

Committente:



Installazione sistema di SCMT (SST) con encoder da segnale (ES), blocco conta assi (BCA), adeguamento degli impianti di segnalamento e dei passaggi a livello (PL) ed installazione di un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC) sulla linea ferroviaria Udine Cividale

Tipo progetto: ESECUTIVO

Titolo elaborato:
Relazione specialistica SCMT

Codice

SCMT-R-01

Scala:

4				
3				
2				
1	16.05.2017	Cap. 4.5 Velocità di rilascio		
0	28.02.2017	Emissione		
	DATA	OGGETTO	Redatto	Controllato

Tecnico responsabile della progettazione:

ING. MASSIMO BRACCAGNI

via Giusti 24 – 33100 UDINE

tel. 0432-21189 – fax 0432-504568

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o copiarlo senza nostra autorizzazione

Nome file disegno

Data Progetto

UDINE, li 28.02.2017

Installazione sistema di SCMT (SST) con encoder da segnale (ES), blocco conta assi (BCA), adeguamento degli impianti di segnalamento e dei passaggi a livello (PL) ed installazione di un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC) sulla linea ferroviaria Udine Cividale

Relazione specialistica SCMT

Indice generale

1 Generalità.....	2
2 Abbreviazioni.....	3
3 Riferimenti normativi.....	5
4 Generalità.....	6
4.1 Descrizione del sistema EDS-SCMT.....	6
4.2 Gestione appuntamenti.....	7
4.3 Gestione punti di variazioni di velocità massima e grado di frenatura.....	7
4.4 Inizio e fine tratta attrezzata SCMT.....	7
4.5 Velocità di rilascio (V_{ril}).....	7
4.6 Protezione degli impianti.....	8
4.7 Sottosistema diagnostico.....	8
5 Adeguamenti agli impianti esistenti.....	9

1 Generalità

La presente relazione fornisce la descrizione degli interventi di installazione del sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT) e fornisce i criteri di scelta delle soluzioni progettuali considerate, tenendo conto del quadro generale degli interventi in cui si colloca.

Vengono inoltre specificati gli interventi di modifica da effettuare sugli apparati esistenti, necessari per l'integrazione con i nuovi sistemi ed apparati.

Gli interventi previsti in questa sede sono

- installazione di un dispositivo SCMT sulla linea Udine – Cividale,
- adeguamento del SCMT della stazione di Udine.

Questi interventi sono stati decisi per migliorare la sicurezza del traffico su tutta la linea Udine – Cividale, in particolare adottando materiali e tipologie impiantistiche in uso in RFI S.p.A..

2 Abbreviazioni

Nei documenti progettuali, con il termine **Ferrovie** o **FS** si intendono gli organi competenti e le normative in uso presso RFI S.p.A. e Trenitalia S.p.A..

Nella presente relazione si fa uso delle seguenti definizioni ed acronimi:

- **ACC**: l'Apparato Centrale Computerizzato ha le stesse caratteristiche dell'ACEI, salvo che le condizioni vengono gestite attraverso un computer anziché relè elettromeccanici.
- **ACEI**: è l'acronimo di apparato centrale elettrico ad itinerari. Si tratta di un impianto di sicurezza con il quale si ottiene la formazione di un itinerario, in sicurezza, agendo su un unico pulsante (pulsante di itinerario). Le apparecchiature elettromeccaniche costituenti l'impianto verificano automaticamente le condizioni di sicurezza, azionano i dispositivi di comando e, se tutte le condizioni lo consentono, dispongono a via libera i segnali.
- **BCA**: il "Blocco Conta Assi" è il sistema di controllo dell'occupazione delle tratte comprese tra due stazioni limitrofe. Il sistema conta gli assi entranti in una tratta e ne verifica il conteggio all'uscita. Se il conteggio degli assi in uscita corrisponde a quelli contati in entrata, il sistema dà la condizione di "tratta libera", altrimenti la tratta resta in condizione di "occupato".
- **Bloccamento**: vincolo dei collegamenti stabiliti per un itinerario ed avente lo scopo di impedire che i deviatori, i segnali e gli altri eventuali apparecchi interessati dall'itinerario siano manovrati dalla posizione voluta.
- **cdb**: il "circuito di binario" è un circuito elettrico nel quale gli assi dei carri ferroviari alimentano un relè mettendo in corto circuito le rotalie, alimentate da appositi circuiti in corrente alternata a bassa tensione.
- **Collegamento di sicurezza**: è il vincolo tra la manovra di un segnale e gli organi che assicurano i deviatori e gli eventuali altri meccanismi interessati dal movimento comandato dal segnale stesso.
- **CTC**: è la sigla utilizzata per indicare un impianto di controllo centralizzato del traffico, dal quale possono essere telecomandati più impianti.
- **DCO**: è il Dirigente Centrale Operativo che opera come Dirigente Movimento su più impianti telecomandati da un posto centrale.
- **DL**: è il Dirigente Locale che opera quale Dirigente Movimento su un impianto.
- **DM**: il Dirigente Movimento è il responsabile della gestione del traffico ferroviario.
- **Ferrovie** o **FS**: con questa indicazione si intendono gli organi competenti e le normative in uso presso RFI S.p.A. e Trenitalia S.p.A..
- **FO**: fibra ottica.
- **Itinerario**: percorso di un treno nell'ambito di apparato di sicurezza.
- **LAN**: la Local Area Network è il sistema di rete locale attraverso il quale tutte le apparec-

chiature del Posto Centrale vengono connesse tra di loro. Attraverso uno switch la rete é a sua volta connessa al supporto di trasmissione costituito da un cavo in fibra ottica, esteso a tutta la linea Adria-Mestre.

- **Liberazione:** cessazione di un bloccamento determinata dal treno o per intervento di un Agente.
- **Occupazione:** annullamento delle condizioni necessarie per mantenere a via libera un segnale. L'occupazione può essere “temporanea” o “permanente”. Nel primo caso si ha la chiusura di un segnale tale che, se le condizioni annullate si ripristinano, ritorna a via libera automaticamente. Nel caso di occupazione permanente, la chiusura del segnale è definitiva. Se le condizioni annullate si ripristinano, il segnale non torna a via libera senza l'intervento degli addetti all'esercizio.
- **PL:** Passaggio a livello di stazione.
- **PLL:** Passaggio a livello di linea.
- **Punto finale degli itinerari:** e' il punto in cui hanno fine gli itinerari. Per gli arrivi è costituito dallo stazionamento, per le partenze dall'ultimo circuito di binario di stazione percorso.
- **Punto origine degli itinerari:** e' il punto in cui hanno inizio gli itinerari.
- **RCT:** Regolamento Circolazione Treni.
- **SCMT:** il Sistema di Controllo della Marcia dei Treni è un dispositivo di sicurezza in grado di mantenere sotto controllo il comportamento del personale di macchina dei treni in base all'aspetto dei segnali, alla velocità massima consentita sul tratto di linea, alla velocità massima ammessa per il treno, il grado di frenatura della linea, la capacità di frenatura del treno, a rallentamenti temporanei di tratti di linea e ad altri parametri.
- **SCMT/EDS:** è un Sistema di Controllo della Marcia dei Treni dotato di Encoder Da Segnale, ovvero in grado di trasmettere al dispositivo installato sul treno l'aspetto dei segnale controllato.
- **TCP/IP:** Transmission Control Protocol / Internet Protocol.

