

SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA SCMT

**VOLUME
3**

**SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 2 - Blocco
funzionale Controllo Marcia Treni**

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 72 H**

FOGLIO
2 di 38

ELENCO DELLE REVISIONI

| Rev | Data | Motivo della revisione |
|-----|-------------------------|---|
| 00 | 30 Settembre 2004 | Prima emissione |
| 01 | 23 Dicembre 2004 | <p>Ristrutturazione del documento per renderlo omogeneo con gli altri blocchi funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> Riparagrafatura. <p>Ristrutturazione dei blocchi funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> Divisione in sotto-funzioni con l'aggiunta di testo esplicativo. La velocità di tetto è richiesta anche da Controllo rispetto ai rallentamenti. Modificati requisiti: UC2.21 L'applicazione del controllo della velocità di tetto è richiesto anche da , Controllo rispetto ai segnali fissi, Controllo rispetto alla Linea e Controllo rispetto ai Rallentamenti:. Modificati Requisiti: UC2.34 La gestione Rilascio è una sotto-funzione del Controllo Marcia Treno e non è più parte del Controllo Rispetto ai Segnali Fissi. Requisiti Modificati: UC4.119, UC4.115 La velocità l'attivazione del Rilascio deve essere richiesto alla nuova sotto-funzione "Gestione Rilascio". Requisiti Aggiunti: V3A2.3, V3A2.4, V3A2.6, V3A2.7, V3A2.8 La gestione anticipata del rilascio necessita dell'informazione D_OBIETTIVO per il calcolo del superamento di <i>zona_ril</i>. Requisiti Aggiunti: V3A2.5 Registrazione su DIS Requisiti Aggiunti: V3A2.12 <p>Sostituzione di PdM in PdC. Requisiti Modificati: <sostituzione in tutto il documento></p> <p>Implementazione scheda di revisione ASF_SSB_163_00: errore in caso di pendenza NON_APPLICABILE o valori non nei range. Requisiti Aggiunti: V3A2.2, V3A2.11</p> <p>Implementazione scheda di revisione ALS_SSB_195_00: decurtazione Et da D_OBIETTIVO.</p> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
3 di 38

| Rev | Data | Motivo della revisione |
|-----|------------------|---|
| | | <p>Requisito Eliminato: UC2.41 Requisito Aggiunto: V3A2.9</p> <p>Implementazione scheda di revisione ALS_SSB_246_00: numero PdL delle varie funzioni. Le informazioni relative al numero dei PdL sono state spostate nel testo descrittivo. Requisiti Eliminati: Intero paragrafo “Requisiti Generali” con UC2.1, UC2.2, UC2.3, UC2.4, UC2.5, UC2.6, UC2.7</p> <p>Implementazione scheda di revisione ASF_SSB_043_00, ASF_SSB_044_00, ASF_SSB_086_00: recupero a treno fermo. Requisito Aggiunto: V3A2.10</p> <p>Implementazione scheda di revisione ALS_SSB_043_00: Rilascio non attivo per stessa Vril. Requisito Modificato: UC4.115</p> |
| A | 3 Marzo 2005 | <p>Aggiornamento delle date e codici ad Allegati ed Appendici. Inserimento della revisione in coda all’identificatore delle schede di revisione. Estensione della tabella relativa all’Elenco delle revisioni. Modifica stili di formattazione. Corretti riferimenti incrociati. Inserito requisito V3A2.0</p> |
| B | 30 Giugno 2005 | <p>Implementazione scheda di revisione ASF_SSB_043_01 e ASF_SSB_086_01 Requisito Modificato: V3A2.10</p> <p>Implementazione scheda ASF_SSB_175_00 Modificato requisito UC2.37 Aggiunto nuovo requisito V3A2.13</p> <p>Modificata da [E] a [R] la tipologia del requisito relativo alla tabella dei riferimenti.</p> |
| C | 13 Dicembre 2005 | <p>Implementazione scheda ALS_SSB_274_00 Inseriti requisiti V3A2.14 A seguito della ristrutturazione dei blocchi funzionali (Vedi Rev. 01) è stata modificata la lista delle variabili da inizializzare. A seguito delle scheda ALS_SSB_190_00 è stata ripristinata la funzione rilascio all'interno del Blocco Funzionale Gestione Segnali Fissi, con le conseguenti modifiche di dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • modificato il testo del requisito UC4.115, e spostato in Segnali Fissi all'interno del Rilascio; • modificato il testo del requisito UC4.119, e spostato in Segnali Fissi all'interno del Rilascio; • modificato il testo del requisito UC4.120, e spostato in Segnali Fissi all'interno del Rilascio; • spostati i requisiti UC4.95, UC4.98, UC4.99, UC4.100, UC4.104, UC4.105, |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
4 di 38

| Rev | Data | Motivo della revisione |
|---------|-------------------------|--|
| | | <p>UC4.106, UC4.107, V3A2.7, V3A2.8, UC4.111, UC4.116, UC4.118, UC4.121 UC4.122 UC4.123 V3A2.14 V3A2.10 in Segnali Fissi all'interno del Rilascio;</p> <ul style="list-style-type: none"> eliminati i requisiti V3A2.7 e V3A2.8. <p>Modificata Figura 2.1 (Diagramma di contesto della funzione)</p> <p>Modificato il paragrafo "Convenzioni Adottate" e la tabella degli allegati.</p> <p>Implementazione scheda ALS_SSB_195_00 Eliminato requisito: UC2.41</p> |
| D | 04 Settembre 2007 | <p>Implementazione scheda ALS_SSB_279_00 Modificato la tabella 2.1 relativa al req. UC2.36, la tabella 2.2 relativa al req. UC2.39 e la tabella 2.4 relativa al req. UC2.42</p> <p>Implementazione ALS_SSB_282_00 Eliminato UC2.11 Aggiunto V3A2.19</p> <p>Implementazione ASF_SSB_086_03 Modificato Tabella 2-3 Applicazione del controllo per $S_p \geq D_o$ (UC2.40)</p> <p>Implementazione BT_SSB_003_00 Modificato req UC2.35</p> <p>ASF_SSB_109_11, INT_SSB_305_00 Aggiunto requisito V3A2.15 (Dp)</p> <p>ASF_SSB_141_10, INT_SSB_305_00 Aggiunto requisito V3A2.16 (Tf) Aggiunto requisito V3A2.17 per gestire errore nel caso in cui v supera il valore $\frac{V_{R\max}}{3,6}$ (generazione Errore_Test_Interni)</p> <p>Modificato DFD</p> |
| D 01 | 25 Settembre 2007 | <p>Il requisito V3A2.14 è stato spostato dal § 2.1.2 “Requisiti di Acquisizione ingressi” al § 2.1.3 “Requisiti di gestione”.</p> |
| E | 31 Ottobre 2008 | <p>Aggiornate le formule 2-2 , 2-3 e 2-4 coerentemente con il "Modello di frenatura" <u>RFI TC.PATC SR CM 03 M59</u></p> <p>Implementazione ASF_SSB_163_01: Eliminato req V3A2.2 (annullamento SR ASF_SSB_151_00) Eliminato req V3A2.11</p> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
5 di 38

| Rev | Data | Motivo della revisione |
|-----|------------------|--|
| F | 15 Maggio 2012 | <p>Implementazione scheda di revisione ASF_SSB_141_12 Modificato req. V3A2.17 e aggiunto requisito V3A2.18</p> <p>Implementazione scheda di revisione ALS_SSB_288_00 Modificato requisito UC2.21</p> <p>Implementazione scheda di revisione RFI_SSB_134_00 Sostituzione di tutte le ricorrenze di "frenatura elettrica" in "frenatura di servizio"</p> <p>Implementazione ECM_SSB_001_00 Modificato requisito UC2.16</p> <p>INT_SSB_315_00 (Email GR 30.03.2011) Tabella 2-2 : rimosse le ultime 5 righe, relative lo scenario $v \geq V_{RilP}$. (duplicazione dovuta ad un refuso editoriale.)</p> <p>Implementazione INT_SSB_317_00 Declassificati a non requisiti : UC2.9, UC2.12, UC2.13, UC2.16, UC2.19, UC2.20, UC2.22, UC2.24, UC2.25, UC2.26, UC2.27, V3A2.18, UC2.21, UC2.23, UC2.10</p> <p>Implementazione INT_SSB_316_00 Aggiunto requisito V3A2.20 che specifica l'interazione tra il blocco funzionale e RCEC. Eliminato requisito V3A1.12</p> <p>Implementata la scheda INT_SSB_321_00 Modificata l'acquisizione dell'accelerazione (a)</p> <p>Implementata la scheda INT_SSB_325_00 Modificato il requisito UC2.33</p> <p>Aggiunto capitolo 3 Condizioni Applicative esportate al rotabile.</p> |
| G | 28 febbraio 2015 | <p>Implementazione scheda INT_SSB_315_01 (riferisce relazione OT; nessuna modifica materiale)</p> <p>Implementazione scheda INT_SSB_321_02 (riferisce relazione OT; nessuna modifica materiale)</p> <p>Aggiunta nota, integrata nel testo per migliore leggibilità e impaginazione, alla figura 2-4 (con relativo grafico esplicativo 2-4bis) che esprime il chiarimento riportato dalla scheda ASF_SSB_081_01 (dichiarata implementata già nella BLD ma senza che fosse stato riportato suddetto chiarimento).</p> <p>Inserito nuovo albero degli allegati (organizzazione della documentazione) con</p> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
6 di 38

