

Oggetto: Lavori di potenziamento tecnologico agli impianti di Ferrovie Udine Cividale S.r.l., consistenti nella “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”.

CIG

**CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO
PARTE SECONDA**

PRESCRIZIONI TECNICHE

1	GENERALITÀ	4
2	ACRONIMI	4
3	OGGETTO	6
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI	6
5	IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO	7
5.1	ELENCO DELLE FORNITURE A CARICO DEL COMMITTENTE.....	7
5.2	ELENCO INDICATIVO DELLE FORNITURE E LAVORAZIONI A CARICO DELL'APPALTATORE	7
5.3	PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI.....	8
5.3.1	CABINA	8
5.3.1.1.	Filature.....	8
5.3.1.2.	Banco di manovra e quadro luminoso	9
5.3.1.3.	Cavi.....	9
5.3.1.3.1.	Cavi da interno.....	9
5.3.1.3.2.	Cavi da esterno	9
5.3.1.3.3.	Cavi atossici.....	10
5.3.1.4.	Carpenterie	10
5.3.1.5.	Registratore Cronologico di Eventi	10
5.3.1.6.	Sistema di Alimentazione.....	10
5.3.1.7.	IMPIANTI DI TERRA	11
5.3.1.8.	SCARICATORI	12
5.3.2	PIAZZALE	12
5.3.2.1.	Cavi.....	12
5.3.2.2.	Canalizzazioni	12
5.3.2.3.	Posa delle canalette in VTR o resina termoindurente.....	14
5.3.2.4.	Pozzetti	14
5.3.2.5.	Protezione dei cavi.....	14
5.3.2.6.	Segnali luminosi.....	15
5.3.2.7.	Segnali di avanzamento	15
5.3.2.8.	Casse di manovra da deviatore	15
5.3.2.9.	Casse di manovra da PL	15
5.3.2.10.	Picchetti e segnali indicatori	16
5.3.2.11.	Giunti	16
5.3.2.12.	Tavole di orientamento.....	16
5.3.2.13.	Circuiti di binario	16
5.3.2.14.	Allacciamenti alle apparecchiature di piazzale	16
5.3.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	17
5.3.3.1	Generalità	17
5.3.3.2	Impianto sala relè	17
5.3.3.3	Impianto locale DM	17
5.3.3.4	Impianto locale centralina	18
5.3.3.5	Impianto luce punte scambi	18
5.3.4	Garitte	18
5.3.5	Modifiche agli impianti esistenti	19
5.3.5.1	ACEI Udine	19
5.3.5.2	ACEI Remanzacco.....	19
5.3.5.3	ACEI Cividale	20
5.3.6	Smontaggi e demolizioni	20
6	SCMT CON EDS	22
6.1	Generalità	22
6.2	Prescrizioni tecniche particolari.....	22
6.2.1	Architettura del SST SCMT	22
6.2.1.1	Armadio encoder	23
6.2.1.1.1	Alimentazioni.....	24
6.2.1.1.2	Encoder	24
6.2.1.2	Eurobalise	25
6.2.1.3	Interfaccia utente tool SST.....	26
6.2.2	Requisiti meccanici e di montaggio	26

6.2.3	Prove e collaudi	27
6.2.4	Sottosistema diagnostico.....	27
6.2.4.1	Architettura del sottosistema diagnostico.....	27
6.2.4.1.1	Modulo di comunicazione (modem).....	28
6.2.4.1.2	Concentratore.....	28
6.2.4.1.3	Posto diagnostico (PD).....	29
6.2.4.2	Protocolli di comunicazione.....	29
6.2.4.3	Caratteristiche delle apparecchiature.....	29
6.2.4.3.1	Modem da segnale	29
6.2.4.3.2	Sistema di cabina	29
6.2.4.4	Alimentazione e connessione degli apparati	30
6.3	Materiali di scorta.....	30
6.4	Istruzione ed assistenza	30
7	31
7	CTC	31
7.1	ELENCO INDICATIVO DELLE FORNITURE	31
7.2	PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI.....	31
7.2.1	<i>Posto centrale</i>	<i>32</i>
7.2.2	<i>Posti periferici</i>	<i>32</i>
7.2.3	<i>Postazione diagnostica e manutenzione.....</i>	<i>33</i>
7.3	ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI	33
7.4	ISTRUZIONE ED ASSISTENZA.....	34
8	MODALITÀ DI ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE	35
9	DOCUMENTAZIONE	36
9.1	PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO	36
9.2	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	37

1 GENERALITÀ

Il presente capitolato descrive:

- ✓ i lavori di potenziamento tecnologico agli impianti di Sicurezza e Segnalamento di Ferrovie Udine Cividale S.r.l., consistenti nella “Installazione del sistema di SCMT (SST) con encoder da segnale (ES), del blocco automatico conta assi (BCA), dell’adeguamento degli impianti di sicurezza e segnalamento delle stazioni e dei passaggi a livello (PL) nonché l’installazione di un sistema di controllo del traffico centralizzato (CTC) sulla linea ferroviaria Udine - Cividale del Friuli”.
- ✓ le Prescrizioni Tecniche, Capitolati e Norme utilizzate nella redazione del Progetto Esecutivo a cui l’Appaltatore dovrà uniformarsi per lo sviluppo del Progetto Costruttivo di dettaglio e nell’esecuzione di tutti i lavori in oggetto.

