

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
1 di 26

Sotto Sistema di Bordo

Sistema Controllo Marcia Treno

Prove per la valutazione dell' installazione DIS
in contesto di Sistema Tecnologico di Bordo

Rev.	Data	Descrizione	Emissione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
B	26/11/10	Seconda emissione	Buonincontri	Ridolfi	Bonafè

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
2 di 26

Descrizione delle modifiche

<i>Data</i>	<i>Rev</i>	<i>Modifica</i>
20/01/2006	A	Prima emissione
26/11/2006	B	<p>Campo di applicazione: estensione dell'applicabilità delle prove anche al rotabile TdS, inserito concetto di estensione delle prove anche a registratori di tipo informatico diversi dal DIS.</p> <p>Generale: indicazione Impresa Ferroviaria sostituita con Impresa proprietaria del rotabile</p> <p>Inserita funzione visualizzazione velocità di soccorso (cap. 3 e aggiunto paragrafo 3.5)</p> <p>Prova 4.2.5: inserito il controllo su accensione spia "Riserva memoria" in fase di autotest in alternativa alla generazione della condizione di memoria piena</p> <p>Prova 4.2.11: il dato SSID è stato reso generico, il dato deve essere comunicato dall'Impresa prima di effettuare la prova.</p> <p>Cap. 5: inserita nota relativamente al fatto che l'Impresa proprietaria del rotabile deve comunicare all'Autorità di Sicurezza l'albo dei collaudatori</p>

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
3 di 26

1	INTRODUZIONE	4
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE.....	4
1.3	DESCRIZIONE DEL DOCUMENTO.....	4
2	RIFERIMENTI	6
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E APPLICABILI.....	6
2.2	DEFINIZIONI, ACRONIMI.....	6
3	ARCHITETTURA FUNZIONALE DIS.....	7
3.1	FUNZIONE TACHIMETRICA.....	7
3.2	FUNZIONE REGISTRAZIONE DI EVENTI CON SCATOLA NERA.....	7
3.3	FUNZIONE REGISTRAZIONE SU COMPUTER DI COMUNICAZIONE.....	7
3.4	FUNZIONE SCARICO DATI VIA RADIO.....	8
3.5	FUNZIONE VISUALIZZAZIONE VELOCITÀ DI SOCCORSO	8
4	ATTIVITÀ DI COLLAUDO.....	8
4.1	VERIFICHE ULTIMAZIONE LAVORI.....	9
4.2	VERIFICHE STATICHE.....	10
4.2.1	Verifica configurazione.....	10
4.2.2	Verifica alimentazioni.....	12
4.2.3	Verifica inserimento dati su Terminale Remoto.....	12
4.2.4	Verifica acquisizione dati da bus MVB e ingressi digitali.....	13
4.2.5	Verifica pilotaggio uscite digitali.....	19
4.2.6	Verifica visualizzazione velocità di soccorso.....	20
4.2.7	Verifica acquisizione segnale GPS.....	21
4.2.8	Verifica stato degli apparati.....	21
4.2.9	Scarico dati in locale delle ZTE.....	22
4.2.10	Scarico dati in locale dalla Scatola Nera	23
4.2.11	Scarico dati via radio delle ZTE.....	23
4.3	VERIFICHE DINAMICHE.....	24
4.4	CONTROLLO REGISTRAZIONI SU ZTE E SCATOLA NERA	25
5	BOLLETTINO DI COLLAUDO FINALE	26

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento definisce le verifiche statiche e dinamiche da effettuarsi sul registratore cronologico di eventi (RCE) rappresentato dal DIS installato a bordo dei rotabili attrezzati con una configurazione di Sistema Tecnologico di Bordo (STB) che includa SSB SCMT.

1.2 Campo di applicazione

Le procedure indicate nel presente documento si applicano al registratore di eventi DIS e sono da effettuarsi a seguito dell'installazione del DIS sui rotabili di serie attrezzati con una configurazione di Sistema Tecnologico di Bordo (STB) che includa SSB SCMT.

Le prove sono estendibili ad un qualunque altro tipo di registratore informatico fermo restando che gli apparati, le schede e i led indicati nel presente documento si riferiscono al DIS.

Per ciascuna tipologia di rotabile, devono essere sottoposti all'approvazione di RFI i dati (Metadati di applicazione specifica) che è necessario registrare nel RCE di bordo derivati tra quelli contenuti nel rif. [2].

Per ciascuna tipologia di rotabile, tra le verifiche contenute nel presente documento, sono da ritenersi applicabili le sole che interessano i dati da registrare approvati da RFI.

Nel caso del rotabile TdS, il buon esito delle verifiche descritte nel presente documento, è condizione necessaria al fine del rilascio del Nulla Osta alla Messa in Esercizio per il STB.

Nel caso dei rotabili di serie, il buon esito delle verifiche descritte nel presente documento, è condizione necessaria al fine del conseguimento dell'idoneità all'uso del STB ed il relativo bollettino di collaudo deve essere archiviato all'interno del Quality Dossier la cui custodia è a cura del proprietario del rotabile.

1.3 Descrizione del documento

I capitoli 1 e 2 descrivono scopo, campo di applicazione e documenti di riferimento.

Il capitolo 3 descrive brevemente l'architettura funzionale del DIS.

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
5 di 26

Il capitolo 4 descrive i criteri di valutazione dell'Applicazione Specifica DIS inserita ne Sistema Tecnologico di Bordo e le verifiche statiche e dinamiche per il collaudo funzionale

Il capitolo 5 riporta le informazioni che deve contenere il Bollettino di Collaudo con il quale deve essere data evidenza del buon esito del Collaudo Funzionale.

