

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 generale

Codice

GEN-R-01

Scala:

4				
3				
2				
1				
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

Indice generale

1 Generalità.....	2
1.1 Scelte di base.....	2
1.1.1 Classificazione della linea.....	2
1.1.2 Nuovi impianti.....	3
1.1.3 Blocco conta assi.....	3
1.1.4 SCMT con EDS.....	4
1.1.5 CTC.....	4
1.2 Vincoli e rappresentazione progettuale.....	4
2 Definizioni.....	6
3 Riferimenti normativi.....	8
4 Impianti di sicurezza e segnalamento.....	9
4.1 Generalità.....	9
4.2 Blocco conta – assi.....	10
4.3 Apparati di sicurezza del traffico ferroviario.....	11
4.4 Sistema di controllo marcia treni (SCMT) con encoder da segnale (EDS).....	11
4.5 CTC.....	12
5 Documentazione.....	12

1 Generalità

1.1 Scelte di base

La ferrovia Udine – Cividale è una infrastruttura che collega la stazione di Udine, posta sulla direttrice Venezia – Trieste – Tarvisio e la stazione di Cividale del Friuli.

Svolge quindi una importante funzione di collegamento regionale, sia per il trasporto passeggeri che per quello merci.

Questo progetto ha lo scopo di elevare il livello di sicurezza del traffico ferroviario e migliorarne l'efficienza, mediante l'installazione di

- un dispositivo di blocco conta assi (BCA),
- un sistema di controllo della marcia dei treni (SCMT) con encoder da segnale (ES),
- un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC).

Nella tratta Udine (RFI) – Deposito FUC, considerando la sua brevità, è prevista la realizzazione di un sistema di blocco a correnti fisse.

Per l'installazione di questi sistemi sono necessari alcuni lavori propedeutici, tra cui i più importanti sono

- la realizzazione di un nuovo ACEI nel Deposito di via Peschiera,
- la sostituzione o la modifica di alcuni passaggi a livello per adeguarli ai nuovi standard di sicurezza,
- alcuni adeguamenti agli ACEI di Remanzacco, Cividale del Friuli e Udine.

Le scelte sulle tipologie dei materiali, le modalità di installazione e di funzionamento sono state fatte sulla base di

- economicità,
- rispetto della miglior normativa vigente in materia,
- integrazione con le infrastrutture di RFI.

Si è pertanto deciso di far ricorso esclusivamente a tecnologie e materiali omologati da RFI per impieghi analoghi.

La presente relazione fornisce l'inquadramento dell'intervento nel suo complesso e fornisce i criteri di scelta delle soluzioni progettuali considerate, tenendo conto del quadro generale degli interventi appena elencati.

1.1.1 Classificazione della linea

La linea è stata soggetta a riclassificazione dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con provvedimento prot. 747/8251g del 17/03/2005, a seguito di apposito collaudo.

Il provvedimento è stato acquisito con l'Ordine di Servizio n°4/2004 e prevede le seguenti caratteristiche:

- transitabilità carri di categoria **RIV D4** (massa fino a 22,5T/asse e 8T/m),
- velocità rango **B a 100km/h**.

Non sono in atto limitazioni per motivi strutturali sulle opere d'arte.

1.1.2 Nuovi impianti

Il nuovo impianto ACEI è del tipo 019/3, presenziabile solo in esclusione DCO. Non sono infatti previsti altri regimi di funzionamento. Questo tipo di funzionamento è quello che meglio risponde alle esigenze effettive di esercizio degli impianti.

L'apparato del Deposito è necessario per gestire i movimenti di ricovero e composizione treni che avvengono presso questo impianto.

Per quanto riguarda i passaggi a livello, vengono sostituiti gli esistenti PL automatici con sistemi della serie V300 e con sistemi V444, a seconda dei casi.

Alcuni passaggi a livello vengono invece inglobati nei nuovi ACEI.

Tutti gli impianti sono dotati di segnali a led, allo scopo di ridurre i consumi e limitare gli interventi di manutenzione per sostituzione di lampade bruciate.