2 ACRONIMI

Acronimo	Descrizione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
AT	Annuncio treni; può essere riferito a stazione o a PL di linea
Bcf	Blocco Automatico a correnti fisse
BCA	Blocco Automatico Conta-assi
BM	Banco di Manovra
CD	Capo Deposito
c.a	corrente alternata
c.c.	corrente continua
CdB	Circuito di Binario
cef	Controllo elettrico di efficienza
CI	Conessioni Induttive
CPU	Central Processing Unit
CP n	Coppie del cavo telefonico (n=numero coppia)
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTS	Concentratore Telefonia Selettiva
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DI	Direct Input
DM	Dirigente Movimento
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DR	Distanza del palo dalla Rotaia
DS	Diffusione Sonora
DU	Dirigente Unico
EDCO	Esclusione DCO (impianto escluso dal telecomando)
FV	Fabbricato Viaggiatori
FO	Cavo in Fibra Ottica
FUC	Ferrovie Udine Cividale
ES	Encoder da Segnale del SCMT

INFILL	Codice al binario utilizzato per anticipare l'aspetto a via libera del segnale a valle
I/O	Input Output
IS	Impianti di Sicurezza e Segnalamento
It	Itinerario (percorso del treno in un Posto di Servizio)
J	Impianto telecomandato impresenziato
LAN	Local Area Network
PC	Posto Centrale
PdE	Programma di Esercizio
PF	Punto Finale degli Itinerari
PG.PLL	Posto di Guardia di PL di linea
PGOS	Prefazione Generale all'Orario di Servizio
PL	Passaggio a Livello (in generale o di stazione)
PLL	Passaggio a Livello di Linea
P.M.	Posto di Movimento
PO	Punto Origine degli itinerari
PRG	Piano ReGolatore
PS	Piano Schematico
QL	Quadro Luminoso
RCT	Regolamento Circolazione Treni
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RGI	Responsabile Gestore Infrastruttura
S	Segnale Alto da treno
SB	Segnale basso per manovre.
SCMT	Sistema Controllo Marcia Treni
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
SPP	Stazione Porta Permanente
SPT	Stazione Porta Temporanea
SW	SoftWare
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol.
TdC	Tabella delle Condizioni (Control Tables)
TP	Tracciato Permanente
TT	Impianti Telefonici di servizio
VAN	Rete di computer su vasta area
V300	Serie di Schemi di principio emanati da RFI per il funzionamento automatico di PL su linee a semplice binario

3 OGGETTO

L'intervento riguarda i lavori di potenziamento tecnologico agli impianti di Sicurezza e Segnalamento (adeguamento dei sistemi esistenti e inserimento di nuove tecnologie) di Ferrovie Udine Cividale S.r.l. ("FUC");

Tutti gli apparati, di stazione e di linea, saranno realizzati con logica a relè, cablata su telai standard a norme RFI. Gli interventi in oggetto riguardano in particolare l'installazione e la modifica dei seguenti apparati e sistemi:

- **Impianti di sicurezza e segnalamento**
 - Nuovo impianto ACEI presso il Deposito FUC di Udine,
 - Adeguamento dei Sistemi di protezione PL di linea (serie V300) e PL di stazione,
 - Modifica all'ACEI della stazione di Remanzacco,
 - Modifica all'ACEI della stazione di Udine (RFI),
 - Installazione di sistemi di blocco automatico (correnti fisse e conta – assi).
- **Sistema SCMT** sull'intera linea Udine (e) – Cividale (i).
- **CTC** su tutti gli impianti della linea, composto da:
 - posto centrale DCO a Cividale del Friuli,
 - quattro posti periferici (Udine, Deposito FUC, Remanzacco e Cividale),
 - un posto di diagnosi e manutenzione presso il Deposito FUC di Udine.

Gli apparati in oggetto (materiali e schemi applicativi) devono essere esclusivamente dei tipi approvati e omologati da RFI S.p.A. per gli specifici usi previsti.

Tutti i principali collegamenti di sicurezza sono di tipo elettrico/elettromeccanico, realizzati mediante relè tipo FS 58.

Il dispositivo di blocco conta – assi - fornito da FUC - è stato scelto in quanto è l'unico tra quelli omologati da RFI che può utilizzare come supporto fisico per la comunicazione un cavo per segnalamento, anziché un cavo telefonico, in rame o in fibra ottica.

Per quanto riguarda gli impianti di telecomunicazione, saranno utilizzati quelli esistenti.

Sono disponibili lungo la linea due coppie su cavo in fibra ottica da spillare nei punti necessari per interfacciare gli impianti oggetto del presente intervento.

Per tipologia di zona climatica non è previsto il riscaldamento dei deviatori.

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI

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

Nel presente documento si fa riferimento a tutte le istruzioni e regolamenti di servizio in vigore nell'ambito del Gruppo FS, come dettagliatamente descritto nel Capitolo 1, punto 1.8 del Capitolato Tecnico – Parte Prima.

5 IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

Nel presente progetto si prevede la fornitura a carico dell'Appaltatore di tutti i materiali necessari alla realizzazione degli interventi, ad eccezione di quelli forniti da FUC elencati al punto seguente.

5.1 Elenco delle forniture a carico del Committente

Tutti i materiali saranno forniti dall'Appaltatore ad eccezione delle tipologie sotto elencate che saranno forniti da "FUC":

1. Relè FS58
2. Interruttori a scatto
3. Blocco conta assi

nelle quantità e caratteristiche indicate nell'allegato B) al presente documento.

Tali materiali saranno consegnati con specifico verbale all'appaltatore che ne curerà, a suo completo onere, tutte le attività per la custodia, l'allestimento e la posa in opera degli stessi come riportato nella Parte Prima del presente Capitolato.

5.2 Elenco indicativo delle forniture e lavorazioni a carico dell'Appaltatore

Per la realizzazione degli apparati di sicurezza e segnalamento sono necessarie, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti forniture e lavorazioni descritte nei documenti di progetto esecutivo e nelle prescrizioni tecniche dei documenti tutti richiamati nella parte prima del presente capitolato:

