabella 5-4 Configurazione

Configurazione	Antenna RSDD	BTM
A	1	Interno ridondato o 2 esterni
B	2	Interno ridondato o 2 esterni

Nelle relative tabelle, i valori di *MTBF* sono da intendersi come relativi alle ore di effettivo funzionamento.

UC0.188 [E] Il SSB di SCMT nella configurazione A (vedere Tabella 5-4) deve soddisfare gli indici previsionali riportati in Tabella 5-5.

Tabella 5-5 - Parametri RAM per l'architettura di tipo A

Categoria di Guasto	MTTR(h)	MTTR _{eff} (h)	MTBF(h)	A _o	Tempo di indisponibilità per anno
Immobilizzante o Grave	4	1	190.000	0,999986	7 min
Di Servizio	4	1	35.000	0,999924	40 min
Qualunque	4 ⁽⁸⁾	1	2.100	-	-

⁸ Per guasti con penalizzazione della marcia; nel caso di guasti non penalizzanti, l'intervento e la rimozione deve essere disciplinata secondo le procedure di manutenzione previste dall'impresa ferroviaria proprietaria del rotabile

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
122 di 135

UC0.189 [E] Il SSB di SCMT nella configurazione B (vedere Tabella 5-4) deve soddisfare gli indici previsionali riportati in Tabella 5-6.

Tabella 5-6 - Parametri RAM per l'architettura di tipo B

Categoria di Guasto	MTTR(h)	MTTR _{eff} (h)	MTBF(h)	A ₀	Tempo di indisponibilità per anno
Immobilizzante o Grave	4	1	190.000	0,999986	7 min
Di Servizio	4	1	100.000	0,999973	14 min
Qualunque	4 ⁽⁹⁾	1	1.900	-	-

UC0.190 [ELIMINATO]

UC0.191 [ELIMINATO]

5.1.4 Manutenibilità

UC0.119 [E] I criteri di realizzazione del SSB devono essere tali da rispettare la necessità di ispezione, revisione, manutenzione, sezionamento, rimozione e sostituzione facile e rapida.

V3B.65 [E] Ciascun fornitore deve indicare quali siano le proprie LRU per la localizzazione del guasto, nel rispetto dei requisiti di manutenibilità del capitolo RAM del documento [R1].

All'interno di ogni singola LRU possono essere considerate, a loro volta, come singole LRU le schede e gli insiemi HW estraibili singolarmente.

UC0.144 [E] Il MTTR_{eff} delle LRU collocate sopra cassa non deve essere superiore a 30 minuti.

UC0.145 [E] Il MTTR_{eff} delle LRU collocate sul carrello o sottocassa non deve essere superiore a 90 minuti.

UC0.28 [E] Il cruscotto deve disporre di maniglie e le viti di serraggio devono essere facilmente ruotabili a mano.

UC0.29 [E] In caso di sostituzione del cruscotto (da effettuarsi a treno fermo), il SSB deve essere disinserito tramite l'inseritore della piastra pneumatica.

UC0.30 [E] Dopo la sostituzione del cruscotto, effettuata a treno fermo, il SSB deve essere re-inserito tramite l'inseritore della piastra

⁹ Per guasti con penalizzazione della marcia; nel caso di guasti non penalizzanti, l'intervento e la rimozione deve essere disciplinata secondo le procedure di manutenzione previste dall'impresa ferroviaria proprietaria del

- pneumatica.
- UC0.31 [E] Dopo la sostituzione del cruscotto, effettuata a treno fermo, devono essere ripetuti tutti gli step previsti nella sequenza di inserzione del SSB.
- V3B.66 [E] Il SSB deve mettere a disposizione dei test point per l'analisi dei seguenti segnali:
- Segnale prelevato dai captatori (componente continua per la valutazione della polarizzazione + componente alternata);
 - Segnale uplink proveniente dall'antenna attiva;
 - Segnale proveniente dai generatori tachimetrici.

È auspicabile che tali segnali siano disponibili sul frontale delle schede tenendo conto del fatto che devono essere acquisiti anche durante corse prova.

- V3B.70 [E] Non si deve ricorrere a schede in prolunga per acquisire i segnali di cui al requisito V3B.66.
- V3B.67 [F] Il SSB deve segnalare, mediante led posti sul frontale delle schede che costituiscono l'armadio principale, lo stato degli ingressi e delle uscite digitali in accordo alla seguente regola:
- Led ON -> contatto chiuso;
 - Led OFF -> contatto aperto.