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
6 di 26

2 Riferimenti

2.1 Documenti di riferimento e applicabili

[1]	ST 371466	Esp. 04	Sistema Informativo di Condotta (DIS)	TRENITALIA
[2]	ST 373994	Esp. 01	Sistema Informativo di Condotta – Elenco Metadati	TRENITALIA
[3]	RFI TC PATC ST CM 03 E18	A	Interfacciamento SCMT - DIS	RFI

2.2 Definizioni, acronimi

AC	Assenza Codice
CdC	Computer di Comunicazione
CEA	Commutatore Esclusione ATP
CF	Collaudo Funzionale
CI	Collaudo di Installazione
DIS	Driver Information System
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Position System
GSM-R	Global System Mobile – Railway
IF	Impresa Ferroviaria
LdV	Logica di Veicolo
MVB	Multifunction Vehicle Bus
PdC	Personale di Condotta
SN	Scatola Nera
SSB	Sotto Sistema di Bordo
SSID	Service Set Identifier
SST	Sotto Sistema di Terra
STB	Sistema Tecnologico di Bordo
TdS	Testa di Serie
WLAN	Wireless Local Area Network
ZTE	Zona Tachigrafica Elettronica

3 Architettura funzionale DIS

Da un punto di vista di funzionalità possono essere individuati i seguenti blocchi logici:

- funzione tachimetrica
- funzione registrazione eventi su scatola nera
- funzione computer di comunicazione
- funzione scarico dati via radio
- funzione visualizzazione velocità di soccorso

3.1 Funzione tachimetrica

Questo blocco logico deve provvedere a:

- Elaborare i segnali provenienti dai generatori tachimetrici installati sugli assi del rotabile;
- Calcolare gli spazi percorsi a partire dall'informazione di velocità
- Supportare la possibilità di configurare i diametri ruota

3.2 Funzione registrazione di eventi con scatola nera

L'apparato che realizza tale funzione deve:

- Registrare su supporto a stato solido dedicato e asportabile (scatola nera) i dati provenienti da:
 - SCMT (interfaccia costituita da ingressi digitali e bus MVB)
 - GPS
 - Logica di Veicolo/Treno (interfaccia costituita da ingressi digitali e bus MVB)
 - Terminale Remoto
 - Spie stato DIS
- Scambiare e gestire informazioni tramite terminale remoto
- Trasferire al computer di comunicazione tutti i dati acquisiti per la successiva trasmissione a terra
- Supportare la configurazione del sistema tramite interfaccia RS232 e via radio

3.3 Funzione registrazione su computer di comunicazione

L'apparato che realizza tale funzione deve:

- Ricevere i dati acquisiti dal registratore in modo asincrono e archivarli nel formato specificato in [2]
- Trasferire alla radio di bordo i dati mediante protocollo TCP/IP su supporto conforme allo standard IEEE 802.3
- Gestire tutte le fasi applicative della comunicazione mediante l'utilizzo del protocollo FTP

- Ottimizzare la modalità di trasferimento dei dati
- Scaricare localmente i dati tramite un'interfaccia seriale di tipo RS232 con velocità 115200 bit/s
- Supportare la configurazione del sistema tramite interfaccia RS232 e via radio

3.4 Funzione scarico dati via radio

L'apparato radio deve:

- realizzare la comunicazione dati tra terra e bordo secondo lo standard IEEE 802.11¹
- trasferire a terra l'elenco delle ZTE presenti nella memoria del computer di comunicazione
- trasferire a terra le ZTE in accordo alle richieste effettuate dal server del sito periferico.

3.5 Funzione visualizzazione velocità di soccorso

Tale funzionalità non è mandatoria per il DIS.

L'apparato che realizza tale funzione deve mostrare su uno specifico display la velocità del treno, derivata dalla funzione tachimetrica, nei soli casi in cui il SSB SCMT venga escluso tramite azionamento del CEA.

4 Attività di collaudo

L'attività di collaudo si distingue in due fasi principali:

- il Collaudo di Installazione (CI), a cura del Fornitore del DIS
- il Collaudo Funzionale (CF), a cura del proprietario del rotabile e da svolgere in contraddittorio con il Fornitore.

Il collaudo di installazione (CI) consiste almeno nelle attività di:

1. Verifica installazione meccanica;
2. Verifica installazione elettrica (rigidità ed isolamento);
3. Verifica configurazione Hardware;
4. Caricamento parametri e verifica della configurazione del SW;
5. Configurazione port su bus MVB;
6. Configurazione del Computer di Comunicazione per la costruzione delle ZTE;
7. Configurazione della sezione radio per il trasferimento delle ZTE ai siti di terra;
8. Configurazione di ingressi e uscite digitali;

¹ Registratori di tipo informatico diversi dal DIS potrebbero far uso di tecnologie diverse (es. GPRS su rete GSM-R) per lo scarico delle ZTE a terra

9. Calibrazione sotto sistema odometrico;
10. Verifiche funzionali DIS statiche;

Deve essere data adeguata evidenza di tale collaudo tramite dichiarazione scritta da parte del Fornitore del DIS.

Il collaudo funzionale (CF), per la serie, serve a verificare la corretta realizzazione delle funzioni descritte al cap. 3 a seguito dell'installazione del DIS nel contesto di Sistema Tecnologico di Bordo e consiste nelle attività di:

11. Verifiche di ultimazione lavori;
12. Verifiche funzionali statiche;
13. Verifiche funzionali dinamiche (corsa prova).

Di seguito si riportano le prove da svolgere nella fase di collaudo funzionale.

Presupposto della fase di Collaudo Funzionale è il completamento delle attività incluse nel Collaudo di Installazione di cui il Fornitore dell'apparato deve dare evidenza tramite la compilazione dei bollettini di collaudo previsti dalla Procedura di Collaudo DIS redatta dal Fornitore e autorizzata dalle competenti strutture di RFI e la disponibilità del file Metadati per l'Applicazione Specifica DIS nel contesto del Sistema Tecnologico di Bordo presente sul rotabile.

4.1 Verifiche ultimazione lavori

Le verifiche di ultimazione lavori consistono nel controllare che siano state svolte tutte le attività previste dal CI e siano disponibili i relativi report.

In questa fase l'Impresa proprietaria del rotabile verifica la congruenza tra il progetto di installazione presentato dal Fornitore e la sua realizzazione a bordo del rotabile.