- fornitura e posa in opera degli armadi e telai di sostegno apparecchiature in sala relè;
- fornitura, posa in opera e cablaggio delle contropiastre,
- fornitura, posa in opera e cablaggio dei connettori e delle morsettiere,
- fornitura e posa in opera dei relè, interruttori a scatto, lampade di segnalazione e strumenti di misura, completi di targhetta indicativa;
- posa in opera delle apparecchiature del blocco automatico;
- fornitura, posa e allacciamento dei cavi di cabina occorrenti per la connessione dei complessi di apparecchiature negli armadi e tra questi e il Banco di Manovra;
- filatura dei collegamenti tra le apparecchiature e tra i connettori,
- fornitura e posa in opera della struttura metallica per il contegno del Banco di Manovra (BM) e del Quadro Luminoso (QL),
- fornitura e posa in opera del BM a tessere serigrafate, completo di levette, pulsanti e lampade
- fornitura e posa in opera del QL a tessere serigrafate, completo di lampade e interruttori:
- effettuazione di tutti i controlli previsti dall'istruzione IS/46 delle ferrovie,
- messa a punto, regolazione e prove funzionali,
- assistenza alla messa in servizio delle apparecchiature e degli impianti,
- fornitura, posa ed allacciamento delle cassette di derivazione di piazzale, complete di morsettiere, piastre e contropiastre, cavi flessibili di collegamento agli enti, basamenti in cls,
- fornitura, posa ed allacciamento delle apparecchiature di piazzale, ivi comprese le

casce di manovra dei deviatori e dei PL, i fermascambi, i segnali e tutti gli enti indicati sugli elaborati del progetto esecutivo e delle prescrizioni tecniche,

- realizzazione delle canalizzazioni in elementi prefabbricati in cls o in vetroresina, compresi accessori e parti speciali, piantane, supporti ed ogni altro accessorio necessario al montaggio,
- realizzazione delle canalizzazioni in attraversamento di strade o ferrovie, complete dei relativi pozzetti con chiusino in acciaio zincato di tipo carrabile,
- fornitura, posa, giunzione e terminazione dei cavi di piazzale,
- fornitura e posa in opera delle strutture porta segnali a palo, tipo UNIFER, o a sbalzo – se necessari - , completi di scale ed accessori e dei relativi basamenti in cls,
- fornitura delle apparecchiature previste come scorte di magazzino.

nonché esecuzione dei lavori accessori e delle forniture necessari per il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature e dispositivi per la messa in servizio degli impianti in tutte le fasi di attivazione previste.

Tutti i materiali devono essere del tipo a categoria e progressivo delle Ferrovie. Le lavorazioni devono essere effettuate secondo le pertinenti norme e prescrizioni di RFI.

5.3 Prescrizioni tecniche particolari.

Oltre alle disposizioni, capitolati, norme tecniche e alle prescrizioni contenute nelle tariffe dei prezzi unitari, elencate nella Parte Generale del Capitolato Tecnico dovranno essere osservate le specifiche riportate nel seguito.

5.3.1 CABINA

Per gli impianti di cabina degli ACEI e dei PL si prevede la realizzazione dei seguenti armadi:

- armadio morsettiere arrivo cavi,
- armadio interruttori a scatto (IS),
- armadi relè,
- armadio alimentazione.

Ove possibile, le apparecchiature possono anche essere anche riunite, prevedendo, ad esempio, un unico armadio per morsettiere e IS.

5.3.1.1. Filature

Le filature da eseguire negli impianti di segnalamento devono essere eseguite secondo le seguenti modalità:

- Filatura interna (fuori unità) agli armadi con conduttori isolati della sezione da 1 mmq:
 - tra relè e relè e le altre apparecchiature
 - tra relè e/o altre apparecchiature e i connettori di riordino;
- Filatura di collegamento:
 - Telai con un ordine di filatura con connettori di riordino
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi diversi (cavetto da 20x1 mm²);
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi relè e BM (cavetti da 5x0.5mm² , 12x0.5 mm² o 20x0.5 mm²);
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi relè e QL (cavetto da 20x1 mm²);
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi relè e registratore cronologico di eventi (cavetto da 20x1 mm²);
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi relè e pannello interruttori a scatto (cavetto da 4x2.5 mm²);
 - tra i connettori di riordino di telai di armadi relè e armadi telecomando (cavetto da

20x1 mm²).

Per quanto riguarda le sezioni minime dei conduttori, fanno eccezione quelli per i quali negli elaborati di progetto o nelle norme delle Ferrovie sono specificate sezioni maggiori.

L'allacciamento dei conduttori ai morsetti dovrà essere effettuato mediante l'uso di terminali a schiacciamento antivibranti.

5.3.1.2. Banco di manovra e quadro luminoso

Il Banco di Manovra (BM) deve essere realizzato in modo da contenere levette, chiavi e pulsanti di itinerario, necessari per le funzioni di comando e manovra degli itinerari, la manovra individuale degli enti e per le funzioni di soccorso. Le levette e pulsanti saranno conformi a quanto previsto dalle specifiche tecniche di riferimento, adottate da RFI.

Il Quadro Luminoso (QL), deve fornire all'operatore le informazioni sui controlli degli enti di piazzale e di linea, nonché seguire dinamicamente il processo di formazione e liberazione di itinerari e manovre.

Deve essere realizzato a tessere componibili. La simbologia deve essere conforme allo schema V262 di RFI.

BM e QL devono essere installati in un'unica scrivania con alzata, come da disegni di progetto.

Nella scrivania o in apposito armadio posizionato nello stesso locale del Dirigente Movimento, dovranno trovare collocazione anche gli interruttori a scatto per la protezione delle manovre dei deviatori e dei PL (IMD e IMPL).

Il mobile deve essere dotato di un piano di appoggio in lamiera con copertura in legno e rivestimento in vinilpelle, protetto da cristallo molato.

I pannelli posteriori a incastro devono essere asportabili con chiusura mediante chiave tipo "Yale".

I cavi di attestamento devono entrare dal basso, devono essere dotati di connettori ad innesto e devono essere fissati su apposita barra fissa-cavo.

Devono essere previsti anche l'alloggiamento delle suonerie per gli allarmi ed un alloggiamento per l'amperometro per il controllo dell'assorbimento delle casse di manovra dei deviatori e dei PL.

Il banco deve essere dotato di prese d'aria che consentano una sufficiente ventilazione delle apparecchiature contenute.

Il posizionamento del BM sarà effettuato secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

5.3.1.3. Cavi

I cavi si differenziano a seconda dell'utilizzo, per interno e per esterno.

Si considerano cavi per interno tutti i cavi che collegano apparecchiature:

- collocate all'interno dello stesso edificio,
- per il cui collegamento non sia necessario uscire dal perimetro dell'edificio considerato.