1.1.3 Dispositivi di blocco

Sulla linea verranno attrezzate le seguenti tratte

- | | | |
|------------------------------------|----------------|---------|
| • Udine – Deposito FUC | Correnti fisse | S.BA 11 |
| • Deposito FUC – Remanzacco | Conta assi | S.BA 19 |
| • Remanzacco – Cividale del Friuli | Conta assi | S.BA 19 |

L'installazione di un dispositivo di blocco è stata decisa per incrementare il livello di sicurezza della linea, adeguandola ai più recenti standard in materia.

La scelta di un sistema con conta assi è stata preferita ad altre soluzioni di blocco, in quanto è stata ritenuta la più adeguata, vista la velocità della linea ed i volumi di traffico, ed è conforme alle soluzioni di RFI.

La tratta compresa tra la stazione RFI di Udine ed il Deposito FUC, vista la brevità, viene attrezzata con sistema a correnti fisse.

1.1.4 SCMT con EDS

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, ad esclusione della stazione di Udine, gestite da RFI e già dotata di questo sistema.

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.

1.1.5 CTC

A completamento dei precedenti interventi, viene anche realizzato un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC).

Questo sistema consente di controllare il traffico su tutta la linea da un'unica postazione, potendo gestire le stazioni in telecomando. Fornisce quindi una visione completa del traffico, consentendo di gestire eventuali conflitti con la massima efficienza.

Il sistema comprende anche il controllo centralizzato per la diagnosi e la manutenzione, che consente al servizio manutenzione di intervenire tempestivamente e con precisione in caso il sistema soffra di guasti e malfunzionamenti.

1.2 Vincoli e rappresentazione progettuale

L'opera è di tipo impiantistico e viene realizzata su sedime ferroviario demaniale, ad eccezione

- delle opere di attraversamento stradale,
- degli interventi nella stazione di Udine.

Per i primi, per la posa di cavi di relazione tra gli impianti interessati, è necessario acquisire le necessarie autorizzazioni da parte degli enti proprietari delle strade, nel caso sia necessario realizzare nuove canalizzazioni sugli attraversamenti stradali.

Questi attraversamenti sono evidenziati nei piani delle cunicolature pertinenti.

Per gli interventi nella stazione di Udine, è necessario acquisire le autorizzazioni da parte dei competenti organi di RFI e coordinare con questi gli interventi di modifica, collaudo e messa in servizio.

Per la natura stessa delle opere non sono altresì presenti vincoli per impatto ambientale e di tipo paesaggistico.

Per gli stessi motivi non sono necessari accertamenti ed indagini preliminari, quali, ad esempio, quelle storico-archeologiche, topografiche, geologiche, idrologiche, idrauliche e geotecniche e relative relazioni ed elaborati grafici.

Dal punto di vista della rappresentazione grafica, per questa tipologia di interventi, è prassi consolidata rappresentare i siti di intervento attraverso disegni schematici anziché planimetrici, in quanto i primi consentono di individuare in maniera più efficace l'entità di ogni singolo intervento, la sua corretta collocazione ed i collegamenti con altre infrastrutture, come, ad esempio, gli attraversamenti stradali o impianti già esistenti.

Per la collocazione generale degli interventi si può quindi fare riferimento ai seguenti elaborati:

- **SCMT-LIN-01 “Piano schematico di linea con attrezzaggio SCMT – Tratta Udine – Remanzacco”,**
- **SCMT-LIN-02 “Piano schematico di linea con attrezzaggio SCMT – Tratta Remanzacco – Cividale del Friuli”.**

Per quanto concerne la simbologia, viene utilizzata preferibilmente quella in uso presso RFI, descritta nelle norme, negli schemi di principio e nelle circolari indicate al successivo capitolo **3 Riferimenti normativi** e negli altri documenti a questi collegati.

2 Definizioni

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:

- **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.
- **BA**: il “Blocco Automatico” è il sistema di controllo dell'occupazione delle tratte comprese tra due stazioni limitrofe.
- **BCA**: il “Blocco Conta Assi” è il sistema di blocco automatico (BA) dotato di pedali conta - assi. 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 “circuitto 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.

- **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:** è 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:** è il punto in cui hanno inizio gli itinerari.
- **RCT:** Regolamento Circolazione Treni.
- **rdPL:** dispositivo di raccolta dati installato all'interno o in prossimità di ciascuna cassa di manovra da PL, per la raccolta dei dati di funzionamento della cassa di manovra e la loro trasmissione ad un sistema di diagnostica centralizzato.
- **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.