In particolare per ciascuno degli elementi costituenti l'apparato DIS si deve verificare:

- che il posizionamento sia conforme ai disegni di montaggio e al progetto meccanico dello specifico rotabile in oggetto
- che il fissaggio sia corretto e le viti risultino serrate
- l'integrità dei connettori dedicati alle connessioni dati (es. connettore MVB, connettori RS485 per la comunicazione tra Unità Centrale e Computer di Comunicazione e Terminale Remoto), alle connessioni di servizio, alla connessione GPS, alla connessione WLAN, all'alimentazione.
- la presenza e il corretto fissaggio del collegamento di massa.

Per quanto attiene ai generatori tachimetrici utilizzati dal DIS si deve verificare che i penzoli siano di lunghezza adeguata e che non urtino parti del rotabile che per strofinio ne pregiudicherebbero la durata.

4.2 Verifiche statiche

Le verifiche funzionali statiche vengono condotte sul rotabile in deposito e hanno lo scopo di effettuare prove funzionali di integrazione sul dispositivo DIS non più come oggetto standalone ma inserito all'interno del Sistema Tecnologico di Bordo.

Le verifiche statiche si articolano nelle seguenti fasi:

- Verifica della configurazione
- Verifica delle alimentazioni
- Verifica inserimento dati su Terminale Remoto
- Verifica acquisizione dati da bus MVB e ingressi digitali
- Verifica pilotaggio uscite digitali
- Verifica acquisizione segnale GPS
- Verifica stato dei generatori tachimetrici
- Verifica visualizzazione velocità di soccorso
- Scarico dati in locale delle ZTE
- Scarico dati in locale della Scatola Nera
- Verifica dello scarico ZTE via radio

Per ciascuna di queste fasi viene fornita la descrizione; si fornisce quindi una procedura di test costituita da una successione di azioni da effettuarsi nella sequenza descritta: la totalità di tali azioni e la loro corretta successione dovrà essere verificata al termine delle prove nelle registrazioni prelevate dal Computer di Comunicazione (ZTE) e dalla Scatola Nera.

4.2.1 Verifica configurazione

Scopo:

rilevare la versione SW presente a bordo dei moduli costituenti il dispositivo DIS, l'identificativo e il numero di serie di tali moduli e della Scatola Nera, la configurazione del sottosistema odometrico DIS (diametro ruota e n° denti della ruota fonica e il tipo di generatore tachimetrico).

Modalità di esecuzione:

Accertarsi che il sezionatore di batteria risulti aperto.

Rilevare P/N e S/N dei moduli costituenti il DIS.

Chiudere il sezionatore di batteria del rotabile.

Connettere un PC, dotato di specifico tool diagnostico messo a disposizione dal Fornitore, alla seriale di servizio presente sull'Unità Centrale e rilevare la versione SW di tale modulo e le caratteristiche del sottosistema odometrico ².

Connettere un PC, dotato di specifico tool diagnostico messo a disposizione dal

² In funzione delle soluzioni costruttive scelta dal fornitore le versioni SW presenti a bordo dei moduli costituenti il DIS nonché le caratteristiche del sistema odometrico potranno essere acquisibili utilizzando un unico tool e/o collegandosi ad un unico modulo.

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
11 di 26

Fornitore, alla seriale di servizio presente sul Computer di Comunicazione e rilevare la versione SW di tale modulo.

Connettere un PC, dotato di specifico tool diagnostico messo a disposizione dal Fornitore, alla seriale di servizio presente sul Terminale Remoto e rilevare la versione SW di tale modulo.

Report:

Produrre un report che indichi:

Tipo Rotabile (sigla dell'IF) _____

N° Rotabile _____

	Part Number	Serial Number
UNITA' CENTRALE		
COMPUTER di COMUNICAZIONE		
TERMINALE REMOTO		
MODULO SCATOLA NERA		

	Versione SW	
UNITA' CENTRALE		
COMPUTER di COMUNICAZIONE		
TERMINALE REMOTO		

GENERATORE TACHIMETRICO 1

Asse _____

Boccola _____

Diametro ruota _____

N° denti ruota fonica _____

GENERATORE TACHIMETRICO 2

Asse _____

Boccola _____

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
12 di 26

Diametro ruota _____

N° denti ruota fonica _____

4.2.2 Verifica alimentazioni

Scopo:

Verificare che l'alimentazione DIS non è vincolata all'inserzione del sezionatore di batteria e che gli interruttori di protezione presenti nell'impianto siano conformi al progetto sviluppato dal Fornitore

Modalità di esecuzione:

Accertarsi che il sezionatore di batteria risulti aperto.

Verificare che le caratteristiche degli interruttori di protezione presenti nell'impianto siano conformi al progetto DIS.

Verificare che gli interruttori di protezione siano correttamente identificati mediante apposita targhetta.

Verificare che con gli interruttori di protezione in posizione "Aperto" i moduli DIS risultino non alimentati.

Portare gli interruttori di protezione in posizione "Chiuso"

Verificare che i moduli DIS si alimentano (si attiva a luce fissa il led "BATT" presente sui vari moduli e le segnalazioni rosse indicanti avaria accese durante la fase di autotest iniziale devono risultare spente).

Verificare che il DIS è nello stato "Basso Consumo" (led "LOWP" lampeggiante)

Chiudere il sezionatore di batteria del rotabile.

Verificare che il DIS passa nello stato "Normal" (led "LOWP" a luce fissa)

Disattivare a uno a uno gli interruttori di protezione previsti per il DIS e verificare che i moduli protetti da ciascuno degli interruttori disattivati non siano più alimentati

Report:

Indicare l'esito della verifica (Positivo / Negativo)

Nel caso "Negativo" indicare quali sono le anomalie rilevate.

4.2.3 Verifica inserimento dati su Terminale Remoto

Scopo:

Verificare la lettura della SMART CARD e l'introduzione dati da Terminale Remoto.

Modalità di esecuzione:

Accertarsi che il sezionatore di batteria risulti aperto.