Sono cavi per esterno quelli necessari al collegamento di enti di piazzale tra loro o all'ACEI, nonché i cavi che debbano percorrere un tratto esterno al perimetro dell'edificio considerato.

Possono essere valutate deroghe per casi particolari, da approvare dalla Direzione Lavori.

5.3.1.3.1. Cavi da interno

I cavi di relazione fra gli armadi devono essere posati al di sopra di questi e sostenuti da un apposito grigliato con portata di almeno 200 kg/m².

Tutti i cavi devono avere lunghezza tale da essere posati con un adeguata scorta ed attestati a connettori con idonei morsetti serra cavo.

5.3.1.3.2. Cavi da esterno

I cavi da esterno devono essere attestati alle morsettiere posate su armadi al di sotto dei quali si

deve realizzare un'apposita fossa-cavi. Tali cavi devono essere attestati con morsetti serra cavo e miscelati in con terminali. I conduttori devono essere intubettati singolarmente, cablati, stretti fra loro mediante fascetta e attestati alle morsettiere dal basso verso l'alto.

I cavi devono avere una scorta in lunghezza di almeno 1,5 m, raccolta nella fossa-cavi. I fili di scorta dei cavi non allacciati vanno portati fino alla morsettiera posta più in alto.

In tutti gli ingressi di tubazioni dovrà essere prevista la sigillatura del vano cavi con apposita resina poliuretana espansa.

Di norma i cavi non devono essere allacciati direttamente ad apparecchi o meccanismi applicati all'armamento in quanto suscettibili di oscillazioni (pedali, casse di manovra da deviatore, ecc). In questi casi il cavo dovrà essere terminato in una cassetta terminale fissa e il collegamento con l'ente sarà realizzato con cavo flessibile.

Per i cavi con più di otto conduttori dovranno essere previsti almeno due conduttori di scorta.

I circuiti di campagna dovranno, di regola, essere distribuiti in base agli enti da servire:

- ✓ cavi per segnali, comprendenti i circuiti di alimentazione, manovra e controllo;
- ✓ cavi per deviatori e PL. Per i circuiti di manovra sono impiegati cavi di forza tripolari;
- ✓ cavi per i circuiti di binario e i pedali;

5.3.1.3.3. Cavi atossici

Devono essere utilizzati cavi atossici e non propaganti l'incendio per la posa in Ufficio Movimento e nei sotterranei, nonché in tutti i casi in cui è prevista una notevole quantità di cavi o la presenza costante di personale.

5.3.1.4. Carpenterie

La carpenteria degli armadi, compresi telai e controtelai, di contegno apparecchiature deve essere conforme ai disegni FS della serie 889.

I telai per l'installazione del blocco conta assi sono realizzati in profilati e lamiera 10/10 di acciaio, in modo da poter essere installati negli armadi esistenti delle stazioni di Remanzacco e Cividale e nel nuovo armadio del Deposito di via Peschiera.

5.3.1.5. Registratore Cronologico di Eventi

In ogni impianto sono previsti registratori cronologici di eventi di tipo statico dotati di "memory card", conformi alle Norme Tecniche IS 329. Dovrà essere garantita una scorta di registrazioni di almeno il 5% superiore a quelle strettamente richieste dall'impianto.

5.3.1.6. Sistema di Alimentazione

5.3.1.6.1. Generalità

Il sistema di alimentazione e riserva per gli ACEI e per i sistemi PLL dovrà essere composto da un gruppo di continuità "no-break" composto da

- una centralina di continuità,
- uno stabilizzatore,
- un set di batterie,
- i quadri di comando e sezionamento.

In corrispondenza dell'accesso ai locali destinati al contegno delle apparecchiature, devono essere esposti i cartelli monitori previsti dalla normativa vigente.

5.3.1.6.2. Centralina di continuità

La centralina di continuità, ridondata, deve essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Notizia Tecnica IS 702 edizione in vigore.

Le caratteristiche sono indicate nei relativi elaborati grafici del progetto esecutivo.

5.3.1.6.3. Stabilizzatore c.a.

Il sistema di alimentazione deve comprendere uno stabilizzatore che deve anche avere funzione di emergenza, prevedendo un ramo di “by pass” delle centraline.

Le caratteristiche sono indicate nei relativi elaborati del progetto esecutivo.

5.3.1.6.4. Batteria di accumulatori

La batteria di accumulatori deve garantire un'autonomia di almeno 2 ore. Gli accumulatori da utilizzare devono essere del tipo “a vaso chiuso”. La batteria potrà essere installata in armadi posti in ambienti civili, nel rispetto delle norme vigenti.

I collegamenti devono essere eseguiti con cavi isolati di colore rosso, per il polo positivo, e di colore nero, per il polo negativo.

Sulla linea di connessione alla centralina deve essere inserito, nel locale centralina, un gruppo sezionatore dotato di adeguate protezioni.

5.3.1.7. IMPIANTI DI TERRA

5.3.1.7.1. Generalità

Gli impianti di sicurezza per il traffico ferroviario sono realizzati con configurazione IT, vale a dire che entrambi i conduttori di tutti i circuiti elettrici sono isolati da terra.

Questa configurazione viene scelta per ottenere una maggiore affidabilità degli impianti, dal momento che un guasto a terra non provoca l'intervento delle protezioni di massima corrente, non essendoci un “circuito chiuso” su cui la corrente di guasto possa circolare.

Per la rilevazione del guasto, in questa tipologia di impianto si prevede l'utilizzo di indicatori di isolamento, in grado di segnalare il guasto a terra.

Non essendoci negli impianti la trazione elettrica, non devono essere previsti i provvedimenti necessari alle “zone TE”.

Le masse metalliche simultaneamente accessibili, facenti parte o meno di un stesso impianto, devono essere interconnesse con conduttori di protezione e/o equipotenziali, diversamente è possibile rendere le masse metalliche non simultaneamente accessibili utilizzando opportuni ripari isolanti.