3 Riferimenti normativi

Nella presente trattazione si fa riferimento ai seguenti documenti delle Ferrovie

- **RFI TCSSTB PT IS 20 001 A** del **26/02/02** - Simboli grafici per le rappresentazioni QL per impianti IS su linee a semplice binario. (schema di principio 10/19 e 10120)
- **Circolare IE 531/375/815** del **09/07/1985** - Schema di principio I0.19/3 II serie SDO del 09/07/1985
- **Circolare RFI/TC.SS.IM /009/297** del **30/06/2004** - Schema di principio V401 del 30/06/2004
- **RFI TC.PATC SR IS 13 D21 A01 revisione A01** del **14/01/2001** con appendici e allegati - Volume 1 SRS – Sistema
- **RFI TC.PATC SR CM 02 G00 D revisione D** del **04/12/2006** con appendici e allegati - Volume 2 SRS – SST;
- **RFI TC.PATC ST CM 02 DE8** - Modifiche e integrazioni alle SRS – SCMT per l'applicazione specifica del sistema Encoder da Segnale;
- **RFI TC.PATC ST CM 02 DF0 A** - Integrazione tipologica per l'utilizzo dell'encoder da segnale;
- **RFI TC.PATC ST CM 02 DEF B** - Consistenza e modalità delle interfacce con gli apparati IS e circuiti vari per encoder da segnale;
- **RFI TC.PATC.SR.IS.13.002.C – revisione C** del **03/06/2002** - Specifiche dei Requisiti Funzionali per sperimentazione sviluppo e omologazione di un sistema SCMT, SST (SRF);
- **RFI TC.PATC ST CM 02 DF2 A** - Modifiche alle specifiche di volume - Gestione Binari Tronchi utilizzati per servizio viaggiatori;
- **RFI TC.PATC ST CM 07 D05 A – revisione A** del **23/07/2001** - Linee guida per lo sviluppo delle attività di progettazione realizzazione, verifiche tecniche ed assistenza alla messa in servizio di un sistema SCMT, SST;
- **RFI TC.PATC SR CM 43 G01 A – revisione A** del **03/11/2004** - Specifica dei requisiti dei cavi SCMT;
- **RFI TC PATC PR CM 02 D63 A - revisione A** del **29/10/2003** - Procedura di attuazione della Disposizione 16/2003 per la realizzazione delle Applicazioni Specifiche Sotto Sistema di Terra SCMT.

L'elenco é indicativo e non esaustivo. Anche se non citate, si intendono richiamate tutte le norme ed i regolamenti delle Ferrovie, ove applicabili.

Eventuali deroghe possono essere valutate ed autorizzate da FUC S.r.l. nel proprio esclusivo interesse ed esclusivamente in forma scritta.

4 Generalità

L'intervento prevede la realizzazione del sottosistema di terra (SST) di un sistema di controllo marcia treno (SCMT) con encoder da segnale (EDS-SCMT), sull'intera linea, integrato con quello della stazione di Udine, gestita da RFI.

La scelta del sistema con encoder da segnale è stata fatta in considerazione dell'impatto molto limitato che questo ha sugli impianti esistenti, sia in termini di costi che di semplicità funzionale.

Nella progettazione del sistema si è tenuto conto dei seguenti aspetti

- le tratte ferroviarie sono attrezzate con blocco conta assi o a correnti fisse,
- tutti i segnali ferroviari sono a led o a specchi dicroici (SDO).

I sottosistemi di bordo (SSB), destinati ad essere installati sulle motrici e necessari per il funzionamento del sistema, non sono oggetto del presente progetto.

4.1 Descrizione del sistema EDS-SCMT

Il EDS-SCMT è un sistema di protezione automatica della marcia del treno, finalizzato all'incremento della sicurezza dell'esercizio del traffico ferroviario. In sintesi il sistema controlla la velocità del treno ed è in grado di regolarla e, in caso di necessità, di arrestare il treno, sulla base dei parametri di linea (velocità consentita, pendenze, etc.) e di ciascuna macchina (capacità di frenatura, velocità effettiva, etc.).

Il supporto offerto dal sistema consiste nell'imporre al treno la cosiddetta “curva limite di frenatura”, generata tenendo conto della velocità massima consentita. Questa è la velocità minore tra

- velocità massima ammessa dalla linea,
- velocità massima ammessa dal rotabile,
- velocità massima ammessa dalla frenatura.