In questo modo è possibile monitorare lo stato degli ingressi e delle uscite di SCMT.

5.1.5 Disponibilità

Per aumentare la disponibilità dell'intero sistema, devono essere rispettati i seguenti requisiti sul cruscotto:

- UC0.184 [E] A bordo di un rotabile devono essere sempre presenti due cruscotti.
- UC0.185 [E] A bordo delle locomotive a 2 cabine deve essere presente un cruscotto per ogni cabina con la possibilità, in caso di avaria, di sostituzione con quello della cabina non attivata.
- UC0.186 [E] A bordo di rotabili ad 1 cabina devono essere presenti 2 cruscotti, uno in cabina ed uno di riserva.

5.1.6 Misure sul campo

5.1.6.1 Misura dell'affidabilità sul campo

I valori di *MTBF*, ed il relativo tasso di guasto, saranno misurati sul campo.

Le misure saranno condotte per mezzo delle formule a troncamento di tempo che fanno uso della distribuzione χ^2 .

Per maggiori dettagli si veda [R1].

5.1.6.2 Misura degli indici di manutenibilità sul campo

I tempi medi di isolamento e ripristino dei guasti $MTTR_{eff}$ saranno misurati sul campo.

Le misure saranno condotte secondo le indicazioni del MIL HDBK 470 § B 4.10 [R6] per quanto riguarda il calcolo: metodo n° 9 con confidenza statistica del 95%.

5.2 Sicurezza

UC0.193 [E] Per i parametri relativi alla sicurezza si deve fare riferimento al capitolo 8 del Volume 1 [R1], alla HA del SSB funzionale e di interfacce di cui al rif [R7] e al Safety Case di sistema SCMT.

6 Integrazione alla norma FS 306158

Con riferimento ai paragrafi della norma di cui al rif. [R30], si riportano di seguito alcuni requisiti da intendersi come integrazione a suddetta norma nell'ambito del SSB SCMT, fermi restando i vincoli imposti dalla EN50155 [R11].

6.1 Integrazione al punto 10.1.1 Prove Tipo della norma FS 306158

Il piano delle prove di tipo che saranno effettuate sulle apparecchiature, fermi restando i vincoli imposti dalla EN50155 [R11], sarà presentato dalle società fornitrici e sottoposto a specifica approvazione da parte di RFI.

6.2 Integrazione al punto 6.2.4. Derating della norma FS 306158

V3B.195 [E] In alternativa a quanto riportato nella ST 306158 [R30], fermi restando i vincoli imposti dalla EN50155 [R11], si ammettono parametri di Derating utilizzati per la progettazione del SSB di SCMT come da Tabella 1 oppure come da Tabella 2 di seguito.

Tabella 1 – Parametri di Derating alternativi alla FS 306158 (prima alternativa)

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
WIRE-WOUND RESISTORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL POWER DISSIPATION}}{\text{RATED POWER DISSIPATION AT 25°C}}$	0.3
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.8
HOT SPOT TEMPERATURE	< 140°C
METAL FILM RESISTORS AND THIN FILM RESISTORS AND NETWORKS	
$R = \frac{\text{ACTUAL POWER DISSIPATION}}{\text{RATED POWER DISSIPATION AT 70°C}}$	0.4
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.8
SURFACE TEMPERATURE	<120°C
CARBON COMPOSITUIN RESISTORS / THICK FILM RESISTORS AND NETWORKS	

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
126 di 135

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
$R = \frac{\text{ACTUAL POWER DISSIPATION}}{\text{RATED POWER DISSIPATION AT 70}^{\circ}\text{C}}$	0.4
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.8
SURFACE TEMPERATURE	<100 °C
LIQUID ALUMINIUM ELECTROLYTIC CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	Rmax = 0.8 Rmin = 0.4
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100}^{\circ}\text{C}}$	0.7
USE DEVICES WITH AN OPERATING LIFE AT 105 °C OF AT LEAST	5000 h
SOLID TANTALUM ELECTROLYTIC CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE AT 100}^{\circ}\text{C}}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100}^{\circ}\text{C}}$	0.7
MINIMUM TEMPERATURE DIFFERENTIAL BETWEEN MAXIMUM RATED TEMPERATURE AND ACTUAL	30 °C
HOT SPOT TEMPERATURE	
MAXIMUM TEMPERATURE RISE	5 °C
NOTE: This kind of capacitors should be used with a series resistance of at least 1 Ohm/Volt	
FILM CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100}^{\circ}\text{C}}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100}^{\circ}\text{C}}$	0.7