Nel caso di canalette metalliche, deve essere assicurata la continuità elettrica dei vari elementi ed essere collegate a vista con conduttore di sezione da 25 mmq .

5.3.1.7.2. Costituzione dell'impianto di terra

Per ciascun nuovo impianto, deve essere realizzata una maglia di terra con conduttore di idonea sezione, da realizzare nello scavo della garitta, prima della sua posa.

La maglia deve fare capo ad una piastra in rame di idoneo spessore installata sull'armadio morsettiere ed alla quale devono essere riportate tutte le masse metalliche presenti ed accessibili, così come previsto dalle norme CEI.

La maglia di terra deve essere realizzata con conduttore cordato in acciaio zincato da 50 mmq o in rame da 35 mmq, conformemente alle norme CEI 64-8/5.

5.3.1.7.3. Indicatori di isolamento

Per verificare che i circuiti elettrici degli apparati di segnalamento mantengano un sufficiente isolamento verso terra, devono essere installati dispositivi indicatori di isolamento. Questi devono avere le caratteristiche espresse nelle Norme Tecniche IS 228 di RFI nella edizione più

recente.

I punti di misura sono ubicati in:

- **centralina:**
 - ✓ uscita 380/220/150 Vca;
- **quadro distribuzione:**
 - uscita 150/120 Vca;
 - uscita 80 Vca;
 - uscita 144 Vcc;
 - uscita 48 Vcc;
 - uscita 24Vcc.

Gli indicatori di isolamento devono essere collegati ad un allarme ottico - acustico posto sul banco del DM ed inviato al DCO come telecontrollo.

5.3.1.8. SCARICATORI

Gli scaricatori devono essere installati secondo quanto previsto dalle norme e dalle prescrizioni di RFI. Devono essere a resistenza non lineare (RNL), dei seguenti tipi:

- Tipo A) adatto per circuiti di segnalamento a c.c. fino alla tensione nominale di 282 V e per circuiti a c.a. fino alla tensione nominale di 200 V efficaci;
- Tipo B) adatto per circuiti di segnalamento a c.c. fino alla tensione nominale di 634 V e per circuiti a c.a. fino alla tensione nominale di 450 V efficaci.

In cabina gli scaricatori vanno installati nell'armadio arrivo cavi.

5.3.2 PIAZZALE

5.3.2.1. Cavi

Nell'attraversamento dei pozzetti di piazzale i cavi dovranno avere, di regola, lunghezza tale da sfiorarne il fondo. In tutti gli ingressi delle tubazioni dovrà essere prevista la sigillatura del vano cavi con resina poliuretana espansa.

5.3.2.2. Canalizzazioni

Per la posa dei cavi possono essere utilizzate le canalizzazioni esistenti. Ove queste non siano sufficienti e nei casi indicati negli elaborati di progetto, devono essere posate canalizzazioni nuove, delle tipologie indicate negli elaborati stessi, con le modalità previste dalle norme di RFI. Possono essere utilizzati:

- cunicoli in calcestruzzo;
- canalette in VTR o in resina termoindurente,
- tubi in PVC serie pesante.

Le canalette dovranno essere di spessore e qualità tale da non presentare, dopo la posa dei cavi che dovranno contenere, una freccia di inflessione superiore a 5 mm fra due appoggi contigui distanti 1 m.

Le canalette in vetroresina dovranno essere conformi alle Norme Tecniche IS/TT 222 Edizione 1992.

I tubi in PVC devono essere conformi alla norma CEI 23-29, con resistenza allo schiacciamento superiore a 1200 N su 5 cm a 20°C.

Le canalizzazioni saranno posate con le modalità elencate nella tabella seguente:

Modalità di posa	Cunicoli in cls	Canaletta in VTR	Tubo in PVC
affiorante in banchina	X		
interrata in banchina in modo che la sommità del coperchio del cunicolo o del tubo risulti a profondità non minore di 20 cm sotto il livello del terreno	X		X
interrata in banchina in modo che la sommità del coperchio del cunicolo o del tubo risulti a profondità non minore di 10 cm sotto il livello del terreno e sia realizzata, al di sopra del cunicolo o del tubo, una protezione con conglomerato cementizio composto da 300 kg di cemento per ogni metro cubo di miscela inerte di ghiaia e sabbia, dello spessore minimo di 10 cm e di larghezza pari a 1.5 volte la larghezza esterna del cunicolo o del diametro esterno del tubo;	X		X
interrata in banchina con le modalità prescritte dal Capitolato Tecnico TT/239 nel caso in cui il cunicolo contenga cavi TT principali di ogni tipo;	X		
interrata in attraversamento di binari o strada, in modo che la sommità del coperchio del cunicolo o del tubo risulti a profondità non minore di 80 cm sotto la traversa;			X
in superficie sul terreno, su qualsiasi opera o struttura, purché ad una distanza maggiore di 2 m dalla più vicina rotaia e con una protezione, su tutte le facce in vista del cunicolo, di conglomerato cementizio composto da 300 kg di cemento per ogni metro cubo di miscela inerte di ghiaia e sabbia e dello spessore minimo di 5 cm;	X		
sopraelevata dal terreno, o rispetto a qualsiasi opera o struttura, montata su piantane e/o staffe in acciaio zincato a caldo.		X	

Di norma le canalizzazioni nei marciapiedi e negli attraversamenti (ferroviari e stradali) dovranno essere realizzate con tubi. I cunicoli da impiegare dovranno rispondere ai disegni V 3134, V317 o V318 secondo necessità, oppure essere conformi ai tipi UNI 4095, ed essere posati affioranti o interrati; sia nel caso di posa affiorante che interrata, devono essere posti di norma, ad una distanza, dalla rotaia adiacente, non inferiore a quella per cui le canalizzazioni possono essere considerate eseguite in banchina (di norma maggiore a 1,5 m).

Per la continuità della canalizzazione nelle variazioni di percorso, si devono utilizzare adeguati raccordi. Nel caso di canalizzazione con l'uso di tubi si dovranno prevedere almeno 2 tubi di scorta per ogni dorsale e almeno 1 tubo di scorta per ogni attraversamento; tali tubi dovranno avere diametro identico a quello della tubazione principale. Il coefficiente di riempimento dei tubi non deve essere maggiore di 0,6.