| Rev | Data | Motivo della revisione |
|-----|-------------------|---|
| | | <p>l'indicazione che l'SRF22 (Protezione PL) è p.m.</p> <p>Aggiornamento del titolo del capitolo che contiene la tabella degli allegati / appendici che compongono il set documentale del SSB SCMT.</p> <p>Aggiornate versioni e date degli allegati / appendici che compongono il set documentale del SSB SCMT.</p> <p>Reso p.m. il riferimento documentale all'appendice E.</p> <p>Inseriti i riferimenti al blocco funzionale Infill200 e al documento di Baseline mantenendo la numerazione dell'elenco documenti presente nell'Appendice A.</p> <p>Inserita fra le convenzioni adottate una indicazione relativa all'implementazione dei requisiti di tipo [O] ed [F].</p> <p>Implementazione RFI_SSB_144_02</p> <p>Modificato paragrafo "Convenzioni adottate" con l'aggiunta del paragrafo "Convenzioni terminologiche".</p> <p>Nel §1.4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • corretta data del riferimento [R4] e [R5] • aggiornata versione e data riferimento [R1] |
| 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>Nel grafo 'Organizzazione della documentazione' l'allegato 21 'InFill200' è stato posto nello stato p.m.</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>Aggiornate ove necessario date e versioni dei riferimenti documentali.</p> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
7 di 38

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Generalità..... | 9 |
| 1.1 | Scopo del documento | 9 |
| 1.2 | Convenzioni adottate | 11 |
| 1.2.1 | Convenzioni terminologiche | 11 |
| | Set documentale del SSB di SCMT | 12 |
| 1.3 | Riferimenti | 14 |
| 1.4 | Acronimi | 14 |
| 2 | Requisiti Funzionali | 15 |
| 2.1 | Gestione di un punto obiettivo | 16 |
| 2.1.1 | Definizioni..... | 16 |
| 2.1.1.1 | Curva di frenatura..... | 17 |
| 2.1.1.2 | Curva di controllo..... | 18 |
| 2.1.1.3 | Curva di allerta..... | 18 |
| 2.1.1.4 | Curva nominale..... | 18 |
| 2.1.2 | Requisiti generali..... | 19 |
| 2.1.3 | Requisiti di acquisizione ingressi | 19 |
| 2.1.4 | Requisiti di gestione | 21 |
| 2.1.4.1 | Gestione di un Punto Obiettivo a velocità non nulla..... | 22 |
| 2.1.4.2 | Gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla CMT | 26 |
| 2.1.4.3 | Gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla RSC | 30 |
| 2.2 | Gestione di un Tetto di velocità | 37 |
| 2.2.1 | Requisiti di acquisizione ingressi | 37 |
| 2.2.2 | Requisiti di gestione | 37 |
| 3 | Condizioni Applicative esportate al rotabile..... | 38 |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
8 di 38

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 1-1 Organizzazione della documentazione | 10 |
| Figura 2-1:Diagramma di contesto della funzione | 16 |
| Figura 2-2 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , V_{OP}) | 23 |
| Figura 2-3 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0) | 27 |
| Figura 2-4 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0, V_{Ril} assente)..... | 31 |
| Figura 2-4bis Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0, V_{Ril} assente) | 32 |
| Figura 2-5 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0, V_{Ril} presente) | 33 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 2-1 Applicazione del controllo per $S_p < D_O$ | 23 |
| Tabella 2-2 Applicazione del controllo per $S_p < D_O$ | 28 |
| Tabella 2-3 Applicazione del controllo per $S_p \geq D_O$ | 30 |
| Tabella 2-4 Applicazione del controllo per $S_p < D_O$ | 34 |
| Tabella 2-5 Applicazione del controllo per $S_p \geq D_O$ | 36 |
| Tabella 2-6 Applicazione del controllo di tetto | 37 |

1 Generalità

1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di definire i requisiti del blocco funzionale Controllo Marcia Treni che fa parte del SSB di SCMT.

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

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

Nota : P.M.

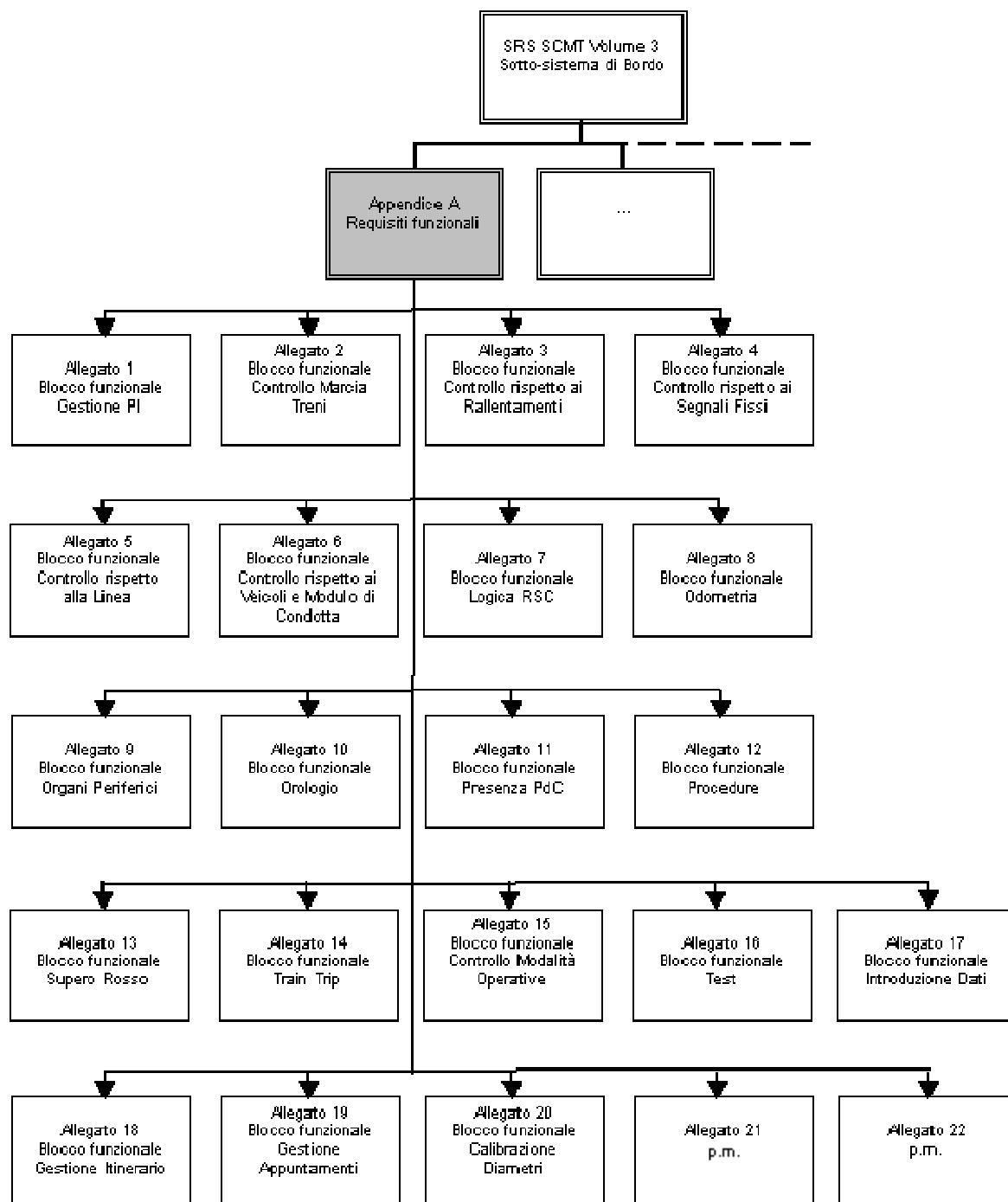


Figura 1-1 Organizzazione della documentazione

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
11 di 38

1.2 Convenzioni adottate

Si veda il documento rif. [A29].