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
127 di 135

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
MINIMUM TEMPERATURE DIFFERENTIAL BETWEEN MAXIMUM RATED TEMPERATURE AND ACTUAL	10 °C
HOT SPOT TEMPERATURE	
MAXIMUM TEMPERATURE RISE	5 °C
NOTE: Excessive voltage derating is not recommended for metallized film capacitors. Applied voltage should be sufficiently high (0.1 Volt or greater) and circuit series resistance sufficiently low (1 Kohm or less) to support self-healing phenomenon	
CERAMIC CAPACITORS (X7R AND NPO)	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{SPECIFIC WORKING CURRENT AT 100°C}}$	0.7
MICA AND GLASS CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.3
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100°C}}$	0.7
RECTIFYING, SWITCHING, SIGNAL SILICON DIODES	
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN OPERATING CURRENT}}{\text{RATED MEAN OPERATING CURRENT AT 25°C}}$	0.3
$R = \frac{\text{ACTUAL PEACK INVERSE VOLTAGE}}{\text{RATED PEAK INVERSE VOLTAGE}}$	0.75
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110 °C
ZENER / TRANSIENT SUPPRESSOR	
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN OPERATING POWER}}{\text{RATED MEAN OPERATING POWER AT 25°C}}$	0.3
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110 °C
THYRISTORS	

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
128 di 135

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN OPERATING CURRENT}}{\text{RATED MEAN OPERATING CURRENT AT 25}^{\circ}\text{C}}$	0.3
$R = \frac{\text{ACTUAL PEAK INVERSE VOLTAGE}}{\text{RATED PEAK INVERSE VOLTAGE}}$	0.75
$R = \frac{\text{ACTUAL } di/dt}{\text{RATED } di/dt}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL } di/dt}{\text{RATED } di/dt}$	0.5
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110°C
LIGHT EMITTING DIODES	
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN OPERATING CURRENT}}{\text{RATED MEAN OPERATING CURRENT AT 25}^{\circ}\text{C}}$	0.3
If a failure of the LED causes only loss of visual information	0.5
SILICON TRANSISTORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN OPERATING POWER}}{\text{RATED MEAN OPERATING POWER AT 25}^{\circ}\text{C}}$	0.3
For power transistor	0.4
$R = \frac{\text{ACTUAL PEAK OPERATING CURRENT}}{\text{RATED PEAK OPERATING CURRENT}}$	0.75
$R = \frac{\text{ACTUAL PEAK OPERATING VOLTAGE}}{\text{RATED PEAK OPERATING VOLTAGE}}$	0.75
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110°C
For power transistor	125°C
NOTE: The locus of the I-V operation shall fall within the safe operating area (including second breakdown) calculated at actual junction temperature with a safety margin not less than 20% for worst-case circuit operating condition.	
DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS	
$R = \frac{\text{ACTUAL MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE}}{\text{RATED MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE}}$	0.8