Per le canalizzazioni interrate dovranno essere previsti cippi indicatori del percorso e di posizione delle giunzioni.

5.3.2.3. Posa delle canalette in VTR o resina termoindurente

Per la posa delle canalette devono essere utilizzate staffe realizzate in piatto o angolare in acciaio zincato a caldo con dimensioni minime 40x6 mm e adeguata altezza, distanziate di 1 m. Se sono applicate a parete o a muraglioni, le staffe devono essere fissate con tasselli in acciaio di diametro non inferiore a 10 mm o zanche murate di dimensioni minime 40x6 mm e adeguata lunghezza, sempre in acciaio zincato a caldo.

Il fissaggio del coperchio delle canalette va fatto con fascette in acciaio zincato delle dimensioni minime di 20x3 mm.

Le eventuali piantane di supporto devono essere realizzate con profilato ad U in acciaio zincato delle dimensioni minime di 40x35x6 mm. Le piantane devono essere infisse in blocchi di conglomerato cementizio aventi dimensioni minime di 0.30x0.30x0.30 m, distanziate tra loro di 1m.

La posa di più canalette sullo stesso paletto è ammessa sovrapponendo le stesse e distanziandole adeguatamente, in modo da consentirne l'agevole apertura, ispezione e manipolazione dei cavi. Per la continuità della canalizzazione nelle variazioni di percorso si dovranno utilizzare adeguati raccordi.

Le canalette in vetroresina dovranno essere conformi alle norme tecniche IS/TT/222.

5.3.2.4. Pozzetti

I pozzetti dovranno avere, di norma, le seguenti dimensioni interne:

- 150x100 cm
- 100x100 cm,
- 80x60 cm
- 80x80 cm
- 60x60 cm.

La profondità dovrà essere adeguata alle modalità e profondità di posa delle tubazioni afferenti. Possono essere sia gettati in opera che prefabbricati.

La distanza massima tra due pozzetti della stessa canalizzazione non deve essere superiore a 20/25 m. Nel caso il pozzetto abbia profondità superiore ad 1m, devono essere realizzati idonei gradini interni (antiscivolo) per agevolarne l'accesso durante le operazioni di manutenzione.

Il telaio di sostegno del coperchio ed il coperchio stesso devono essere in acciaio zincato a caldo, dello spessore minimo di 8 mm. Il coperchio deve essere munito di appositi perni o maniglie, agevolmente estraibili, per permetterne il sollevamento e tali da non emergere, in posizione di riposo, oltre il filo superiore del coperchio stesso; ciascun coperchio o elemento, non dovrà superare il peso di 35 kg, altrimenti saranno costituiti da più elementi con una apposita struttura di sostegno asportabile o che comunque non impedisca l'accesso ed i lavori di infilaggio o sfilaggio dei cavi. I coperchi dei pozzetti ubicati in prossimità di strade dovranno essere dotati di catena di collegamento con il profilato fissato al pozzetto, di lunghezza adeguata a togliere il coperchio ma non asportarlo.

Tutti i chiusini devono essere di tipo carrabile.

5.3.2.5. Protezione dei cavi

Nel piazzale e in linea la protezione dei cavi deve essere realizzata mediante l'uso di schiuma espansa atossica da introdursi all'ingresso di tutte le canalizzazioni che si diramano dai pozzetti di arrivo cavi in sala relè, nelle garitte dei PL, nei locali alimentazione ed in tutti i locali di servizio.

Per i cunicoli affioranti la protezione dei cavi viene realizzata mediante il riempimento del cunicolo con sabbia.

5.3.2.6. Segnali luminosi

I segnali permanentemente luminosi devono essere dei tipo a LED.

Le attrezzature UNIFER devono essere realizzate con paline di sostegno in vetroresina di 160 mm di diametro, dotate di mensole per il supporto dei segnali e di scaletta completa di schienale anti caduta aggiunto.

La scaletta deve essere fissata al blocco di cls, in modo da garantire la massima rigidità del sistema palina-scaletta.

Il basamento non deve avere dimensioni minori di 0,80x1,40x1,20m, costruito in calcestruzzo realizzato con almeno 300 kg di cemento. La parte superiore deve essere lisciata e formata "a diamante" per evitare i ristagni d'acqua. Deve essere previsto un tubo di 100 mm di diametro, in PVC, raccordato al tubo per la salita cavi, fissato, lato scaletta, alla piantana di sostegno.

Sui segnali di partenza, ove necessario, viene installato l'apposito triangolo limitatore di velocità di cui all'articolo 51/1bis del Regolamento Segnali.

Sui segnali delle località munite di segnalamento plurimo devono essere installate le apposite tabelle, come previsto nel Regolamento Segnali di RFI al capitolo 24 dell'Allegato 1 "Segnaletica complementare".

Sarà compito dell'Appaltatore, previo accordo con la Direzione Lavori, effettuare la picchettazione dei segnali per l'individuazione della loro precisa ubicazione in funzione della visibilità in accordo alle Norme per l'Ubicazione e l'Aspetto dei Segnali (NUAS) di RFI.

L'ubicazione, con la progressiva chilometrica esatta, deve essere indicata, a cura dell'Appaltatore, su una copia del piano schematico che verrà sottoposta ad approvazione da parte della Committente, prima della posa dei segnali stessi.

5.3.2.7. Segnali di avanzamento

Sui segnali di protezione degli ACEI vengono installati i segnali luminosi di avanzamento a led, secondo quanto previsto dall'Art. 51 bis Regolamento Segnali.

Sono costituiti da due luci bianche abbinata orizzontalmente.

5.3.2.8. Casse di manovra da deviatoio

È prevista, a carico dell'Appaltatore, la fornitura delle casse per deviatoi dell'apparato ACEI del Deposito FUC di via Peschiera a Udine e nell'ACEI di Remanzacco.

In quest'ultimo devono essere sostituite le manovre attuali ed aggiunta una nuova cassa di manovra su un deviatoio attualmente dotato di fermascambio.