1.2.1 Convenzioni terminologiche

P.M.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
12 di 38

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 |

SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA SCMT
Volume 3 - SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 2 -
Blocco funzionale Controllo Marcia Treni

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
13 di 38

| Titolo | Codice | Rev | Data | Ente Emittente |
|---|---------------------------------|-----|------------|----------------|
| [A16] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 16 - Blocco funzionale Test | RFI TC.PATC SR CM 03 M 86 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A17] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 17 - Blocco funzionale Introduzione Dati | RFI TC.PATC SR CM 03 M 87 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A18] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 18 - Blocco funzionale Gestione Itinerario | RFI TC.PATC SR CM 03 M 88 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A19] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 19 - Blocco funzionale Gestione Appuntamenti | RFI TC.PATC SR CM 03 M 89 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A20] SottoSistema di Bordo Appendice A - Allegato 20 - Blocco funzionale Calibrazione Diametri | RFI TC.PATC SR CM 03 M 94 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A21] SottoSistema di Bordo Appendice A - Requisiti Funzionali | RFI TC.PATC SR CM 03 M 68 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A22] SottoSistema di Bordo Appendice B - Requisiti di Architettura, Ambiente e RAMS | RFI TC.PATC SR CM 03 M 69 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A23] SottoSistema di Bordo Appendice C - Requisiti di Installazione, Manutenzione e Tool | RFI TC.PATC SR CM 03 M 70 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A24] SottoSistema di Bordo Appendice D - Requisiti di Ergonomia | RFI TC.PATC SR CM 03 M 90 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A25] p.m. | | | | |
| [A26] SottoSistema di Bordo Appendice F - Requisiti di Applicazione Specifica | RFI TC.PATC SR CM 03 M 92 | H | 30/09/2016 | RFI |
| [A27] p.m. | | | | |
| [A28] 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 72 H**

FOGLIO
14 di 38

1.3 Riferimenti

| Titolo | Codice | Rev. | Data | Ente emittente |
|---|--------------------------|------|------------|----------------|
| [R1] SCMT - Volume 1 - Specifica Requisiti di Sistema CMT Appendice B - Funzioni del Sistema SCMT | RFI TC.PATC ST CM 01 D01 | G | 30/09/2016 | RFI |
| [R2] P.M. | | | | |
| [R3] SCMT - Volume 1 - Appendice B - allegato B Specifica Tecnico - Funzionale Funzionalità RSC integrata in SCMT | RFI TC.PATC ST CM 01 D23 | C | 30/09/2016 | RFI |
| [R4] Modello di Frenatura per SCMT | RFI TC PATC SR CM 03 M59 | D | 15/05/2012 | RFI |
| [R5] Interfacciamento SCMT - RCEC | DI TC PATC ST CM 03 E18 | C | 30/09/2016 | RFI |
| [R6] Istruzione sull'esercizio del freno continuo automatico | IEFCA | | | FS |
| [R7] Brakes – Braking power | UIC 544-1 | 6 | 10/2014 | UIC |

1.4 Acronimi

Si faccia riferimento al doc.[A29].

2 Requisiti Funzionali

La funzione, ad ogni variazione di velocità ed ad ogni nuova informazione ricevuta dal SST, calcola l'andamento di velocità che il treno deve tenere per portarsi, entro una determinata distanza, alla velocità comunicata, e controlla che la velocità effettiva del treno non si trovi mai al di sopra di tale curva. Il modello di riferimento è definito all'interno del documento [R4], mentre il presente documento descrive le modalità di applicazione di tali specifiche, cui pertanto si rimanda interamente.

La Figura 2-1 illustra il contesto funzionale in cui la funzione Controllo Marcia Treni opera.

I moduli interni alla funzione sono marcati con bordo in **neretto**.

I dati rappresentati in **neretto** si riferiscono a gruppi di dati.

Si precisa che i gruppi sono utilizzati per ridurre la complessità dei DFD. Nei requisiti testuali, per facilitarne la comprensione, si fa generalmente riferimento ai singoli dati che lo compongono e non al gruppo.

Per la definizione dei dati menzionati e per la loro organizzazione in gruppi fare riferimento a [A21].

V3A2.20 [E] La funzione deve rendere disponibile a Organi Periferici i dati da far registrare su RCEC (Reg_RCEC) in accordo con il rif. [R5].

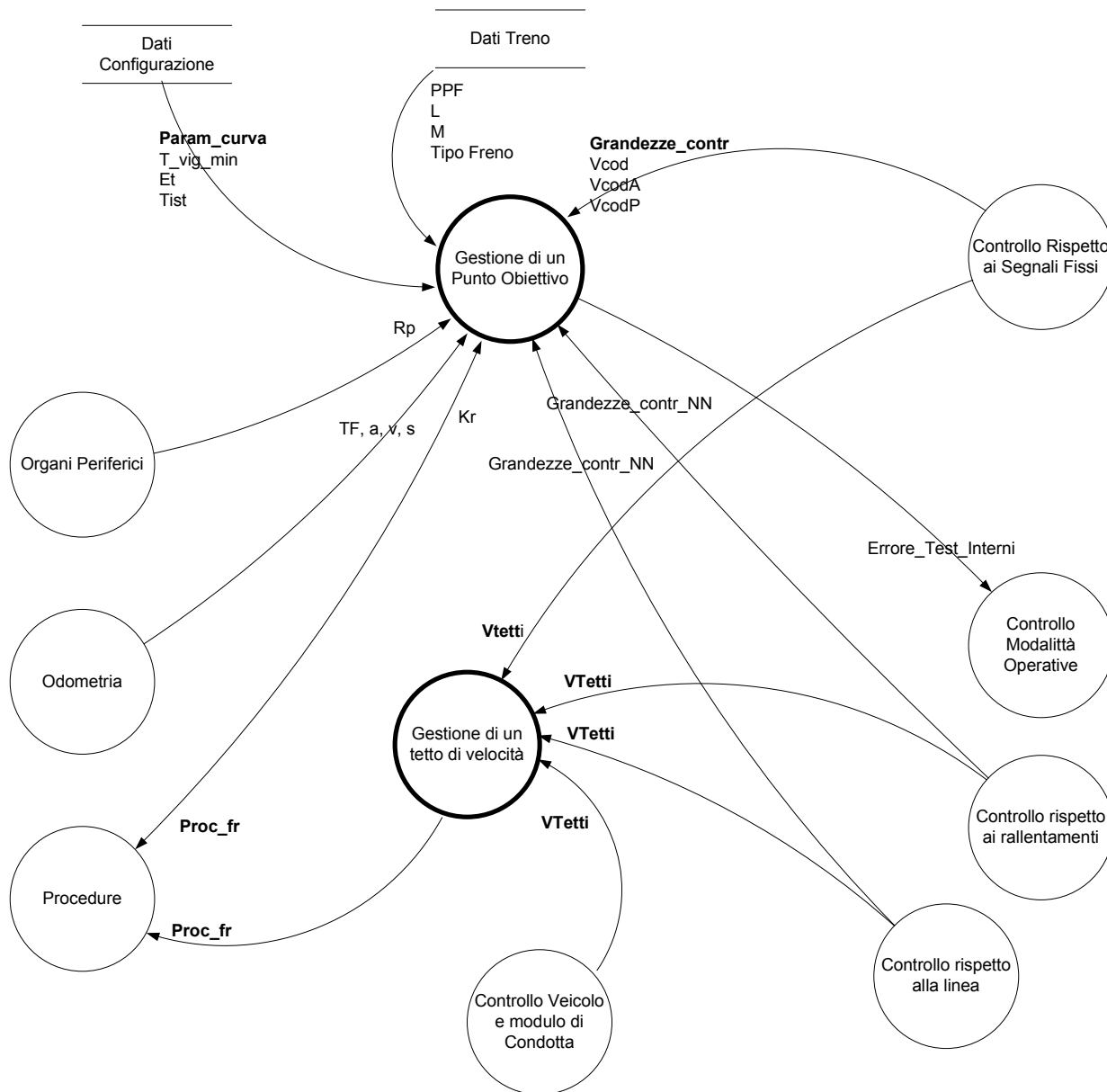
La funzione deve essere composta da tre sotto-funzioni (Gestione di un Punto obiettivo, Gestione Rilascio, Gestione di un tetto di velocità).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO

16 di 38



Nota: A quanto sopra riportato si aggiunge l'invio di Reg_RCEC dall'intera funzione "Controllo Marcia Treni" a "Organi Periferici". Tale scambio dati non è rappresentabile graficamente, in quanto il diagramma è a livello di sotto-funzioni.

Figura 2-1: Diagramma di contesto della funzione

2.1 Gestione di un punto obiettivo

2.1.1 Definizioni

Dato un piano cartesiano Oxy, sia O il punto di inizio corsa del treno, x l'asse che rappresenta gli spazi (S), orientato nel verso crescente di valori (senso di marcia del treno), ed y l'asse delle velocità (v).

Si definisce *riduzione di velocità* il punto del piano avente come ascissa la distanza Obiettivo

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
17 di 38

D_o e, come ordinata, la Velocità Obiettivo V_o , entrambe comunicate dal SST al SSB tramite un PI o un giunto di cui sia nota la posizione.

Si definisce *punto di avviso* il punto del piano avente come ascissa la coordinata spaziale del PI o del giunto che ha comunicato la riduzione di velocità e come ordinata la Velocità Corrente del Treno;

Si definisce *punto obiettivo* il punto del piano avente come ascissa la somma tra la coordinata spaziale del PI o del giunto che ha comunicato la riduzione di velocità e la Distanza Obiettivo, e come ordinata la Velocità Obiettivo.

Tutti i *punti obiettivo*, sono inseriti in strutture complesse chiamate *piani di lavoro PdL*.

Si definisce il *piano di lavoro* (PdL) l'entità separata atta alla elaborazione indipendente dei dati relativi alle varie limitazioni. Ogni obiettivo associato ad una famiglia (segnali, linea e rallentamenti) è all'interno di un PdL, che permette di aggiornarne il contenuto. Ogni PdL è sostanzialmente composto di due parti, Tetti e Obiettivi, sempre attivi contemporaneamente. Il raggiungimento di un obiettivo, indipendentemente dalla famiglia, porta la velocità obiettivo sul Tetto, eliminando l'obiettivo in atto. Nella gestione degli obiettivi a velocità nulla (solo segnali fissi), al raggiungimento della zona di rilascio (VRil), la velocità di tetto per l'obiettivo nullo diventa la velocità di rilascio che non si sovrappone alla gestione dei tetti per obiettivi non nulli oppure tetti immediati (V_ESECUZIONE) dedicato ai segnali.

Di conseguenza la funzione Controllo Segnali Fissi utilizza 2 PdL.