3 Riferimenti normativi

Nella presente trattazione si fa riferimento ai seguenti documenti

- **CEI 64–8** Norma per impianti elettrici utilizzatori;
- **CEI EN 60950** Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio – Sicurezza;
- **CENELEC EN50125-3** “Railway Applications: Environmental Conditions for signalling and telecommunications”;
- **CIFI La progettazione degli impianti ACEI – Parte I - Il piano schematico**;
- **Circolare IE 531/375/815 del 09/07/1985** - Schema di principio IO.19/3 II serie SDO del 09/07/1985;
- **Circolare IE 531/833/332 del 6/9/1983**;
- **Norma tecnica F.S. IS200 1978** per la fornitura dei cavi elettrici per i circuiti esterni degli impianti di segnalamento e sicurezza;
- **Ordine di Servizio 28/83**;
- **RFI DI TCSS ST IS 00 402 Rev. A** "Prove di Tipo e di Accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di Sicurezza e Segnalamento";
- **RFI DMO IFS PM SR TC 001 A** “Specifica dei requisiti funzionali e di manutenzione del sistema per Sistema di Comando Centralizzato del Traffico (CTC)”;
- **RFI DT CDN SSSIM SP IS 11 044 C** - Blocco elettrico conta-assi sistema G.E.T.S. (schema di principio SBA19);
- **RFI S.BA11 del 06/1983** – Blocco elettrico a correnti fisse - Schema di principio per linee a semplice binario telecomandate attrezzate con impianti ACEI di tipo semplificato
- **RFI Istruzione IS46** – Verifiche che devono precedere l’attivazione degli impianti di segnalamento;
- **RFI S.Ap 17** – Apparato centrale elettrico con comando ad itinerari tipo a pulsanti – Schema di principio per stazione porta su linea telecomandata a semplice binario con blocco automatico o conta – assi;
- **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;
- **RFI TC PATC SR CM 02 G00 D revisione D del 04/12/2006** con appendici e allegati - Volume 2 SRS – SST;

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 generale

- **RFI TC PATC SR CM 43 G01 A – revisione A del 03/11/2004** - Specifica dei requisiti dei cavi SCMT;
- **RFI TC PATC SR IS 13 002 C – del 03/06/2002** - Specifiche dei Requisiti Funzionali per sperimentazione sviluppo e omologazione di un sistema SCMT, SST (SRF);
- **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 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 DEF B** - Consistenza e modalità delle interfacce con gli apparati IS e circuiti vari per 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 DF2 A** - Modifiche alle specifiche di volume - Gestione Binari Tronchi utilizzati per servizio viaggiatori;
- **RFI TC PATC ST CM 07 D05 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 SS IM /009/297 del 30/06/2004** - Schema di principio V401 del 30/06/2004;
- **RFI TC SS TB 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 I0/19 e I0/20);
- **RFI TC SS TB SR IS 11 005 C** Specifica dei requisiti del sistema conta assi;
- **RFI TC SS TB/009/318** Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di controllo e di distanziamento treni.

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

Eventuali deroghe possono essere valutate da Ferrovie Udine Cividale S.r.l. nel proprio esclusivo interesse.

4 Impianti di sicurezza e segnalamento

4.1 Generalità

Le scelte in merito agli interventi sugli impianti di segnalamento e sicurezza sono state fatte sulla base di

- economicità,

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 generale

- rispetto della miglior normativa vigente in materia,
- continuità con le scelte fatte nei precedenti interventi di ammodernamento.

Si è pertanto deciso di utilizzare per il dispositivo di blocco conta-assi il sistema G.E.T.S., in quanto è l'unico tra i dispositivi omologati da RFI in grado di comunicare tra i punti afferenti ad una tratta utilizzando un cavo di "segnalamento". Non necessita quindi della posa di un supporto di comunicazione di tipo telefonico.

Qualora l'Appaltatore volesse fornire un apparato diverso, dovrà fornire, se necessario, anche l'adattamento per consentire la comunicazione su questo supporto fisico. La soluzione proposta dovrà comunque essere conforme ai sistemi omologati da RFI per impianti simili.