Le casse di manovra sono del tipo L90, complete di dispositivo di manovra manuale e dischetto indicatore, ove previsti dalla normativa.

5.3.2.9. Casse di manovra da PL

Le casse di manovra da PL, di fornitura dell'Appaltatore, devono essere del tipo TD96, omologate da RFI, complete di barriere e di segnale luminoso lato strada del tipo a led.

Le barriere sono dotate di dispositivo di tallonamento e del relativo controllo.

Tutte le casse di manovra devono essere munite dei cartelli monitori previsti dalla norma e dalle istruzioni del fornitore delle apparecchiature. Devono essere posate ad una distanza di circa a 70 cm dal ciglio della careggiata e, se possibile, protette da eventuali urti.

Il blocco di fondazione per le casse di manovra deve essere del tipo previsto dai disegni RFI per le barriere elettriche, realizzato in conglomerato cementizio dosato con almeno Kg 250 di cemento per ogni metro cubo di miscela.

Il blocco di fondazione per il sostegno degli stanti di appoggio deve aver forma di parallelepipedo con dimensioni non inferiori a 0,5x0,5x0,6 m di profondità e realizzato con conglomerato cementizio dosato con almeno Kg. 250 di cemento per ogni metro cubo di miscela inerte di ghiaia e sabbia.

5.3.2.10. Picchetti e segnali indicatori

É previsto il posizionamento di

- **Picchetto limite per circuiti di binario** secondo quanto indicato dall'art. 15 dell'allegato n.1 del Regolamento Segnali (Segnaletica complementare),
- **Tabella indicatrice di binario per stazioni telecomandate** secondo quanto indicato dall'art. 8 bis dell'allegato n.1 del Regolamento Segnali (Segnaletica complementare),
- **Picchetto limite speciale per circuiti di binario di immobilizzazione dei deviatori telecomandati** secondo quanto indicato dall'art. 16 dell'allegato n.1 del Regolamento Segnali,
- **Picchetto indicatore della posizione dei pedali dei PL automatici** secondo quanto indicato dall'art. 16 bis dell'allegato n.1 del Regolamento Segnali.
- **Picchetto indicatore della posizione dei pedali del blocco elettrico conta-assi** secondo quanto indicato dall'art. 16 ter dell'allegato n.1 del Regolamento Segnali.

5.3.2.11. Giunti

I giunti di rotaia necessari per la separazione di circuiti di binario contigui dovranno essere del tipo "incollato", esclusivamente delle tipologie previste da RFI, dello stesso armamento del binario su cui devono essere realizzati.

Sarà compito dell'appaltatore, previo accordo con la Direzione Lavori, effettuare la picchettazione dei giunti stessi per l'individuazione della loro precisa ubicazione.

L'ubicazione deve essere indicata, a cura dell'Appaltatore, su una copia del piano schematico di ciascun impianto che sarà sottoposta ad approvazione da parte della Committente prima dell'esecuzione dei relativi lavori.

I giunti devono essere saldati alla rotaia con procedimento PRA. I tagli devono essere realizzati esclusivamente con sega, fornita a cura dell'Appaltatore.

Per i giunti eseguiti su lunga rotaia saldata (LRS), deve essere effettuata la relativa regolazione delle tensioni interne della rotaia, con le modalità previste da RFI.

5.3.2.12. Tavole di orientamento

Le tavole di orientamento di tipo distanziometrico dovranno essere fissate su apposite paline il cui blocco di fondazione deve avere dimensioni di almeno (0,50x0,50x0,80) m ed essere realizzato con conglomerato cementizio composto da 250 kg di cemento per ogni metro cubo di miscela inerte di ghiaia e sabbia.

Le tavole andranno previste in corrispondenza dei segnali di avviso e protezione degli ACEI e dei PLL.

5.3.2.13. Circuiti di binario

Sono previsti cdb ad una fuga di rotaia isolata, dotati di trasformatori di alimentazione da 50 o 100 VA e trasformatori di ricezione. I collegamenti di continuità del cdb sono realizzati con cassette terminali (pipette).

I fori sulla rotaia devono essere eseguiti esclusivamente con trapano fornito a cura dell'Appaltatore. I relativi collegamenti devono essere eseguiti esclusivamente con terminali dei tipi omologati da RFI.

Per la circuitazione dei cdb ove sia prevista l'immissione di codici "infill", dovranno essere installate casse di tipo induttivo.

5.3.2.14. Allacciamenti alle apparecchiature di piazzale

Per l'allacciamento

- dei conduttori alle apparecchiature di piazzale,
- i collegamenti dei cdb

dovranno essere utilizzati terminali del tipo antivibrante in uso da FS, del tipo Cembre o Bonomi. I collegamenti alle apparecchiature collegate direttamente alla rotaia, come ad esempio deviatori, fermascambi e pedali, devono avvenire previo sezionamento del cavo in una cassetta terminale.

Per il collegamento dalla cassetta terminale all'ente deve essere utilizzato un cavo flessibile da esterno, in modo da assorbire le vibrazioni e le oscillazioni delle apparecchiature.

Le sezioni dei cavi devono essere indicate negli elaborati di progetto e/o nelle norme specifiche di RFI.

Le formazioni dei cavi sono scelte per garantire anche la presenza di conduttori di scorta verso le principali apparecchiature.

5.3.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

5.3.3.1 Generalità

Nella realizzazione degli impianti dovranno essere tenute presenti le linee guida LF 603 riguardanti la supervisione ed il controllo degli impianti LFM.

Nelle garitte dei nuovi ACEI e PLL devono essere realizzati idonei impianti di illuminazione.

Gli apparecchi per l'illuminazione dei locali saranno del tipo a lampade fluorescenti, da 2x36 W, installati a soffitto e comandati da interruttore posto all'ingresso principale del locale. Nella realizzazione delle condutture dovrà essere garantita la sfilabilità dei conduttori e il grado di protezione degli apparecchi collegati.