Verificare che gli interruttori di protezione del DIS siano in posizione "Chiuso"

Chiudere il sezionatore di batteria

Al termine dei test verificare che la retrolluminazione del display è accesa.
Verificare la presenza del messaggio "Inserire la Smart Card dell'agente guidatore o del Personale di Manutenzione".
Inserire la Smart Card del 1° Agente.
Introdurre il PIN del 1° Agente.
Inserire i dati della missione (Numero del treno, Località di partenza, Località di Arrivo, Numero Agenti, Sigla di Composizione, Primo Cambio Numero Treno, Secondo Cambio Numero Treno) annotando i dati inseriti nel report.
Inserire la Smart Card del 2° Agente.
Introdurre il PIN del 2° Agente.
Eseguire l'operazione di abilitazione banco.
Disabilitare il banco.
Effettuare la chiusura della zona tachigrafica (ZTE n° 1).

Report:

Annotare l'elenco dei dati inseriti per verificare poi la corrispondenza con quanto registrato in Scatola Nera e ZTE al termine dello scarico dati.

Ora apertura zona (inserimento SMART CARD 1° agente) _____
Numero del treno _____
Loc. partenza _____
Loc. Arrivo _____
ID 1° Agente _____
ID 2° Agente _____
Numero Agenti _____
Sigla di composizione _____
Primo Cambio n. treno _____
Secondo Cambio n. treno _____
Ora chiusura zona (rimozione SMART CARD 1° agente) _____

4.2.4 Verifica acquisizione dati da bus MVB e ingressi digitali

Scopo:

Verificare la corretta acquisizione da parte del DIS delle informazioni da registrare attraverso bus MVB e ingressi digitali.

La prova punta a verificare la corretta acquisizione della totalità degli ingressi digitali previsti dal file metadati di Applicazione Specifica producendo per ciascuno di essi una variazione e la corretta acquisizione di un sottoinsieme dei dati disponibili su bus MVB.

In particolare per la comunicazione SCMT-DIS su bus MVB risultano allocati i seguenti Port:

telegrammi da SCMT a DIS: Port 0x4BC, 0x4BD

telegrammi da DIS a SCMT: Port 0x4FB

Le variabili generate da SCMT sono distribuite all'interno dei due Port riservati alla comunicazione da SCMT verso DIS in modalità diversa a seconda del fornitore del SSB SCMT.

Per verificare la corretta acquisizione delle informazioni fornite da SCMT si ipotizza di verificare lato DIS la lettura e registrazione di un sottoinsieme delle variabili facendo in modo che questo gruppo contenga variabili sia del Port 0x4BC, sia del port 0x4BD provocando per ciascuna di esse almeno una variazione.

La corretta acquisizione e registrazione della totalità delle variabili previste dal file Metadati di Applicazione Specifica è stata verificata nell'ambito delle prove funzionali effettuate per l'Applicazione Generica e l'Applicazione Specifica sui rotabili Testa di Serie.

L'approccio adottato per la verifica della comunicazione SCMT-DIS su bus MVB viene esteso anche alla comunicazione DIS-Logica di Veicolo qualora la LdV sia attestata sul bus MVB.

Modalità di esecuzione:

Accertarsi che il sezionatore di batteria risulti aperto.

Verificare che gli interruttori di protezione del DIS siano in posizione "Chiuso".

Accertarsi che lo stato dei seguenti organi di rotabile sia come di seguito indicato:

Circuito di comando	OFF
Trolley 1	Basso
Trolley 2	Basso
IR	Aperto
Segnalazione testata	in posizione Bianco – Bianco
Leva di trazione manuale	Nessun sforzo impostato
Leva di trazione automatica	Nessun sforzo impostato
Velocità impostata	0
Leva invertitore di marcia	in posizione Neutra
Freno Diretto	Non inserito
Freno di stazionamento	Non inserito
Manipolatore freno	In posizione di frenatura
Comando porta SX	Chiusura
Comando porta DX	Chiusura
CEA	posizione "SCMT Inserito"
SSB SCMT	Non inserito
Tromba	Non attiva

Chiudere il sezionatore di batteria.

Verificare che la comunicazione sul bus MVB è in funzione (led "XMVB" deve essere

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
15 di 26

ON).

Aprire una ZTE procedendo all'introduzione dati da Terminale Remoto (come al passo 4.2.3) annotando l'ora di apertura.

Eseguire le azioni indicate nel seguente prospetto:

Chiusura circuito comando
Abilitazione banco
Alzamento trolley 2
Chiusura IR
Invertitore di marcia in pos. AVANTI
Invertitore di marcia in pos. NEUTRA
Invertitore di marcia in pos. INDIETRO
Invertitore di marcia in pos. NEUTRA
Consenso apertura porte SX
Comando chiusura porte SX
Consenso apertura porte DX
Comando chiusura porte DX
Fari di testata Bianco – Rosso
Fari di testata Rosso – Rosso
Fari di testata Bianco – Bianco
Manipolatore del freno in posizione di marcia
Invertitore di marcia in pos. AVANTI
Leva comando manuale in posizione max sforzo
Leva comando manuale in posizione sforzo nullo
Leva comando automatico in posizione max sforzo
Leva comando automatico in posizione sforzo nullo
Manipolatore del freno in posizione di frenatura
Azionamento tromba per 2 secondi e successivo rilascio
Inserimento freno a mano
Pressione pulsante prova lampade e suo successivo rilascio
Apertura IR
Alzamento trolley 1
Abbassamento trolley 2
Abbassamento trolley 1
Disabilitazione banco

Ripetere le azioni in cab. B qualora il rotabile disponga di 2 cabine.
Effettuare la chiusura della ZTE annotando l'ora di chiusura (ZTE n° 2)

Aprire una nuova ZTE procedendo all'introduzione dati da Terminale Remoto (come al passo precedente) annotando l'ora di apertura.