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
129 di 135

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
Except for I.C. with a fixed supply voltage (e.g. TTL)	
$R = \frac{\text{ACTUAL MAX OUTPUT CURRENT}}{\text{RATED OUTPUT CURRENT AT 85°C}}$ Not applicable to single fan-out devices	0.8
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN POWER DISSIPATION}}{\text{RATED MEAN POWER DISSIPATION AT 85°C}}$	0.8
$\frac{\text{PROPAGATION DELAYS TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED MAX PROPAGATION DELAY OVER TEMPERATURE RANGE}}$	= 1.1
MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE TOLLERANCE	± 3%
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110°C
ISOLATION DEVICES (E.G. OPTOISOLATORS, TRANSFORMERS, ECC.)	
$R = \frac{\text{ACTUAL PEAK OPERATING VOLTAGE}}{\text{RATED PEAK INSULATION VOLTAGE}}$	0.3
LINEAR INTEGRATED CIRCUITS	
$R = \frac{\text{ACTUAL MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE}}{\text{RATED MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE}}$ Except for I.C. with a fixed supply voltage (e.g. TTL)	0.8
$R = \frac{\text{ACTUAL MAX OUTPUT CURRENT}}{\text{RATED OUTPUT CURRENT AT 85°C}}$	0.8
$R = \frac{\text{ACTUAL MEAN POWER DISSIPATION}}{\text{RATED MEAN POWER DISSIPATION AT 85°C}}$	0.8
$\frac{\text{GAIN, GBWP, ETC. TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED VALUES OVER TEMPERATURE RANGE}}$	= 0.85
$\frac{\text{LEAKAGE CURRENTS, OFFSET, ETC. TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED VALUES OVER TEMPERATURE RANGE}}$	= 1.25
MAXIMUM SUPPLY VOLTAGE TOLLERANCE	± 3%
MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE	110°C
RELAYS AND SWITCHES (CURRENT RATING OF LESS THAN 25 A)	

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
130 di 135

Parametro	Valore alternativo
DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED DC CONTACT CURRENT AT 100°C}}$	RESISTIVE LOAD 0.75 INDUCTIVE LOAD 0.4 MOTOR 0.2 FILAMENT 0.1
$R = \frac{\text{ACTUAL CONTACT POWER}}{\text{RATED CONTACT POWER}}$	0.5
MAX NUMBER OF SWITCHING CYCLES	
$\frac{\text{TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED NUMBER OF SWITCHING CYCLES}}$	= 0.5
MAX CONTACT RESISTANCE	
$\frac{\text{TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED CONTACT RESISTANCE}}$	= 2
CONNECTORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED DC CONTACT CURRENT AT 100°C}}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE (PEAK)}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE (AC RMS)}}$	0.42
MAX NUMBER OF MATE / DEMATE CYCLES	
$\frac{\text{TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED NUMBER OF MATE / DEMATE CYCLES}}$	= 0.5
MAX CONTACT RESISTANCE	
$\frac{\text{TO BE USED IN DESIGN CALCULATION}}{\text{RATED CONTACT RESISTANCE}}$	= 2

DEFINITION OF THE DERATING FACTOR R	MAX R
4 TERMINALS METAL FILM RESISTORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL POWER DISSIPATION (*)}}{\text{RATED POWER DISSIPATION AT 70°C}}$	0.4

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
131 di 135

$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	0.8
SURFACE TEMPERATURE	< 100 °C
(*) POWER DISSIPATION = POWER DISSIPATED IN THE RESISTANCE ELEMENT ADDED TO THE POWER DISSIPATED IN THE TERMINALS RESISTANCE.	
4 TERMINALS ALUMINIUM ELECTROLYTIC CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE}}$	R MAX = 0,8 RMIN = 0,4
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100°C}}$	0.7
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT (ACROSS TERMINAL)}}{\text{RATED WORKING CURRENT (ACROSS TERMINAL)}}$	0.8
USE DEVICES WITH AN OPERATING LIFE AT 105°C OF AT LEAST	5000 h
4 TERMINALS FILM CAPACITORS	
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING VOLTAGE}}{\text{RATED WORKING VOLTAGE AT 100°C}}$	0.5
$R = \frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT}}{\text{RATED WORKING CURRENT AT 100°C}}$	0.7
$\frac{\text{ACTUAL WORKING CURRENT (ACROSS TERMINALS)}}{\text{SPECIFIED MAX TEST CURRENT(ACROSS TERMINALS)}}$	0.1
NOTE: Excessive voltage derating is not recommended for metallized film capacitors. Applied voltage should be sufficiently high (0.1 Volt or greater) and circuit series resistance sufficiently low (1 Kohm or less) to support self-healing phenomenon	

Tabella 2 – Parametri di Derating alternativi alla FS 306158 (seconda alternativa)

Tipo	Richieste FS306158	Parametri alternativi	Note
Grado di protezione	IP4x		Il grado di protezione offerto dall'armadio SCMT, può essere IP40 come richiesto dalle Specifiche.