4.2 Blocco automatico

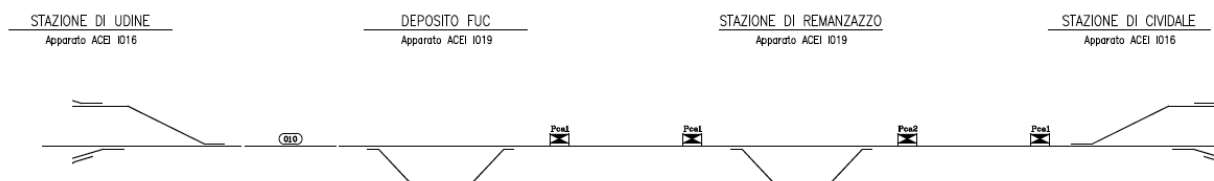
Il blocco automatico è un sistema di controllo dell'occupazione delle tratte comprese tra due stazioni limitrofe.

Può essere di diverse tipologie, a seconda delle condizioni di esercizio della linea su cui deve essere installato.

In questo progetto è previsto l'utilizzo di due dispositivi

- blocco a correnti fisse,
- blocco conta – assi.

Le tratte sono attrezzate secondo il seguente schema



4.2.1 Blocco a correnti fisse

Il blocco a correnti fisse, da realizzare secondo lo schema RFI S.BA 11, controlla l'occupazione della tratta attraverso l'occupazione di un circuito di binario che copre la tratta interessata.

Le relazioni tra gli impianti e tra le unità di conteggio vengono effettuate attraverso un apposito cavo di relazione tra le stazioni limitrofe.

Le casse di alimentazione del cdb interessato sono di tipo induttivo.

Il dispositivo di blocco comanda la coppia di relè BAI e BAI1 che forniscono lo stato della tratta interessata

- BAI e BAII eccitati: tratta libera,
- BAI e BAII diseccitati: tratta occupata.

Le condizioni dei relé vengono utilizzate dall'impianto di sicurezza per regolare l'immissione in tratta dei singoli treni.

4.2.2 Blocco conta – assi

Il blocco conta assi, da realizzare secondo lo schema RFI S.BA 19, è composto da

- un pedale di conteggio per ciascun estremo di tratta,
- una unità di elaborazione per ciascun estremo di tratta,
- il cavo di relazione tra le stazioni limitrofe,
- un pedale di conteggio aggiuntivo, nel caso di un raccordo in linea.

Alla partenza del treno da una stazione, il pedale di conteggio all'estremo della tratta conta gli assi entranti in tratta ed invia il conteggio all'unità collocata nell'impianto relativo.

All'arrivo nella stazione successiva, il pedale di conteggio conta gli assi 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 "occupata".

Le relazioni tra gli impianti e tra le unità di conteggio vengono effettuate attraverso un cavo di segnalamento già presente sulla linea, salvo alcune integrazioni su alcuni tratti non serviti.

Il collegamento con i pedali viene realizzato con cavo segnalamento del tipo armato.

In caso di guasti o di errori di conteggio degli assi, il dispositivo è dotato di liberazione artificiale, mediante due tasti:

- TIBca(c)
- TIBca(l).

Il TIBca(c) è un tasto di liberazione "condizionato", ovvero sottoposto ad ulteriori verifiche, mentre il TIBca(l) è libero, quindi non sottoposto a condizioni, ed è in dotazione esclusivamente al personale della Manutenzione, all'interno delle sala relé.

L'unità di conteggio comanda la coppia di relé BAI e BAII che forniscono lo stato della tratta interessata

- BAI e BAII eccitati: tratta libera,
- BAI e BAII diseccitati: tratta occupata.

Le condizioni dei relé vengono utilizzate dall'impianto di sicurezza per regolare l'immissione in tratta dei singoli treni.

Lo schema per la Udine Cividale è rappresentato in figura 1.

Le relazioni tra gli impianti e tra le unità di conteggio vengono effettuate attraverso un cavo di

segnalamento già presente sulla linea, salvo alcune integrazioni su alcuni tratti non serviti.

Il collegamento con i pedali viene realizzato con cavo segnalamento del tipo armato.