Eseguire le azioni di seguito indicate:

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
16 di 26

Abilitare il banco
Inserimento SCMT con PP1
Selezionare la modalità Introduzione Dati ed introdurre i dati treno confermando l'ora del DIS (indicare nel report i dati treno introdotti)
Conferma dati introdotti e passaggio in PredCMT
Inserimento RSC tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Esclusione RSC (PredCMT+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Esclusione SCMT (CMTe+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Re-inclusione della funzione RSC con azione sul pulsante RSC (scompare icona Guasto a terra RSC)
Inserimento RSC (CMTe+RSC) tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Disattivazione SCMT
Inserimento SCMT con PP2 (se presente altrimenti PP1)
Selezionare la modalità Introduzione Dati ed introdurre i dati treno confermando i dati proposti ad eccezione dell'ora (modificarla aumentandola di 2 ore)
Conferma dati introdotti e passaggio in PredCMT
Pressione indebita su tasto PRE
Pressione tasto SR fino ad accensione della lampada sul pulsante
Pressione pedale per almeno 3 sec. e successivo rilascio
Pressione pulsante SX per almeno 3 secondi e successivo rilascio
Pressione pulsante DX per almeno 3 secondi e successivo rilascio
Pressione touche SX per almeno 3 secondi e successivo rilascio
Pressione touche DX per 3 almeno secondi e successivo rilascio
Disattivazione SCMT
Inserimento SCMT con PP1
Selezione modalità MANOVRA mediante pulsante MAN
Uscita dalla modalità MANOVRA e ritorno in modalità Inserzione SSB tramite tasto MAN
Selezionare la modalità Introduzione Dati ed introdurre i dati treno confermando quelli proposti inclusa l'ora che deve essere quella reale (SCMT non conserva l'ora in precedenza impostata ma la riceve sempre da DIS)
Conferma dati introdotti e passaggio in PredCMT
Generazione avaria al tachimetro mediante disattivazione stotz con riarmo frenatura e riconoscimento errore
Selezione modalità MANOVRA mediante pulsante MAN
Uscita dalla modalità MANOVRA e ritorno in modalità Inserzione SSB tramite tasto MAN

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
17 di 26

Selezionare la modalità Introduzione Dati e scegliere la configurazione Spinta con Maglia Sganciabile
Conferma dati introdotti e passaggio in Modalità Locomotiva di Spinta
Disattivazione SCMT

Verificare la corretta acquisizione delle informazioni da MVB

Inserimento SCMT con PP1
Selezionare la modalità Introduzione Dati ed introdurre i dati treno confermando quanto proposto
Conferma dati introdotti e passaggio in PredCMT
Inserimento RSC tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Forzare commutazione su scheda MVB riserva generando un guasto alla scheda attiva (annotare l'ora nel report)
Verificare che il DIS mantiene attiva la comunicazione su bus MVB (led "XMVB" deve essere ON)
Esclusione RSC (PredCMT+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Esclusione SCMT (CMTe+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Re-inclusione della funzione RSC con azione sul pulsante RSC (scompare icona Guasto a terra RSC)
Inserimento RSC (CMTe+RSC) tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Disattivazione SCMT
Alzare trolley 1
Alzare trolley 2
Chiudere IR
Aprire IR
Abbassare trolley 1
Abbassare trolley 2

Nel caso in cui la LdV sia attestata sul bus MVB e risulti ridondata (ad. esempio su loco E404P) provocare la commutazione sulla sezione stand-by della LdV annotando l'ora nel report.

Verificare che il DIS mantiene attiva la comunicazione su bus MVB (led "XMVB" deve essere ON)

Verificare la corretta acquisizione delle informazioni da MVB eseguendo le azioni sotto riportate:

Inserimento SCMT con PP2 (PP1 se è presente una sola piastra)

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
18 di 26

Selezionare la modalità Introduzione Dati ed introdurre i dati treno confermando quanto proposto
Conferma dati introdotti e passaggio in PredCMT
Inserimento RSC tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Esclusione RSC (PredCMT+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Esclusione SCMT (CMTe+RSCe) e visualizzazione della relativa icona
Re-inclusione della funzione RSC con azione sul pulsante RSC (scompare icona Guasto a terra RSC)
Inserimento RSC (CMTe+RSC) tramite pulsante RSC e segnalazione AC su MMI.
Disattivazione SCMT
Alzare trolley 1
Alzare trolley 2
Chiudere IR
Aprire IR
Abbassare trolley 1
Abbassare trolley 2
Portare il CEA in posizione "SCMT Escluso"
Suonare la tromba
Riportare il CEA in posizione "SCMT Inserito"

Effettuare la chiusura della ZTE annotando l'ora di chiusura (ZTE n° 3)

Report:

Annotare l'elenco dei dati treno inseriti sul cruscotto SCMT per verificare poi la corrispondenza con quanto registrato in Scatola Nera e ZTE al termine dello scarico dati.

Ora apertura zona (inserimento SMART CARD 1° agente) _____

Utilizzazione locomotiva _____

Percentuale Massa Frenata _____

Lunghezza Treno _____

Tipo di freno _____

Tipo di treno _____

Velocità max rotabile _____

Rango del treno _____

Rallentamento _____

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
19 di 26

Personale di Condotta _____
 Massa del treno _____
 Orario (HH:MM) _____
 Ora di commutazione MVB lato SCMT _____
 Ora di commutazione MVB lato LdV _____
 Ora chiusura zona (rimozione SMART CARD 1° agente) _____

Il controllo sulla correttezza dei dati registrati verrà effettuato al termine di tutte le prove statiche e della corsa prova (vedi 4.4) e utilizzerà come traccia delle azioni effettuate quanto qui indicato. La verifica statica di lettura e registrazione dei dati acquisiti da bus MVB e come ingressi digitali si completa quindi in 4.4.