La funzione Controllo Rispetto alla Linea utilizza 2 PdL relativi alle funzioni controllo obiettivo/tetto per rango e gdf; un ulteriore PdL è utilizzato per il controllo tetto in caso di ridotta.

La funzione Controllo Rispetto ai Rallentamenti, ha a disposizione 4 PdL indipendenti.

La funzione Controllo Rispetto ai Veicoli e Modulo di Condotta utilizza 2 PdL relativi al controllo della velocità massima del veicolo ed al controllo della condotta.

2.1.1.1 Curva di frenatura.

Si definisce *Curva di Frenatura* (o di *Decelerazione*), costruita su un generico punto obiettivo (s_o, v_o), il luogo dei punti (S, v) che soddisfano la seguente equazione:

Formula 2-1 Curva di Frenatura ricavata da [R4]

$$s_o - S = \frac{v_\beta^2 - v_o^2}{2(d_p + d_i)}$$

con v_β dipendente da v

Tale equazione non rappresenta altro che l'andamento di velocità necessario al treno per portarsi dalla velocità alla quale si trova, fino alla velocità v_o comunicata dal sottosistema di terra, entro una distanza massima, la D_o , comunicata anch'essa dal SST. Ciò che si richiede è che la velocità effettiva del treno non si trovi mai al di sopra di questa curva.

In realtà occorre considerare anche i ritardi dovuti al tempo di reazione del SSB alle variazioni

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
18 di 38

di velocità, al tempo di reazione delle apparecchiature frenanti e ai tempi di recupero della frenatura, sia pneumatica che di servizio.

In base a tali considerazioni, si definiscono dunque curva di controllo, di allerta e curva nominale.

2.1.1.2 Curva di controllo.

A partire da una curva di frenatura, costruita su un obiettivo (s_o, v_o) , si definisce *Curva di Controllo* la curva ottenuta tenendo conto dei margini di spazio dovuti ai tempi di reazione del SSB agli aggiornamenti di velocità (h = tempo di campionamento) e ai tempi di reazione delle apparecchiature frenanti (t_f = tempo di applicazione della frenatura).

In termini analitici, si definisce Curva di Controllo *referita* al punto (s_o, v_o) il luogo dei punti (S, v) che soddisfano l'equazione :

Formula 2-2 Curva di Controllo ricavata da [R4]

$$S_C = (h + t_f) \cdot V_\beta + \frac{V_\beta^2 - V_o^2}{2 \cdot (d_p + d_i)}$$

V_β è una velocità calcolata a partire dalla velocità V che il treno ha nell'istante in cui il SSB comanda l'azionamento della frenatura;

La grandezza S_c prende il nome di Distanza di Controllo.

2.1.1.3 Curva di allerta.

Si definisce Curva di Allerta *referita* a (s_o, v_o) la curva utilizzata per avvisare gli agenti di condotta dell'approssimarsi dell'applicazione della frenatura di emergenza; tale curva è ottenuta anticipando la curva di controllo di uno spazio pari a quello percorso nel tempo t_x (tempo sufficiente per la reazione dell'AdC, affinché non oltrepassi la curva di controllo). Il superamento di tale curva provoca l'intervento della frenatura di servizio.

In termini analitici, si definisce Curva di Allerta *referita* al punto (s_o, v_o) il luogo dei punti (S, v) che soddisfano l'equazione:

Formula 2-3 Curva di Allerta in funzione della Curva di Controllo

$$S_a = S_o - S = S_C + t_x \cdot V = t_x \cdot V + (h + t_f) \cdot V_\beta + \frac{V_\beta^2 - V_o^2}{2 \cdot (d_p + d_i)}$$

con V_β dipendente da V

La grandezza S_a prende il nome di Distanza di Allerta.

2.1.1.4 Curva nominale.

Si definisce la curva nominale *referita* al punto (s_o, v_o) , la curva al di sotto della quale

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
19 di 38

vengono rimosse, se presenti, sia la frenatura di servizio e il taglio trazione che la frenatura pneumatica (tale rimozione deve sempre essere confermata dall'AdC). La curva è ottenuta anticipando la curva di allerta di un tempo t_{ist} tempo di isteresi (il valore è riportato in [A21]), necessario per introdurre un'isteresi sull'applicazione e rimozione delle frenatura di servizio e il taglio trazione, e rimozione della frenatura pneumatica.

In termini analitici, si definisce Curva Nominale *referita* al punto (s_o, v_o) il luogo dei punti (S, v) che soddisfano l'equazione:

Formula 2-4 Curva Nominale in funzione della Curva di Allerta

$$S_n = S_0 - S = S_a + t_{ist} \cdot V = t_{ist} \cdot V + t_x \cdot V + (h + t_f) \cdot V_\beta + \frac{V_\beta^2 - V_o^2}{2 \cdot (d_p + d_i)}$$

con V_β dipendente da V

La grandezza **S_n** prende il nome di Distanza Nominale.

2.1.2 Requisiti generali

| | |
|-------|-------------|
| UC2.1 | [ELIMINATO] |
| UC2.2 | [ELIMINATO] |
| UC2.3 | [ELIMINATO] |
| UC2.4 | [ELIMINATO] |
| UC2.5 | [ELIMINATO] |
| UC2.6 | [ELIMINATO] |
| UC2.7 | [ELIMINATO] |

2.1.3 Requisiti di acquisizione ingressi

La funzione deve acquisire ciclicamente, dall'Odometria, la Velocità Corrente del Treno (v), per poterla confrontare con i vincoli determinati istante per istante dagli obiettivi del controllo marcia treni.

La funzione deve acquisire ciclicamente, da "Procedure" il coefficiente di protezione k_r , usato per determinare la decelerazione di protezione d_p (vedere [R4])

La funzione deve acquisire ciclicamente, dall'Odometria, la condizione di Treno Fermo (TF), usata per determinare l'abilitazione del riarmo del freno a valle di una procedura di emergenza.

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti, il parametro di tempo di allerta (t_x), usato per calcolare la curva di allerta in funzione della curva di controllo.

La funzione deve avere a disposizione dall'Odometria, lo Spazio Percorso dal Treno da origine corsa (s) per poter determinare quando applicare le curve.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
20 di 38

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti, le informazioni relative alla velocità obiettivo nominale (V_O), velocità obiettivo emergenza (V_{OP}) e la velocità obiettivo allerta (V_{OA}) quando è necessario ricalcolare le curve.

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti, le informazioni relative alla distanza obiettivo (D_o) per poter richiedere l'attuazione delle procedure d'emergenza e di allerta (*Proc_Emerg* e *Proc_Serv*).

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, le informazioni relative alle coordinate spaziali del Punto di Avviso (*Coordinate_Giunto*, istante di ricezione di una variazione codice RSC durante il passaggio sul giunto) per poter richiedere l'attuazione delle procedure d'emergenza e di allerta.

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti, le informazioni relative alla pendenza (i) nel tratto della distanza obiettivo (D_o) quando è necessario ricalcolare le curve di protezione a seguito di un nuovo obiettivo.

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, le informazioni relative alla velocità di rilascio nominale (V_{Ril}), la velocità di rilascio emergenza (V_{RilP}) e la velocità di rilascio allerta (V_{RilA}) quando è necessario ricalcolare le curve relative ad un punto di arresto.

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, le informazioni relative alla velocità nominale dovuta al codice RSC (V_{Cod}), la velocità di emergenza (V_{CodP}) e la velocità di allerta (V_{CodA}) quando è necessario ricalcolare le curve relative ad un punto di arresto.

La funzione deve avere a disposizione dagli organi periferici, l'informazione di regime di corsa prova in atto (Rp).

La funzione deve acquisire ciclicamente, dall'Odometria, l'Accelerazione (a), usata per applicare il modello di frenatura agli obiettivi del controllo marcia treni

La funzione deve avere a disposizione dalle funzioni Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti, le informazioni relative alle coordinate spaziali del Punto di Avviso (*Coordinate_PI*, istante di ricezione del PI associato alla D_o) per poter richiedere l'attuazione delle procedure d'emergenza e di allerta.

UC2.11 [ELIMINATO]

UC2.8 [E] La funzione deve avere a disposizione, dai Dati Treno, la percentuale di massa frenata *PPF* (λ nelle formule), il tipo di freno *G-P* (M/V nelle formule) (*Tipo_freno*), la massa del treno M e la lunghezza del treno L , per l'applicazione del modello di frenatura.

UC2.14 [E] La funzione deve avere a disposizione dai Dati di Configurazione, i parametri per il modello di frenatura (*Param_curva* in Fig. 2.1) per calcolare le curve necessarie all'applicazione del

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
21 di 38

controllo. Tali parametri sono elencati in [A21] con descrizione "Parametro curva".

- UC2.15 [E] La funzione deve avere a disposizione dai Dati di Configurazione, il parametro che indica l'errore percentuale che può essere commesso nel posizionamento dei punti informativi di terra (ε_i), usato per decurtare la distanza obiettivo D_o , fornita per controllare la marcia del treno (il valore è riportato in [A21]),
- UC2.17 [E] La funzione deve avere a disposizione dai Dati di Configurazione, il parametro di tempo di isteresi (t_{ist}), usato per calcolare la curva nominale in funzione della curva di allerta (il valore è riportato in [A21]).
- UC2.18 [E] La funzione deve avere a disposizione, dai Dati di Configurazione, il tempo T_{vig_min} per poter gestire i tempi d'intervento del vigilante nella zona di rilascio (il valore è riportato in [A21]).