Il sistema EDS-SCMT associa ad ogni aspetto di un segnale ferroviario o di altro PI (Punto Informativo), acquisito attraverso le interfacce, le informazioni da inviare al treno tramite boe.

Le boe possono essere “fisse” se forniscono informazioni proprie, “commutate” se ripetono l'aspetto del segnale cui sono interfacciate.

Ciascun encoder (con le sue boe commutate o ciascuna coppia di boe fisse) costituisce un punto informativo che, al passaggio del treno, trasmette a quest'ultimo le informazioni (telegramma).

Le informazioni trasmesse consentono al sottosistema di bordo SCMT, di proteggere la marcia del treno in funzione delle informazioni ricevute dai punti informativi.

Il sottosistema di terra EDS-SCMT di progetto si deve interfacciare ai segnali ferroviari a SDO e a led.

4.2 Gestione appuntamenti

I punti informativi validi per uno stesso senso di marcia devono essere, di norma, legati tra loro in una catena di appuntamenti continua.

Gli appuntamenti possono essere

- appuntamento di controllo;
- appuntamento diagnostico.

La catena di appuntamenti continua può essere interrotta solo per motivi di distanza, in modo da limitare l'errore spaziale con il quale il sistema verifica la mancata o errata lettura di un punto informativo.

La conseguenza in caso di mancato appuntamento o perdita di un punto informativo di controllo è l'arresto del treno.

L'appuntamento diagnostico non prevede una reazione che intervenga sulla marcia del treno in caso di perdita di PI, ma permette comunque di attivare l'informazione diagnostica sul cruscotto del SSB.

4.3 Gestione punti di variazioni di velocità massima e grado di frenatura

Le variazioni di velocità legate al rango o al grado di frenatura devono essere gestite con una riduzione o un aumento immediato di velocità sul punto di variazione.

4.4 Inizio e fine tratta attrezzata SCMT

L'ingresso in una tratta coperta da un sistema SCMT deve avvenire automaticamente a partire dal Punto di Confine (PdC), a condizione che esistano i dati per lo svolgimento di tutte le funzioni di protezione previste dal sistema su tale punto e a valle di questo.

Anche l'uscita dal SCMT deve avvenire automaticamente al passaggio sul punto informativo di fine tratta.

Ingresso ed uscita devono essere segnalate a bordo con l'attivazione di una segnalazione luminosa.

Eventuali situazioni particolari quali, ad esempio, rallentamenti, riduzioni di velocità, variazioni di velocità di rango o di grado di frenatura, devono essere eliminate alla lettura del PI di termine tratta attrezzata, riportando il sistema di bordo nella condizione ante ingresso.

4.5 Velocità di rilascio (V_{ril})

La velocità di rilascio, ovvero la velocità, non superabile, a cui viene liberata la marcia del treno in precedenza di un segnale disposto a via impedita, è impostata a 30km/h.

Fanno eccezione

- i segnali S3d e S4d della stazione di Remanzacco,
- i segnali di arrivo della stazione di Cividale.

Nel primo caso, non essendoci tronchino di protezione che garantisca l'indipendenza degli

stazionamenti, la velocità di rilascio viene impostata a 10km/h.

Nel caso della stazione di Cividale, trattandosi di stazione “di testa”, vengono applicate le norme di cui al capitolo **6.2.1.8.2.2 Binario utilizzato per servizio viaggiatori della RFI TC.PATC ST CM 02 D02 G Specifiche requisiti di sistema SCMT** di RFI. La velocità di rilascio è quindi pari a 5km/h.

Per quanto riguarda le partenze dalla stazione di Cividale, la P.S. del deviatoio 2 è a distanza ridotta dai segnali di partenza D ed E. In questo caso non si è ritenuto necessario impostare un limite ridotto alla V_{ril} , in quanto i treni partono necessariamente da fermo. Il rischio di collisione è stato definito “trascurabile” a seguito della valutazione dei rischi.

4.6 Protezione degli impianti

Il sistema EDS-SCMT gestisce gli impianti tramite un PI posato in asse a ciascun segnale.