4.2.5 Verifica pilotaggio uscite digitali

Scopo:

Verificare che il DIS è in grado di pilotare le segnalazioni luminose sul banco di guida tramite delle proprie uscite digitali

Modalità di esecuzione:

Aprire una ZTE procedendo all'introduzione dati da Terminale Remoto (come al passo 4.2.3) annotando l'ora di apertura.
 Generare la condizione di "Riserva Memoria" riempiendo la memoria di massa del Computer di Comunicazione ovvero verificare l'accensione della spia durante l'autotest dell'apparecchiatura.
 Verificare l'attivazione della segnalazione luminosa "Riserva memoria" sul banco di guida
 Generare una condizione di fault tale da produrre l'avaria del DIS (es. distacco cavo MVB dalla scheda di interfaccia verso il bus MVB).
 Verificare l'attivazione della segnalazione luminosa "Avaria DIS" sul banco di guida.
 Effettuare la chiusura della ZTE annotando l'ora di chiusura (ZTE n° 4).
 Disattivare gli interruttori di protezione del DIS
 Ripristinare il guasto prodotto.
 Chiudere gli interruttori di protezione del DIS

Report:

Annotare l'ora di apertura e chiusura della ZTE e l'ora in cui sono stati generati gli eventi che hanno condotto all'attivazione delle segnalazioni "Avaria DIS" e "Riserva Memoria".

Ora apertura zona (inserimento SMART CARD 1° agente) _____

Ora di generazione dell'evento "Riserva memoria" _____

DIREZIONE TECNICA
PROGETTO ATC

Codifica: **RFI TC.PATC ST CM 03 E22 B**

FOGLIO
20 di 26

Ora di generazione dell'evento "Avaria DIS" _____

Ora chiusura zona (rimozione SMART CARD 1° agente) _____

4.2.6 Verifica visualizzazione velocità di soccorso

Scopo:

Verificare che il DIS in caso di esclusione del SSB SCMT tramite CEA è in grado di mostrare l'informazione di velocità sul Time Display derivandola dalla propria catena tachimetrica.

Modalità di esecuzione:

Aprire una ZTE procedendo all'introduzione dati da Terminale Remoto (come al passo 4.2.3) annotando l'ora di apertura.

Abilitare il banco di guida

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT non inserito e CEA in posizione "SCMT Inserito") il Time Display non mostra alcuna indicazione.

Inserire SSB SCMT tramite PP1

Effettuare l'inserimento dati treno.

Passare in modalità PredCMT

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT inserito e CEA in posizione "SCMT Inserito") il Time Display non mostra alcuna indicazione.

Produrre avaria al tachimetro di SCMT mediante disattivazione dello stotz.

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT inserito e CEA in posizione "SCMT Inserito") il Time Display non mostra alcuna indicazione.

Verificare che la velocità viene visualizzata al PdC sul cruscotto di SCMT accanto all'indicazione dell'ora.

Disattivare SSB SCMT.

Ripristinare lo stotz relativo al tachimetro di SCMT.

Ruotare il commutatore CEA in posizione "SCMT Escluso".

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT non inserito e CEA in posizione "SCMT Escluso") il Time Display mostra l'indicazione di velocità senza richiedere azioni al PdC.

Riportare il CEA in posizione "SCMT Inserito"

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT inserito e CEA in posizione "SCMT Inserito") il Time Display non mostra alcuna indicazione.

Ruotare il commutatore CEA in posizione "SCMT Escluso".

Verificare che in tali condizioni (SSB SCMT non inserito e CEA in posizione "SCMT Escluso") il Time Display mostra l'indicazione di velocità senza richiedere azioni al PdC.

Riportare il CEA in posizione "SCMT Inserito"

Effettuare la chiusura della ZTE annotando l'ora di chiusura (ZTE n° 5).

Report:

Annotare l'ora di apertura e chiusura della ZTE e l'ora in cui sono state eseguite azioni sul commutatore CEA e l'esito (Positivo / Negativo) della verifica sulle visualizzazioni

del Time Display.

Ora apertura zona (inserimento SMART CARD 1° agente) _____

CEA "SCMT Inserito" → "SCMT Escluso" (HH:MM) _____

CEA "SCMT Escluso" → "SCMT Inserito" (HH:MM) _____

CEA "SCMT Inserito" → "SCMT Escluso" (HH:MM) _____

CEA "SCMT Escluso" → "SCMT Inserito" (HH:MM) _____

Ora chiusura zona (rimozione SMART CARD 1° agente) _____

4.2.7 Verifica acquisizione segnale GPS

Scopo:

Verificare che il DIS in caso di condizioni di cielo aperto è in grado di agganciare il GPS e rendere disponibili le informazioni circa data e ora e coordinate geografiche della località sede della prova.

Modalità di esecuzione:

Portare il rotabile in posizione di visibilità satellitare (condizioni di cielo aperto) e attendere che il DIS riesca ad acquisire e decodificare il segnale GPS (il led "XGPS" deve diventare ON).

Misurare il tempo necessario affinché avvenga l'aggancio ³.

Tramite PC dotato di tool diagnostico messo a disposizione dal Fornitore collegarsi alla seriale di servizio presente sul modulo GPS e verificare il nr. di satelliti agganciati, la data e l'ora, le coordinate geografiche della prova.

Disconnettere il cavo di segnale GPS proveniente dal ricevitore.

Verificare su tool diagnostico l'indisponibilità dell'informazione GPS (led "XGPS" diviene OFF).

Ricollegare il cavo di segnale GPS proveniente dal ricevitore.

Verificare su tool diagnostico la disponibilità dell'informazione GPS (led "XGPS" diviene ON).

Report:

Annotare l'ora di effettuazione della prova, il tempo necessario alla sincronizzazione e l'esito (Positivo / Negativo) della verifica.

4.2.8 Verifica stato degli apparati

Scopo:

³ Il tempo necessario per avere la visibilità satellitare non è determinabile e dipende dalla porzione di cielo libera in quel momento, dalle condizioni metereologiche (se nuvoloso questo tempo aumenta) e dal numero di satelliti che in quel momento transitano sull'orizzonte).

Verificare che l'Unità Centrale DIS è in grado di diagnosticare lo stato degli apparati utilizzati dal DIS (Computer di Comunicazione, generatori tachimetrici, Terminale Remoto, Modulo di acquisizione ingressi digitali, Modulo di pilotaggio delle uscite digitali).