2.1.4 Requisiti di gestione

La gestione dei vincoli restrittivi avviene in base alle caratteristiche del treno, alla velocità del rotabile, alla velocità e distanza del Punto Obiettivo ed alle caratteristiche della linea nel tratto compreso fra Avviso e Punto Obiettivo. In presenza di un vincolo restrittivo rispetto alla velocità, il modello di frenatura determina il valore S_c corrispondente allo spazio (in metri) necessario affinché il rotabile rispetti tale vincolo e lo aggiorna. In base alla distanza dal Punto Obiettivo ed allo spazio percorso a partire dal punto in cui tale obiettivo è stato comunicato, il SSB decide le azioni da intraprendere. Attraverso questa procedura le funzioni di Controllo Rispetto ai Segnali Fissi, Controllo Rispetto alla Linea e Controllo Rispetto ai Rallentamenti comandano le procedure di allerta (*Proc_Serv*) e d'emergenza (*Proc_Emerg*).

- V3A2.19 [E] La funzione deve calcolare le distanze di controllo S_c , di allerta S_a e nominale S_n imponendo $EP = 0$ (Non presente).
- UC2.28 [E] Quando il veicolo percorre il tratto compreso tra Punto di Avviso e Punto Obiettivo, la funzione deve applicare la Formula 2-2 per calcolare le distanze di controllo S_c che concorrono a determinare le condizioni di attivazione delle procedure di emergenza (*Proc_Emerg*); il calcolo deve essere effettuato ciclicamente, per tenere conto delle variazioni della cinematica del veicolo.
- UC2.29 [E] Quando il veicolo percorre il tratto compreso tra Punto di Avviso e Punto Obiettivo, la funzione deve applicare la Formula 2-3 per calcolare le distanze di allerta S_a che concorrono a determinare le condizioni di attivazione delle procedure di servizio (*Proc_Serv*); il calcolo deve essere effettuato ciclicamente, per tenere conto delle variazioni della cinematica del veicolo.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
22 di 38

- UC2.30 [E] Quando il veicolo percorre il tratto compreso tra Punto di Avviso e Punto Obiettivo, la funzione deve applicare la Formula 2-4 per calcolare le distanze nominali S_n che concorrono a determinare le condizioni di recupero dalle procedure di servizio (*Proc_Rec_Serv*); il calcolo deve essere effettuato ciclicamente, per tenere conto delle variazioni della cinematica del veicolo.
- UC2.31 [E] Quando il veicolo percorre il tratto compreso tra Punto di Avviso e Punto Obiettivo, la funzione deve calcolare e periodicamente aggiornare la distanza percorsa S_p (spazio percorso) a partire dal Punto di Avviso calcolandola come differenza tra lo spazio totale percorso dal punto di origine corsa S e l'ascissa del Punto di Avviso, (*Coordinate PI* o *Coordinate_Giunto*).
- UC2.32 [E] La funzione, deve poter gestire due situazioni: una riguardante un Punto Obiettivo a velocità non nulla (Gestione di un Punto Obiettivo a velocità non nulla), che si verifica quando la V_o fornita è diversa da 0 e l'altra riguardante un punto di arresto (Gestione di un punto di arresto), che si verifica quando la V_o fornita è uguale 0.
- UC2.35 [E] L'aggiornamento del k_r è effettuato dalla funzione Procedura di calcolo, attivata dalla funzione Controllo Rispetto alla Linea.
- V3A2.2 [ELIMINATO]
- V3A2.11 [ELIMINATO]
- V3A2.15 [E] Il parametro d_p deve essere calcolato come riportato in [R4] "RFI TC PATC SR CM 03 M59 - Modello di Frenatura per SCMT".
- V3A2.16 [E] Il parametro t_f deve essere calcolato come riportato in [R4] "RFI TC PATC SR CM 03 M59 - Modello di Frenatura per SCMT".
- V3A2.17 [E] Nel caso in cui la V_{reale} del treno fosse superiore a ($V_{Rmax} / 3,6$) [rif. R4] deve essere generato un errore fatale (*Errore_Test_Interni*). L'errore deve essere generato solo se è selezionato il parametro di configurazione R= Esercizio e Rp=presente.
- V3A2.12 [ELIMINATO]

2.1.4.1 Gestione di un Punto Obiettivo a velocità non nulla

La gestione di un Punto Obiettivo a velocità non nulla controlla che il treno porti la propria velocità (v) a quella dell'obiettivo (V_o), utilizzando le curve precedentemente definite in base al documento [R4].

Tale controllo è effettuato in due fasi: mediante segnalazione acustica ed ottica (*Proc_Serv*), al superamento della curva di allerta; successivamente, al superamento della curva di controllo, attraverso la procedura di emergenza (*Proc_Emerg*).

La funzione garantisce inoltre il raccordo tra le curve e i rispettivi tetti da rispettare una volta superato il Punto Obiettivo, in modo da non generare discontinuità nelle modalità di applicazione del controllo.

La Figura 2-2, mostra la curva tagliata da una precedente velocità di tetto V_T , attivata dalla procedura Gestione di un tetto di velocità.

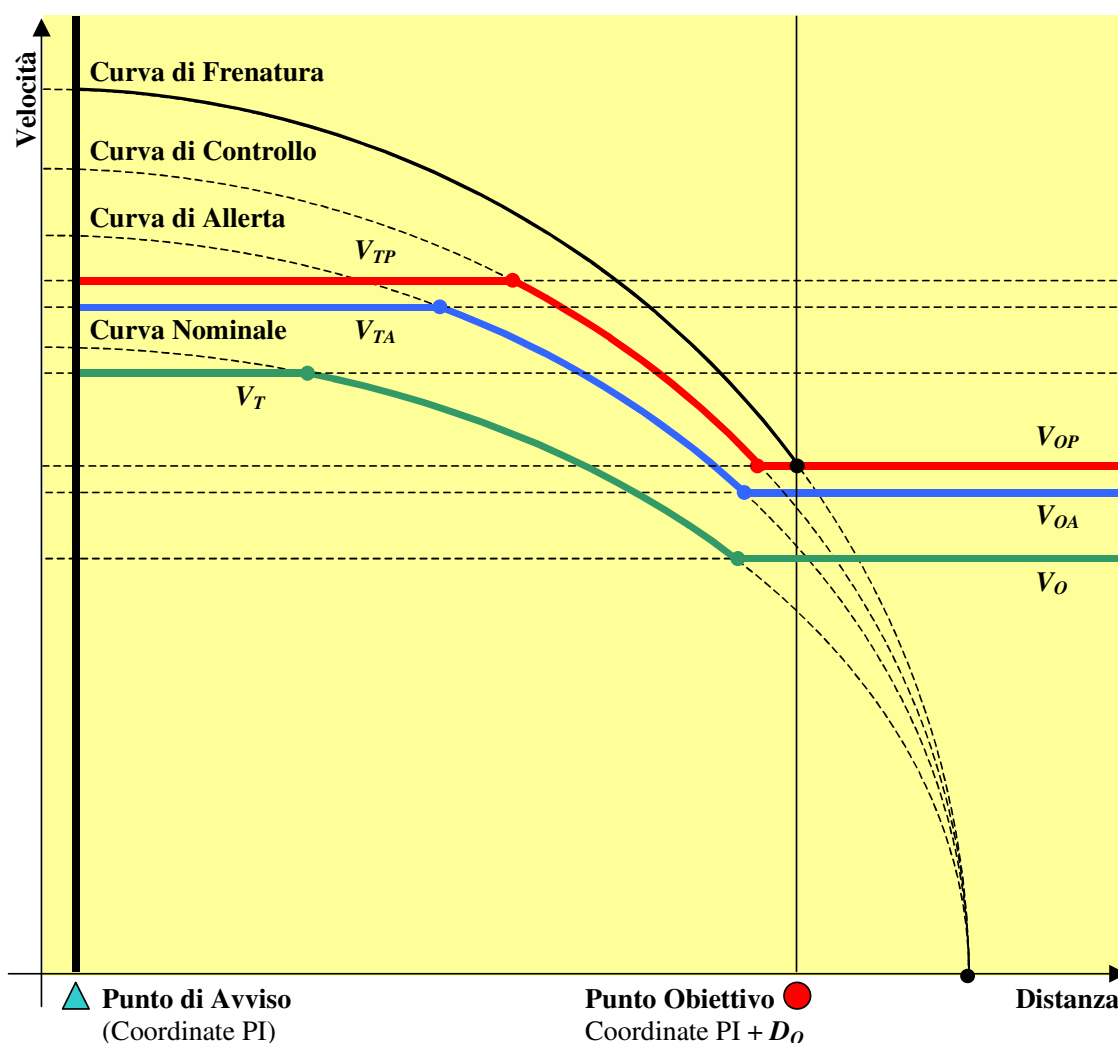


Figura 2-2 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , V_{OP})

- V3A2.9 [E] La funzione prima di utilizzare D_O , deve decurtarla della quantità percentuale pari a ε_t .
- UC2.36 [E] La funzione deve costruire la Curva di Frenatura sul punto (D_O , V_{OP}) e ricavare le corrispondenti curve di Controllo, di Allerta e Nominale, ed eseguire ciclicamente i controlli di Tabella 2-1 quando lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è inferiore alla distanza obiettivo D_O .