In caso di guasti o di errori di conteggio degli assi, il dispositivo è dotato di liberazione artificiale, mediante due tasti:

- TIBca(c)
- TIBca(l).

Il TIBca(c) é un tasto di liberazione “condizionato”, ovvero sottoposto ad ulteriori verifiche, mentre il TIBca(l) é libero, quindi non sottoposto a condizioni, ed è in dotazione esclusivamente al personale della Manutenzione, all’interno delle sala relè.

L’unità di conteggio comanda la coppia di relè BAI e BAII che forniscono lo stato della tratta interessata

- BAI e BAII eccitati: tratta libera,
- BAI e BAII diseccitati: tratta occupata.

Le condizioni dei relè vengono utilizzate dall’impianto di sicurezza per regolare l’immissione in tratta dei singoli treni.

4.3 Apparat di sicurezza del traffico ferroviario

Nell’ambito dei presenti lavori é prevista la realizzazione di apparati di sicurezza sia di stazione che per la protezione dei passaggi a livello. In particolare devono essere realizzati i seguenti impianti:

- **Deposito di via Peschiera:** ACEI I019,
- **PLL:** varie tipologie.

É prevista inoltre la sostituzione dei segnali della stazione di Remanzacco, attualmente del tipo “a fuoco di colore”, con nuovi segnali a led.

Lo scopo di questi lavori è quello di realizzare un complesso di impianti conformi alle normative di RFI, elevando quindi il livello di affidabilità e di sicurezza del traffico su tutta la linea Udine – Cividale.

Si rimanda alla relazione specialistica per una trattazione di dettaglio.

4.4 Sistema di controllo marcia treni (SCMT) con encoder da segnale (EDS)

Il SCMT-EDS 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 SCMT-EDS di progetto, si deve interfacciare ai segnali ferroviari a SDO e a led, a seconda dei casi.

Per una trattazione di dettaglio si rimanda alla relativa relazione specialistica.

4.5 CTC

Il progetto prevede l'installazione del posto centrale nell'attuale Ufficio Movimento della stazione di Cividale del Friuli e di 3 posti periferici nelle stazioni di Remanzacco, Deposito FUC e stazione di Udine.

Inoltre presso il Deposito FUC deve essere installato il posto diagnosi e manutenzione, a disposizione del personale della manutenzione.

La comunicazione tra il posto centrale ed i posti periferici avviene attraverso due fibre ottiche terminate in apposito rack di connessione.

Per una trattazione di dettaglio si rimanda alla relativa relazione specialistica.

5 Documentazione

Per tutti gli interventi l'Appaltatore deve fornire tutta la documentazione del progetto di dettaglio.

Per gli impianti ACEI di Remanzacco, del Deposito FUC e per gli impianti di protezione dei passaggi a livello di linea, prima dell'inizio dei relativi lavori, dovranno essere forniti dall'Appaltatore alla Direzione Lavori gli elaborati del progetto di dettaglio, come meglio

specificati sul **GEN-R-07 “Capitolato tecnico”**.

La Direzione Lavori provvederà a verificarne la compatibilità funzionale con le specifiche di progetto e ne dà formale approvazione. La Direzione Lavori potrà richiedere all'Appaltatore eventuali modifiche utili alla migliore funzionalità degli impianti ed al loro esercizio.

A seguito dell'approvazione l'Appaltatore potrà provvedere alla realizzazione degli impianti.

Al termine dei lavori, per tutti gli impianti realizzati, dovranno essere forniti dall'Appaltatore:

- tutti gli elaborati progettuali di dettaglio aggiornati al “come costruito”,
- i manuali d'installazione, uso e manutenzione di tutte le apparecchiature fornite,
- le dichiarazioni di conformità alle pertinenti direttive e norme per le apparecchiature fornite e per le relative installazioni.

All'attivazione degli impianti dovranno essere fornite dall'Appaltatore:

- le attestazioni degli avvenuti controlli effettuati secondo le istruzioni IS46 delle ferrovie,
- le schede di taratura dei cdb, dei deviatori, dei PL, dei pedali e di tutte le apparecchiature installate,
- le schede di taratura dei quadri alimentazione

ed ogni altro documento attestante le verifiche di attivazione effettuate.