Modalità di esecuzione:

Collegare PC con tool diagnostico, messo a disposizione dal Fornitore, all'Unità Centrale.

Provocare un guasto al sensore tachimetrico 1 (es. distacco del connettore dalla cassetta di derivazione).

Verificare che il tool diagnostico rileva tale condizione e che si attiva il led rosso sul modulo di interfaccia ai sensori odometrico.

Provocare un guasto al sensore tachimetrico 2 (es. distacco del connettore dalla cassetta di derivazione).

Verificare che il tool diagnostico rileva tale condizione e che si attiva il led rosso sul modulo di interfaccia ai sensori odometrici.

Ripristinare i collegamenti.

Eseguire reset del DIS agendo sugli interruttori di protezione.

Provocare guasto al Terminale Remoto (es. disattivazione stotz) e verificare che sul tool diagnostico si ha la segnalazione di mancata comunicazione con il Terminale Remoto.

Ripristinare la comunicazione con il Terminale Remoto.

Provocare guasto al modulo di acquisizione ingressi digitali e verificare che il tool diagnostico rileva tale condizione.

Provocare guasto al modulo di pilotaggio uscite digitali e verificare che il tool diagnostico rileva tale condizione.

Disconnettere il cavo di collegamento tra Unità Centrale e Computer di Comunicazione e verificare che il tool diagnostico rileva la condizione di Timeout sulla linea di comunicazione; i led "RGCP" e "DXRC" divengono OFF.

Ripristinare il collegamento prima interrotto e verificare che il tool diagnostico rileva la condizione di disponibilità della linea di comunicazione; il led "RGCP" diviene ON mentre "DXRC" lampeggerà se c'è trasferimento di dati in corso.

Provocare guasto al Computer di Comunicazione e verificare che il tool diagnostico rileva tale condizione e si attiva il led rosso "CMPC" su tale modulo.

Provvedere al ripristino del corretto funzionamento dei vari moduli.

Report:

Indicare l'esito della prova (Positivo / Negativo).

4.2.9 Scarico dati in locale delle ZTE

Scopo:

Verificare che, tramite apposito tool, è possibile effettuare lo scarico dati delle ZTE

residenti sul Computer di Comunicazione, collegandosi alla seriale di servizio.

Modalità di esecuzione:

Collegare PC, con tool per scarico dati ZTE, alla seriale di servizio del Computer di Comunicazione.

Attivare la comunicazione con CdC.

Verificare che nel CdC siano presenti le ZTE corrispondenti alle prove effettuate (ZTE n°1,2,3,4,5).

Selezionare le ZTE create durante l'effettuazione delle prove.

Effettuare lo scarico di tali ZTE lasciandole anche sul Computer di Comunicazione per provare successivamente lo scarico dati via radio.

Verificare che per tutto il tempo in cui il tool per lo scarico dati è in comunicazione con il CdC non si ha comunicazione tra CdC e Unità Centrale (led "RGCP" e "DXRC" OFF).
Disconnettere il PC con tool per scarico dati ZTE.

Verificare che la comunicazione tra CdC e Unità Centrale viene ripristinata in automatico (led "RGCP" ON, led "DXRC" lampeggia se vi è trasferimento di record da Unità Centrale a CdC).

Report:

Indicare l'esito della prova (Positivo / Negativo).

4.2.10 Scarico dati in locale dalla Scatola Nera

Scopo:

Verificare che tramite apposito tool è possibile effettuare lo scarico dati dalla Scatola Nera collegandosi alla seriale di servizio dell'Unità Centrale

Modalità di esecuzione:

Collegare PC con tool per scarico dati Scatola Nera alla seriale di servizio dell'Unità Centrale

Attivare la comunicazione con Unità Centrale.

Selezionare la quantità di memoria che si vuole scaricare (ad esempio 512 KB).

Effettuare lo scarico di tali dati.

Verificare che per tutto il tempo in cui il tool per lo scarico dati è in comunicazione con l'Unità Centrale la comunicazione Unità Centrale - CdC è interrotta (led "RGCP" e "DXRC" OFF) così come la comunicazione su bus MVB (led XMVB OFF).

Disconnettere il PC con tool per scarico dati Scatola Nera.

Verificare che il ripristino della comunicazione tra l'Unità Centrale e Computer di Comunicazione e della comunicazione su bus MVB (led "XMVB" ON).

Report:

Indicare l'esito della prova (Positivo / Negativo).

4.2.11 Scarico dati via radio delle ZTE

Scopo:

Verificare che portando il rotabile in una zona coperta da un sito di terra DIS si attiva automaticamente il trasferimento delle ZTE presenti nel Computer di Comunicazione⁴.

Modalità di esecuzione:

Attivare PC dotato di scheda WLAN e di SW per il monitoraggio del segnale radio previsto dallo standard IEEE 802.11.

Prima di effettuare la prova l'Impresa proprietaria del rotabile deve comunicare il SSID utilizzato per instaurare la connessione Wi-Fi tra DIS e sito periferico di terra.

Verificare tramite PC il livello del segnale radio; si avrà una delle seguenti situazioni:

- 1) non viene rilevato alcun segnale WLAN → sul Computer di Comunicazione devono risultare spenti i led gialli "RSSI" (intensità di campo ricevuto insufficiente) e "DXWR" (radio di bordo non in trasmissione)
- 2) viene rilevato segnale WLAN ma l'SSID (Service Set Identifier) è diverso dall'identificativo utilizzato dall'Impresa per lo scarico delle ZTE → sul Computer di Comunicazione deve risultare attivo il led giallo "RSSI" (intensità di campo ricevuto sufficiente) e spento il led giallo "DXWR" (radio di bordo non in trasmissione). E' il caso in cui un Access Point diverso da quello del sito di terra DIS trasmette il segnale radio ma non essendo SSID quello atteso dall'apparato di bordo non si attiva la trasmissione
- 3) viene rilevato segnale WLAN e l'SSID è pari all'identificativo utilizzato dall'Impresa per lo scarico delle ZTE → sul Computer di Comunicazione deve risultare attivo il led giallo "RSSI" (intensità di campo ricevuto sufficiente) e lampeggiante il led giallo "DXWR" (radio di bordo in trasmissione). E' il caso in cui l'Access Point del sito di terra DIS trasmette il segnale radio ed essendo SSID quello atteso dall'apparato di bordo si attiva la trasmissione radio da bordo a terra.