Tabella 2-1 Applicazione del controllo per $S_p < D_O$

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
24 di 38

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|--------------------------|---|---|-----------------------|
| $v < V_O$ | Formula 2-4 | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | - | - |
| $V_O \leq v < V_{OA}$ | Formula 2-4 con $v_O = V_{OP}$ | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_O$ | - |
| $V_{OA} \leq v < V_{OP}$ | Formula 2-3 e Formula 2-4 con $v_O = V_{OP}$ | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ | <i>Proc_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | <i>Proc_Rec_Serv</i> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
25 di 38

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|-----------------|--|---|-------------------|
| $v \geq V_{OP}$ | Formula 2-2, Formula 2-3 e Formula 2-4 con $v_O = V_{OP}$ | e <i>Proc_Serv</i> in atto | |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ | <i>Proc_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ | <i>Proc_Emerg</i> |
| UC2.37 | [E] La funzione deve attivare la Gestione di un Tetto di velocità (§.2.2) per i tetti dei PdL Linea, Rallentamenti e Segnali Fissi RSC, quando lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è maggiore o uguale alla distanza obiettivo D_O , fornendo come parametri d'ingresso V_O , V_{OA} , V_{OP} e annullare i corrispondenti obiettivi. | | |
| V3A2.13 | [E] La funzione non deve, quando lo spazio percorso a partire dal | | |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
26 di 38

Punto di Avviso S_p è maggiore o uguale alla distanza obiettivo D_o , aggiornare il tetto del PdL dei Segnali Fissi CMT attivando la Gestione di un Tetto di velocità (§.2.2), ma eseguire ciclicamente i controlli di tetto di Tabella 2-6 utilizzando V_O , V_{OA} , V_{OP} al posto di V_T , V_{TA} , V_{TP} .

2.1.4.2 Gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla CMT

La gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla, in modalità CMT attiva, controlla che il treno porti la propria velocità (v) a quella dell'obiettivo a 0 Km/h ($V_o=0$), utilizzando le curve precedentemente definite. In questa situazione, lo svolgimento della curva di controllo, avviene fino al raggiungimento della velocità di rilascio V_{Ril} , che sarà impostata come tetto.

Tale controllo è effettuato in due fasi: mediante segnalazione acustica ed ottica (*Proc_Serv*) al superamento della curva di allerta; successivamente, al superamento della curva di controllo, attraverso la procedura di emergenza (*Proc_Emerg*).

La funzione garantisce inoltre il raccordo tra le curve e le velocità di rilascio da rispettare una volta superato il Punto Obiettivo, in modo da non generare discontinuità nelle modalità di applicazione del controllo. Il recupero delle condizioni di emergenza, può avvenire in modo manuale, da parte dell'AdC (RF), quando la velocità reale del treno rientra al di sotto della curva nominale, ma non ancora oltrepassato il limite di spazio imposto dalla V_{RilP} . Oltre, il recupero avviene sempre in modo manuale, ma solo quando il treno ha raggiunto la condizione di treno fermo.

La Figura 2-3, mostra la curva tagliata da una precedente velocità di tetto V_T , attivata dalla procedura Gestione di un tetto di velocità.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
27 di 38

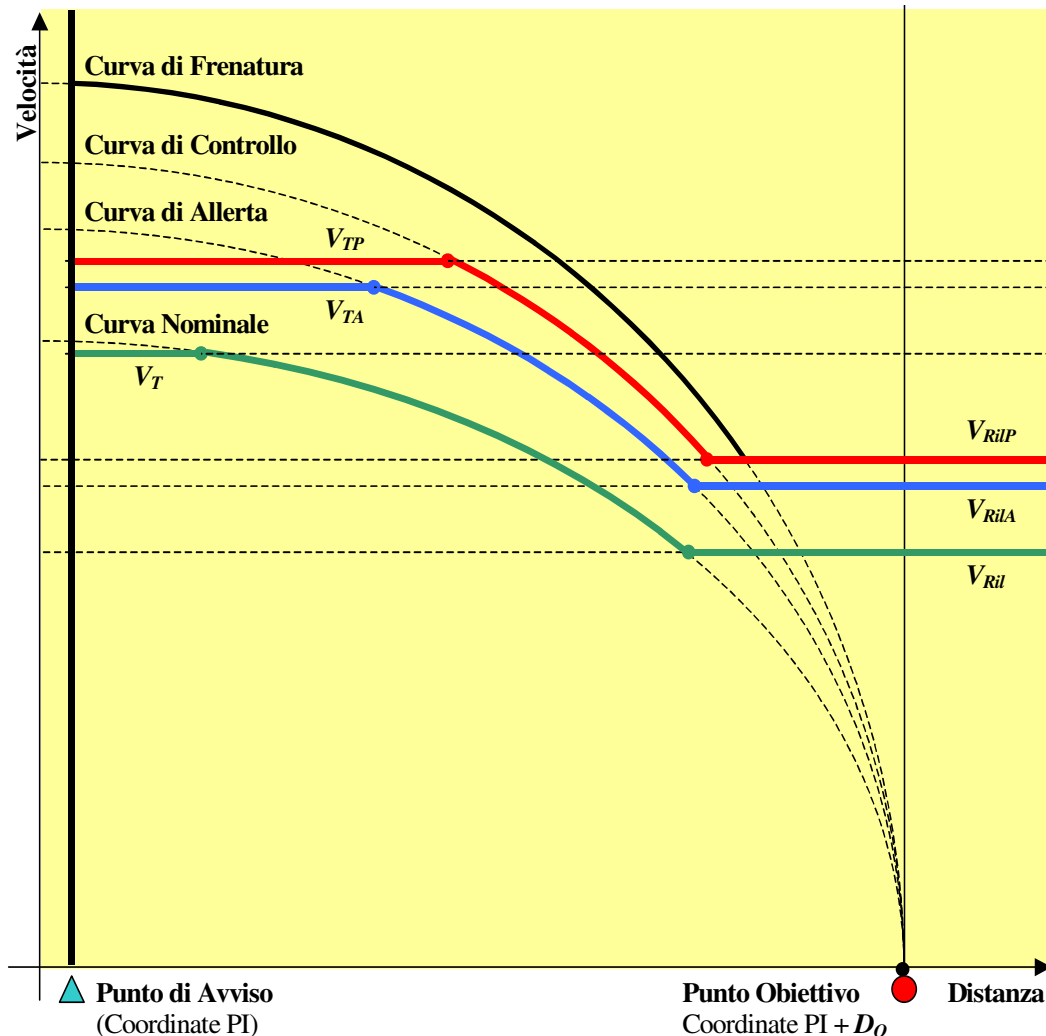


Figura 2-3 Costruzione delle curve riferite al punto (D_o , 0)

- UC2.38 [E] La funzione prima di utilizzare D_o , deve decurtarla della quantità percentuale pari a ε_t .
- UC2.39 [E] La funzione deve costruire la Curva di Frenatura sul punto (D_o , 0) e ricavare le corrispondenti curve di Controllo, di Allerta e Nominale ed eseguire ciclicamente i controlli di Tabella 2-2 quando lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è inferiore alla distanza obiettivo D_o . Il calcolo delle curve di Controllo, Allerta e Nominale, va incrementato della quantità pari a $V_{RiLP} * T_{vig_min}$, prima di poter essere utilizzata per i controlli (1), per poter tener conto dei tempi d'intervento del vigilante nella zona di rilascio.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
28 di 38

Tabella 2-2 Applicazione del controllo per $S_p < D_o$

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------|
| TF | - | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | - | - |
| $v < V_{Ril}$ | Formula 2-2 con $v_o = 0$ (1) | $S_p + S_c < D_o$ <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_c < D_o$ <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c < D_o$ | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ | - |
| $V_{Ril} \leq v < V_{RilA}$ | Formula 2-4 con $v_o = 0$ (1) | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ | - |
| $V_{RilA} \leq v <$ | Formula 2-3 e Formula 2-4 | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ | - |
| | | $S_p + S_a < D_o \leq S_p + S_n$ | - |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO

29 di 38

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|-------------------|---|---|-----------------------|
| V_{RIIP} | con $v_O = 0$ (1) | e <i>Proc_Emerg</i> in atto | |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ | <i>Proc_Serv</i> |
| $v \geq V_{RIIP}$ | Formula 2-2, Formula 2-3 e Formula 2-4 con $v_O = 0$ (1) | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ | <i>Proc_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_O$ | <i>Proc_Emerg</i> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
30 di 38

quando lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è maggiore o uguale alla distanza obiettivo D_O :

Tabella 2-3 Applicazione del controllo per $S_p \geq D_O$

| Scenario | Controlli | Interventi |
|---|---------------------------|--|
| TF | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | - | - |
| $v < V_{Ril}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> se la <i>Proc_Emerg</i> è intervenuta per $Sp < D_O^{(1)}$ |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | - | - |
| $V_{Ril} \leq v < V_{RilA}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | - |
| $V_{RilA} \leq v < V_{RilP}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | <i>Proc_Serv</i> |
| $v \geq V_{RilP}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | - | <i>Proc_Emerg</i> |

UC2.41 [ELIMINATO]

2.1.4.3 Gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla RSC

La gestione di un Punto Obiettivo a velocità nulla RSC controlla che il treno porti la propria velocità (v) a quella dell'obiettivo a 0 Km/h ($V_o=0$), utilizzando le curve precedentemente definite in base al documento FS [R4]. In questa situazione, lo svolgimento della curva di controllo, avviene fino al raggiungimento della velocità di rilascio V_{Ril} , se presente, oppure alla velocità del codice RSC V_{Cod} , che sarà impostata come tetto. Ciò avviene prima mediante

¹ la condizione $Sp < D_o$ garantisce che il treno non è all'interno dello spazio di rilascio S_{ril} . Infatti se così non fosse, in base ai requisiti UC4.51 e UC4.117, risulterebbe $D_o = 0$ e quindi $Sp \geq D_o$.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
31 di 38

segnalazione acustica ed ottica al superamento della curva di allerta e successivamente attraverso la frenatura d'emergenza al superamento della curva di controllo.