In caso di mancanza di cassetta di smistamento del segnale, l'allacciamento dell'armadio EDS-SCMT avviene con la morsettiera ubicata all'interno della cuffia del segnale ferroviario.

Il cavo deve essere posato all'interno di un tubo corrugato ed inserito direttamente nella cuffia tramite apposito foro dotato di pressacavo.

Il tubo corrugato ed il pressacavo devono comunque garantire un grado di protezione IP65.

Per i PI per i quali non fosse possibile prelevare l'alimentazione dal segnale ferroviario, l'alimentazione deve essere prelevata dall'impianto di segnalamento.

Se necessario devono essere sostituiti o regolati i dispositivi di rilevamento della bruciatura della lampada (RD) presenti in impianto.

4.7 Sottosistema diagnostico

Il sottosistema diagnostico permette di acquisire informazioni dagli encoder interfacciati ai segnali ferroviari.

In particolare, il sottosistema è costituito da:

- un dispositivo per la comunicazione installato in ciascun armadio EDS-SCMT, in grado di comunicare con il relativo encoder per acquisirne le informazioni, elaborarle ed inviarle ad un Concentratore;
- un Concentratore, installato nei locali di IS di stazione o dei PLL, connesso a ciascun dispositivo di comunicazione attraverso i cavi di alimentazione della lampada di aspetto più restrittivo del segnale.

Il concentratore invia le informazioni raccolte ad un posto centrale mediante una connessione su rete ethernet e gestisce gli allarmi generati sulla base delle informazioni diagnostiche ricevute dai singoli dispositivi di comunicazione.

Le informazioni che l'encoder fornisce sono le seguenti:

- stato di funzionamento dell'encoder;

FUC S.r.l.

Installazione sistema di SCMT (SST) con encoder da segnale (ES), blocco conta assi (BCA), adeguamento degli impianti di segnalamento e dei passaggi a livello (PL) ed installazione di un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC) sulla linea ferroviaria Udine Cividale

Relazione specialistica SCMT

- stato degli ingressi;
- misura delle correnti di segnale;
- eventi di circolazione registrati.

Ogni concentratore effettua la sincronizzazione oraria degli encoder collegati, servendosi del dato orario fornito dal posto centrale.

I concentratori dovranno comunicare con il posto centrale situato presso il Deposito FUC di via Peschiera attraverso la rete dati in fibra ottica.

5 Adeguamenti agli impianti esistenti

Il SCMT deve tenere conto del fatto che la stazione RFI di Udine é già dotata di questo dispositivo, nella versione con encoder in sala relè.

Le modifiche devono quindi essere effettuate con apparecchiature della medesima tipologia o comunque compatibili con quelle già installate.

É inoltre necessario modificare i “telegrammi” associati alle partenze da Udine, secondo le modifiche previste in tabella condizioni.

Infine, per ridurre i tempi di chiusura dei PLL compresi sulla tratta Udine – Deposito FUC, il comando di chiusura per treni in partenza da Udine verrà dato dopo il superamento dei segnali di partenza. Questo rende necessario l’invio di un codice “infill” sul cdb 14 della stazione di Udine, per dar tempo ai PLL di chiudersi e quindi di evitare la frenatura automatica dei treni.

L’appaltatore dovrà pertanto apportare tutte le necessarie modifiche all’apparato di Udine, ivi compresi

- la fornitura, il cablaggio e l’installazione delle apparecchiature di codifica del codice infill,
- la fornitura, la posa e l’allacciamento dei cavi,
- l’installazione delle casse induttive per l’alimentazione del cdb14 della stazione di Udine, su cui verrà inviato il codice

e tutte le forniture, lavorazioni, prove e verifiche necessarie al funzionamento del sistema.

L’Appaltatore dovrà inoltre fornire a RFI l’assistenza per l’effettuazione delle prove per la messa in servizio da parte di RFI stessa, essendo i relativi oneri compresi e compensati con il presente appalto.