Nei casi 1) e 2) è necessario spostare il rotabile fino a giungere ad un area nella quale si verificano le condizioni definite al caso 3): al verificarsi di ciò si attiva la trasmissione dati da bordo verso terra.

Al termine della trasmissione dati da bordo a terra disconnettere il cavo dell'antenna WLAN e verificare che il led "RSSI" risulta spento.

Ricollegare il cavo dell'antenna WLAN e verificare che il led "RSSI" si attivi.

Verificare che le ZTE scaricate localmente siano presenti anche sul sito periferico di terra del DIS a seguito del trasferimento dati via radio (effettuare controllo di uguaglianza basato su nome del file, dimensione del file).

Report:

Indicare l'esito della prova (Positivo / Negativo)

4.3 Verifiche dinamiche

⁴ Registratori di tipo informatico diversi dal DIS potrebbero far uso di tecnologie diverse (es. GPRS su rete GSM-R) per lo scarico delle ZTE a terra: in tal caso la prova va adattata per tenere in conto la tecnologia utilizzata.

Il collaudo finale deve prevedere al termine delle verifiche statiche una corsa prova che consenta di verificare:

- la registrazione da parte del DIS di variabili quali codici di binario, identificativo PI incontrati;
- l'acquisizione e il mantenimento dell'aggancio con il GPS in condizioni di treno in movimento;
- la velocità rilevata dal DIS tramite i propri sensori tachimetrici (tale velocità registrata nella ZTE relativa alla corsa prova sarà confrontata con la velocità fornita da SCMT e visualizzata al PdC che sarà anch'essa registrata nella ZTE relativa alla corsa prova)

Durante la corsa prova si richiede inoltre di generare i seguenti eventi:

- Intervento della curva di allerta (ad esempio per superamento della V_{LINEA});
- Intervento della frenatura di emergenza per mancato riconoscimento di codice restrittivo;
- Attivazione della segnalazione acustica di richiesta vigilanza;
- Intervento della frenatura di emergenza per mancata azione sugli organi di vigilanza

Per ciascuno degli eventi annotare l'ora (HH:MM) a cui è occorso.

Al termine della corsa prova chiudere la ZTE e prelevarla localmente dal Computer di Comunicazione (vedere 4.2.9).

Prelevare inoltre una porzione di dati dalla Scatola Nera di dimensione sufficiente a contenere gli eventi occorsi durante la corsa prova (4.2.10).

4.4 Controllo registrazioni su ZTE e Scatola Nera

Terminate le prove statiche e dinamiche devono essere esaminate la porzione di SN e le ZTE relative alle prove statiche.

Per quanto concerne le ZTE si deve verificare che:

- Il nome del file sia conforme a quanto indicato in [2]
- L'intestazione sia conforme come struttura a quanto indicato in [2]
- La versione SW di DIS indicata nell'intestazione coincida con quanto rilevato in fase di verifica configurazione.
- L'ora di apertura e chiusura della ZTE coincidano con quanto annotato durante l'effettuazione delle prove e con quanto indicato nel nome del file ZTE (limitatamente all'ora di chiusura della ZTE).
- Il numero di record indicati nell'intestazione coincida con il numero reale di record presenti nella ZTE.
- Gli eventi registrati coincidano come numero e come successione con le azioni realmente effettuate

Per quanto concerne le registrazioni prelevate dalla Scatola Nera si deve verificare che esse contengono le stesse informazioni presenti in ZTE.

Si deve inoltre verificare in Scatola Nera la presenza delle informazioni di diagnostica circa lo stato degli elementi costituenti il DIS (es. stato della comunicazione con il Computer di Comunicazione, stato della connessione GPS) e la registrazione dell'effettuazione di operazioni di scarico dati in locale.

Nella ZTE relativa alla corsa prova (e anche nella registrazione in Scatola Nera relativa alla stessa corsa) si deve verificare:

- La registrazione dei codici di binario e/o dei PI incontrati durante la marcia.
- La registrazione degli interventi di frenatura comandati da SSB SCMT
- L'allineamento tra la velocità rilevata dal DIS tramite i propri sensori e la velocità rilevata da SCMT e visualizzata al PdC
- La corrispondenza tra le località incontrate durante il percorso e le coordinate geografiche acquisite dal DIS tramite GPS.

5 Bollettino di Collaudo Finale

L'evidenza documentale dell'avvenuta effettuazione delle prove previste dalla Procedura di Collaudo Funzionale finale è rappresentata dal Bollettino di Collaudo che deve riportare:

1. Tipologia e matricola del rotabile.
2. Impresa proprietaria del rotabile (nel caso di Impresa Ferroviaria deve essere comunicata pure l'eventuale Divisione).
3. Luogo (officina) e data di svolgimento della prova.
4. Tipologia di configurazione del Sistema Tecnologico di Bordo indicando per ciascun elemento il fornitore e relativa versione software.
5. Configurazione del DIS (informazioni acquisite durante la fase di "Verifica Configurazione").
6. Indicazione del file metadati di Applicazione Specifica.
7. Esito delle verifiche effettuate in fase di CF con eventuali commenti (dettagliare le singole voci).
8. Nome e firma del personale autorizzato appartenente alla società responsabile dell'attrezzaggio.
9. Nome e firma del personale autorizzato dell'Impresa proprietaria⁵ del rotabile che ha svolto e/o presenziato la prova.

⁵ L'impresa proprietaria del rotabile è responsabile di comunicare all'Autorità di Sicurezza l'albo dei collaudatori autorizzati/certificati