La funzione garantisce inoltre il raccordo tra le curve ed i tetti di velocità di rilascio da rispettare una volta superato il Punto Obiettivo, in modo da non generare discontinuità nelle modalità di applicazione del controllo.

Nel caso in cui ci sia la V_{Ril} presente, il recupero delle condizioni di emergenza, può avvenire in modo manuale, da parte dell'AdC (RF), quando la velocità reale del treno rientra al di sotto della curva nominale, ma non ha ancora oltrepassato il limite di spazio imposto dalla V_{RilP} . Oltre, il recupero avviene sempre in modo manuale, quando la velocità reale ha raggiunto la condizione di treno fermo.

Nel caso in cui ci sia la V_{Ril} non sia presente, il recupero delle condizioni di emergenza, può avvenire in modo manuale, da parte dell'AdC (RF), quando la velocità reale del treno rientra al di sotto della curva nominale o della velocità nominale di tetto associata al codice V_{Cod} .

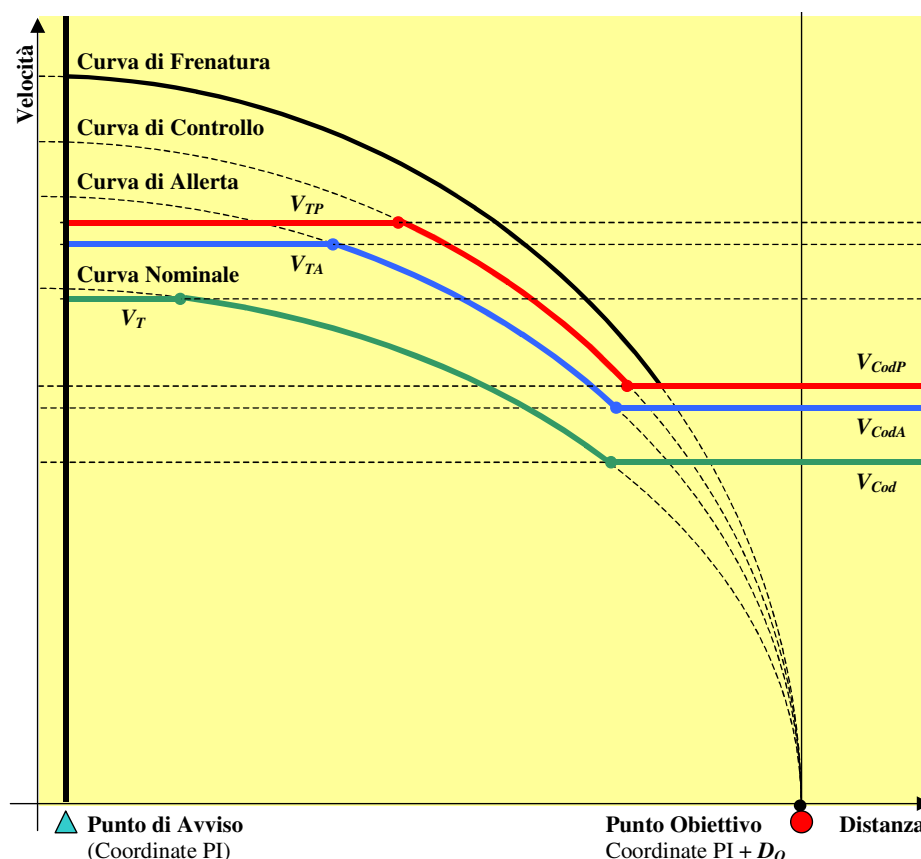


Figura 2-4 Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0, V_{Ril} assente)

Il Calcolo di S_{Cod} mediante “Gestione di un punto Obiettivo a velocità nulla” determina una distanza $S_{cod_calcolata} > S_{Cod}$. Infatti, la funzione “Gestione di un punto Obiettivo a velocità nulla” chiamata con $vel=V_{CodP}$ $V_o=0$ $a=0$ determina uno spazio $S_{cod_calcolata}$ che è comprensivo di $S_{alfa}+S_{beta}$ e pertanto è maggiore di S_{Cod} (si veda la figura di seguito).

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO

32 di 38

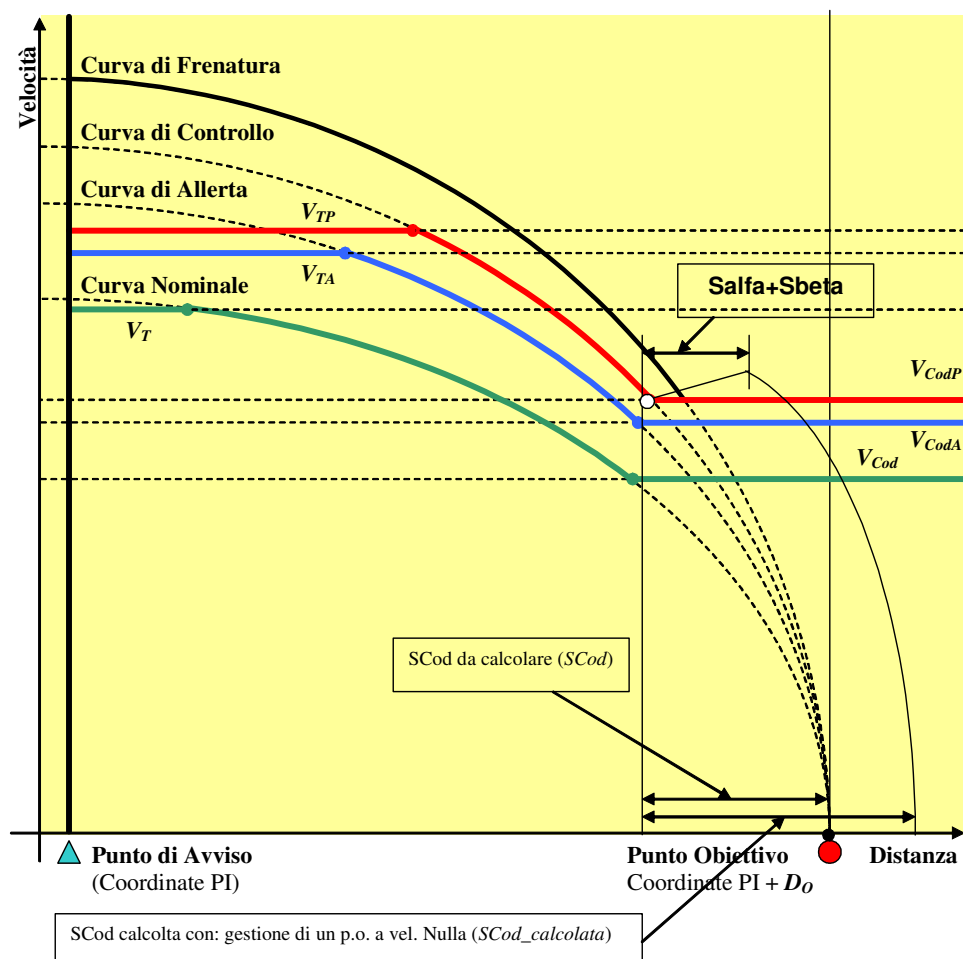


Figura 2-4bis Costruzione delle curve riferite al punto (D_O , 0, V_{Ril} assente)

SCod va calcolata tenendo conto di Salfa+Sbeta, cioè utilizzando Scod_calcolata. Questo permette anche il più facile raggiungimento della VCod nelle transizioni di codice RSC restrittive e pertanto risulta essere migliorativo per l'intrusività. L'errore commesso nell'approssimare Scod_calcolata con SCod è trascurabile rispetto ad SCod ed non è mai penalizzante, perche' Scod_calcolata > SCod.