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

132 di 135

Range tensione in ingresso	U nom = 24V DC non conforme alla EN50155. Umax = 1.5 Unom = 36V During 0.1 sec 1.67 = 40V	Conforme EN50155	
Interruzione Alimentazione	Classe S2	Classe (conforme EN50155) S2 alla	
Sovra alimentazioni	1.67 Unom = 40V (0.1 sec)	Conforme EN50155	
Wire-Wound Resistors (Bobinées) - Derating	Derating = 0.22	Derating = 0.5	Questo tipo di resistenze possono essere montate sui supporti per permettere un'efficiente dissipazione. Questo assemblaggio permette di usare un derating di 0.5 ed evitare la scelta di componenti troppo grandi che possono introdurre limitazione di spazio sulla PCB.
Working voltage Wire-Wound Resistors derating	Derating = 0.8	Derating = 0.5	
Wire-Wound Resistors derating	Hot Spot T° <140 °C		Si può considerare una T° di superficie sul PCB di 105 °C Max
Metal film resistor & networks power dissipation derating	Derating = 0.35	Derating = 1/3	
Metal film resistor & networks working voltage derating	Derating = 0.8	Derating = 0.5	
Metal film	Surface T° <120 °C		Si può considerare una T° di

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
133 di 135

resistor & networks			superficie sul PCB di 105 °C Max
Resistors for Precision Application derating	-	Derating = 1/6	
Liquid aluminium electrolytic capacitors Working volatge/Rated working volatgeU	R max = 0.80 R min = 0.4	R max = 0.85	
Liquid aluminium electrolytic capacitors working current/specified current derating	0.7	I _{eff} = 0.75	
Liquid aluminium electrolytic capacitors Life	5000h	Tra 5000h & 10000h	
Solid Tantalum electrolytic capacitors derating	R (U) = 0.5	0.5	Si può usare questo tipo di condensatori disaccoppiato con 0.5 derating.
Solid Tantalum electrolytic capacitors derating	R (I) = 0.7	0.5	
Film capacitors (polyester) derating	R (I) = 0.7	0.75	
Ceramic capacitors derating	R (U) = 0.5	0.5	
Rectifying, switching	I _{use} = 0.25 (0.4 for power	0.5	Se output power supply usa relay di protezione

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO

134 di 135

signal silicon diode) diodes derating			
Rectifying, switching signal silicon diodes derating	Maximum Junction T° 110°C & 125°C for power diodes	Tj utilizzato < 0.75 Tj Max con Tj max tra 150°C e 175 °c	
Zener Operating Power/Rated operating power	R = 0.15 (0.2 for power zener)	0.5	
Zener derating	Max T° junction 110°C & 125°C for power zener	Tj utilizzato < 0.75 Tj Max con Tj max tra 150°C e 175 °c	
Transistors Actual operating power/rated operating power.	R = 0.15 (0.2 for power tr.)	0.5	
Transistors	R (I peak & U peak) = 0.75	0.5	
Transistors	Max Tj = 110°C & 125°C	Tj utilizzato < 0.75 Tj Max (con TjMax di 150°C o 175°C)	Ammessa non conformità per 175°C T° junction type.
Digital IC e IC lineari Actual Max Supply Volt/Rated Max supply Volt.	R (U) = 0.8	< 0.8	La famiglia HCMOS è caratterizzata da una alimentazione compresa tra 2V e 7V max. Se l'alimentazione è stabile (5V +- 1 o 2%), il componente non è particolarmente stressato.
Digital IC e IC lineari	R (I) = 0.8	0.5	Si può utilizzare un fattore 0.5 di derating per tutte le correnti di uscita.
Optoisolatori	R (U supply) = 0.8	0.5	Si può utilizzare un fattore 0.5

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 H**

FOGLIO
135 di 135

	(except for devices with a fixed supply voltage (5V +-5%).		di derating.
Optoisolatori	R (Iout) = 0.8	0.5	Si può utilizzare un fattore 0.5 di derating per tutte le correnti di uscita.
Relays switch	e R (actual working current/Rated DC contact current) = R load = 0.75 Inductive load = 0.4 Motor load = 0.2 Filament = 0.1 R (contact power/rated contact power) = 0.5	R load = 0.5 Inductive load = 0.5 Motor load = 0.5	
Connettori	R (working current/Rated DC contact current) = 0.5 R (actual working volt Peak/Rated working voltage) = 0.42	R = 0.5 con un isolamento di U/4.	