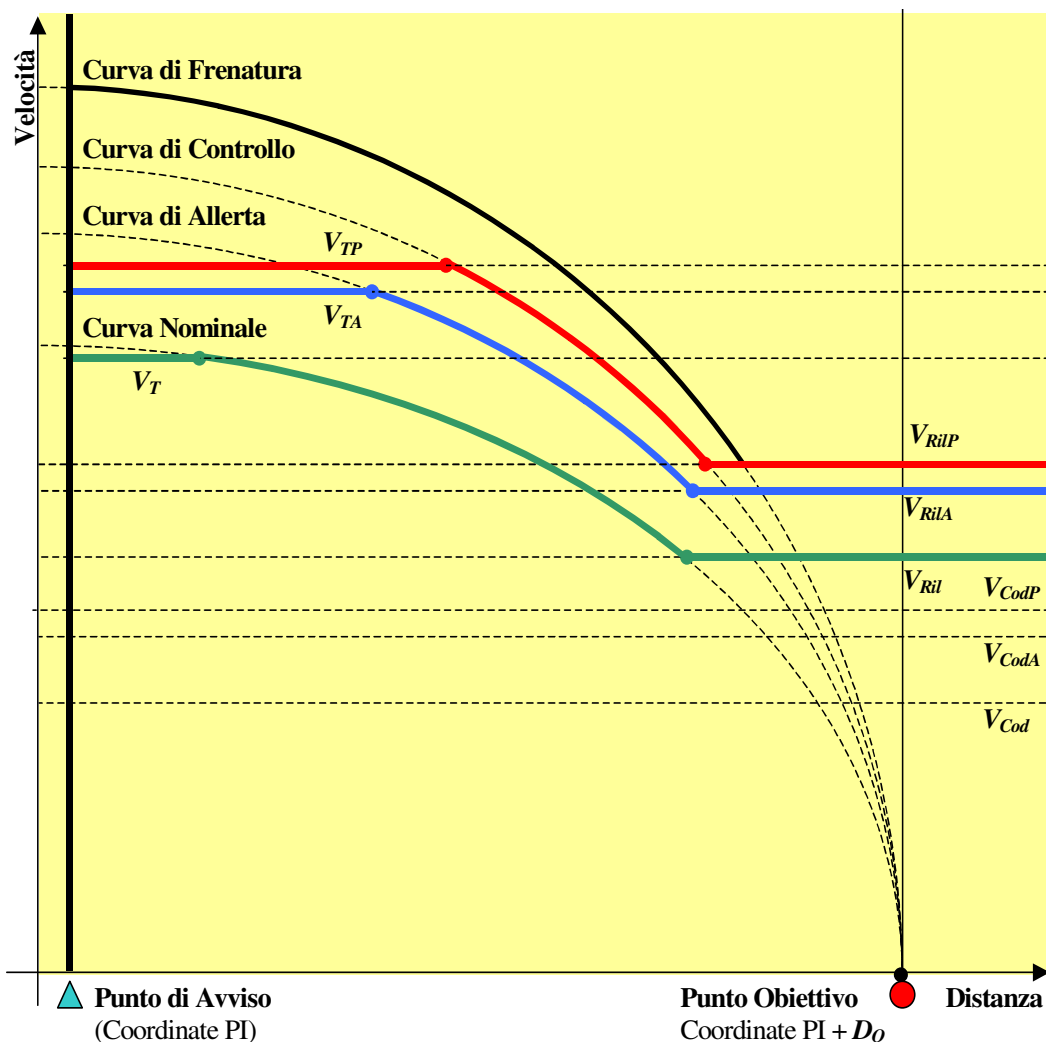


Figura 2-5 Costruzione delle curve riferite al punto (D_o , 0, V_{Ril} presente)

- UC2.42 [E] La funzione deve costruire la Curva di Frenatura sul punto (D_o , 0) e ricavare le corrispondenti curve di Controllo, di Allerta e Nominale ed eseguire ciclicamente i controlli di Tabella 2-4, quando lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è inferiore alla distanza obiettivo D_o . Il calcolo delle curve di Controllo, Allerta e Nominale, va incrementato della quantità pari a $V_{RilP} * T_{vig_min}$, prima di poter essere utilizzata per i controlli (1), per poter tener conto dei tempi d'intervento del vigilante nella zona di rilascio.

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
34 di 38

Tabella 2-4 Applicazione del controllo per $S_p < D_o$

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------|
| TF | - | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | - | - |
| $v < V_{Ril}$ (se presente) oppure $v < V_{Cod}$ | Formula 2-2 con $v_o = 0$ (1) | $S_p + S_c < D_o$ <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_c < D_o$ <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c < D_o$ | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ | - |
| $V_{Ril} \leq v < V_{RilA}$ (se presente) oppure $V_{Cod} \leq v < V_{CodA}$ | Formula 2-4 con $v_o = 0$ (1) | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_n \geq D_o$ | - |
| | | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_o$ | - |

SCMT

 Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO

35 di 38

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|---|---|---|-----------------------|
| $V_{RiIA} \leq v < V_{RiIP}$ (se presente) oppure $V_{CodA} \leq v < V_{CodP}$ | Formula 2-3 e Formula 2-4 con $v_O = 0$ (1) | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a \geq D_O$ | <i>Proc_Serv</i> |
| $v \geq V_{RiIP}$ (se presente) oppure $v \geq V_{CodP}$ | Formula 2-2, Formula 2-3 e Formula 2-4 con $v_O = 0$ (1) | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | | $S_p + S_n < D_O$ | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_a < D_O \leq S_p + S_n$ | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c < D_O \leq S_p + S_a$ | <i>Proc_Serv</i> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
36 di 38

| Scenario | Calcoli | Controlli | Interventi |
|----------|---------|---|-------------------|
| | | | |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ e <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ e <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | | $S_p + S_c \geq D_o$ | <i>Proc_Emerg</i> |

UC2.43 [E] La funzione deve attivare la Gestione di un Tetto di velocità (par. 2.3), quando la velocità di rilascio non è presente e lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è maggiore o uguale alla distanza obiettivo D_o , fornendo come parametri d'ingresso V_{Cod} , V_{CodA} , V_{CodP} .

UC2.44 [E] La funzione deve eseguire ciclicamente i controlli di Tabella 2-5, quando la velocità di rilascio è presente e lo spazio percorso a partire dal Punto di Avviso S_p è maggiore o uguale alla distanza obiettivo D_o :

Tabella 2-5 Applicazione del controllo per $S_p \geq D_o$

| Scenario | Controlli | Interventi |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| TF | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | - | - |
| $v < V_{Ril}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | - | - |
| $V_{Ril} \leq v < V_{RilA}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | - |
| $V_{RilA} \leq v < V_{RilP}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | <i>Proc_Serv</i> |
| | <i>Proc_Emerg</i> in atto | |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
37 di 38

| | | |
|-------------------|--------------------------|-------------------|
| $v \geq V_{RiIP}$ | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | - | <i>Proc_Emerg</i> |

2.2 Gestione di un Tetto di velocità

2.2.1 Requisiti di acquisizione ingressi

La funzione deve avere a disposizione (dalle funzioni: Controllo Rispetto ai Veicoli e Modulo di Condotta, Controllo rispetto ai segnali fissi, Controllo rispetto alla Linea e Controllo rispetto ai Rallentamenti) le informazioni relative alla velocità tetto nominale (V_T), velocità tetto emergenza (V_{TP}) e la velocità tetto allerta (V_{TA}) quando è necessario imporre un tetto di velocità da controllare.

2.2.2 Requisiti di gestione

- UC2.33 [E] Quando il veicolo percorre il tratto seguente il Punto Obiettivo a velocità non nulla, la funzione relativamente ai PdL Linea, Rallentamenti e Segnali Fissi RSC deve applicare i controlli di velocità di tetto che concorrono a determinare le condizioni di attivazione delle procedure di emergenza (*Proc_Emerg*) e di servizio (*Proc_Serv*) con i relativi recuperi (*Proc_Rec_Emerg* e *Proc_Rec_Serv*); il calcolo deve essere effettuato ciclicamente, per tenere conto delle variazioni della cinematica del veicolo.
- UC2.34 [E] Quando richiesto (dalle funzioni Controllo Rispetto ai Veicoli e Modulo di Condotta, Controllo rispetto ai segnali fissi, Controllo rispetto alla Linea e Controllo rispetto ai Rallentamenti) la funzione deve applicare i controlli di velocità di tetto (Gestione di un Tetto di Velocità) che concorrono a determinare le condizioni di attivazione delle procedure di emergenza (*Proc_Emerg*) e di servizio (*Proc_Serv*) con i relativi recuperi (*Proc_Rec_Emerg* e *Proc_Rec_Serv*); il calcolo deve essere effettuato ciclicamente, per tenere conto delle variazioni della cinematica del veicolo.
- UC2.45 [E] La funzione deve eseguire ciclicamente i controlli di Tabella 2-6 quando attivata:

Tabella 2-6 Applicazione del controllo di tetto

| Scenario | Controlli | Interventi |
|----------|---------------------------|-----------------------|
| | <i>Proc_Emerg</i> in atto | <i>Proc_Rec_Emerg</i> |

SCMT

Codifica: **RFI TC.PATC SR CM 03 M 72 H**

FOGLIO
38 di 38

| | | |
|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| $v < V_T$ | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Rec_Serv</i> |
| | - | - |
| $V_T \leq v < V_{TA}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | - |
| $V_{TA} \leq v < V_{TP}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | - |
| | - | <i>Proc_Serv</i> |
| $v \geq V_{TP}$ | <i>Proc_Emerg</i> in atto | - |
| | <i>Proc_Serv</i> in atto | <i>Proc_Emerg</i> |
| | - | <i>Proc_Emerg</i> |

3 Condizioni Applicative esportate al rotabile

Il modello di frenatura, con i relativi margini, implica che il veicolo sia dotato di:

- freno di emergenza pneumatico conforme al rif. [R7] freno di servizio (vedi requisito UC0.76 in Appendice B rif. [A22])
- taglio trazione (vedi requisito UC0.76 in Appendice B rif. [A22])
- che le prescrizioni di esercizio dei rotabili tengano conto del declassamento delle prestazioni frenanti in caso di guasto rilevato dall'AdC alla frenatura di servizio e/o di emergenza (rif.[R6])

Di ciò deve essere tenuto conto in fase di integrazione del SSB SCMT con il rotabile nel Safety Case di Applicazione Specifica.