In ciascuna garitta deve essere previsto un quadro elettrico generale con grado di protezione almeno IP 40, del tipo a incasso o a parete in materiale termoplastico auto estinguente con sportello di chiusura, trasparente atto a contenere le apparecchiature modulari necessarie.

Negli impianti esistenti, le modifiche da realizzare sono indicate nelle tavole di progetto.

All'interno dei locali dovranno essere previsti cavi non propaganti l'incendio. Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. 37/2008 ed il costruttore dovrà fornirne adeguata certificazione.

In ciascun locale deve essere installata almeno un apparecchio di illuminazione di sicurezza IP40 con autodiagnosi, con lampada da almeno 8W ed autonomia di almeno 3 ore.

5.3.3.2 Impianto sala relè

Gli apparecchi per l'illuminazione localizzata sotto gli armadi relè saranno del tipo a lampade fluorescenti 2x36 W, installati a sospensione sotto i grigliati portacavi e comandati da interruttore stagno con IP40.

Gli apparecchi previsti per l'illuminazione della sala relè dovranno avere un corpo esterno e uno schermo in materiale termoplastico auto estinguente con IP 44. L'impianto di distribuzione generale, luce e F.M., sarà realizzato sotto traccia con tubo flessibile o a vista con tubo rigido, sempre in materiale termoplastico auto estinguente.

A parete saranno installate almeno quattro prese di tensione con almeno due schuko.

5.3.3.3 Impianto locale DM

L'illuminazione del locale dovrà garantire un minimo di 250 lux calcolato a quota piano di lavoro e un grado di uniformità non inferiore a 1:3. Gli apparecchi per l'illuminazione, adatti per locali con videoterminali, avranno grado di protezione almeno IP20. L'impianto di distribuzione generale, luce e F.M., sarà realizzato sotto traccia con tubo flessibile o a vista con tubo rigido in materiale termoplastico auto estinguente.

A parete saranno installate almeno due prese di tensione e almeno due prese telefoniche. Nel locale dovrà essere previsto un quadro elettrico generale con grado di protezione almeno IP40,

del tipo a incasso o a parete in materiale termoplastico auto estinguente con copertura trasparente atto a contenere le apparecchiature modulari necessarie.

5.3.3.4 Impianto locale centralina

L'illuminazione del locale centralina dovrà garantire un minimo di 200 lux calcolato a quota piano di calpestio e un grado di uniformità non inferiore a 1:3. Gli apparecchi previsti per l'illuminazione del locale dovranno avere un corpo esterno e uno schermo in materiale termoplastico auto estinguente con IP 44.

Gli apparecchi potranno essere installati a soffitto o a parete. L'impianto di distribuzione generale, luce e F.M., sarà realizzato sotto traccia con tubo flessibile o a vista con tubo rigido, sempre in materiale termoplastico auto estinguente con IP 44.

5.3.3.5 Impianto luce punte scambi

L'illuminazione degli scambi estremi presenti nelle stazioni del Deposito e di Remanzacco sarà realizzata mediante corpi illuminanti in polycarbonato da esterno con lampade a LED da 70 W del tipo per montaggio su palina in acciaio zincato o vetroresina di altezza fuori terra pari a circa 5 m. In prossimità degli scambi dovrà essere prevista una cassetta stagna con un pulsante di accensione e di un temporizzatore di spegnimento automatico delle lampade.

L'impianto dovrà garantire un illuminamento non inferiore ai 30 lux in corrispondenza del piano ferro.

I cavi di alimentazione saranno del tipo FG7(O)R autoestinguenti non propaganti l'incendio, con tensione di isolamento 0,6/1 kV, di sezione adeguata alla potenza elettrica impegnata e posti all'interno di canalizzazioni/tubazioni lungo linea o sotto traccia, indipendenti o su gola separata da quella utilizzata per i cavi di segnalamento.

5.3.4 Garitte

É prevista l'installazione di garitte prefabbricate nei nuovi PL di linea, per il contegno degli armadi relè e di tutte le apparecchiature necessarie ai nuovi apparati di sicurezza.

Le garitte, delle dimensioni di circa (5,00x2,40x2,80h) m, devono essere realizzate mediante elementi prefabbricati in calcestruzzo opportunamente collegati per costituire una struttura autoportante.

In particolare devono essere attrezzate e dotate di:

- idonee prese d'aria,
- impianti di condizionamento/riscaldamento,
- infissi in acciaio blindati, dotati di vetri antisfondamento di classe almeno P4A secondo la norma UNI EN 356,
- porte blindate con serratura di tipo "multiblindo" a tre punti di chiusura,
- tinteggiatura interna ed esterna,
- impianto luce secondo le indicazioni del presente capitolo

e quant'altro indicato negli elaborati di progetto.

Contestualmente all'installazione delle garitte, deve essere realizzata una maglia di terra in corda di rame nudo di lunghezza almeno pari al perimetro, maggiorata del 50%. Detta maglia deve essere collegata opportunamente all'armatura della fondazione della garitta e deve essere conforme alle norme CEI 64-8.

In alternativa la maglia può essere realizzata in cavo d'acciaio zincato di sezione adeguata, conformemente alle norme CEI 64-8.

Deve essere corredata di pozzetto di ispezione e di collettore di terra collocato all'interno del pozzetto arrivo cavi all'interno della garitta.

L'esecutrice deve fornire i calcoli statici delle strutture e la documentazione necessaria al relativo deposito.

Il pavimento delle garitte deve essere del tipo flottante (h=30 cm), con pannelli asportabili posati su struttura in acciaio zincato, delle caratteristiche specificate negli elaborati di progetto.

In corrispondenza degli armadi apparecchiature devono essere realizzate idonee aperture, senza ridurre la portata del pavimento.

Il rivestimento superiore deve essere realizzato in linoleum antistatico di almeno 2 mm di spessore.

5.3.5 Modifiche agli impianti esistenti

Negli impianti esistenti sono necessarie alcune modifiche per l'inserimento dei nuovi apparati e per l'adeguamento dei relativi impianti, sia in cabina che in piazzale.

Tutte le forniture e le relative lavorazioni devono essere effettuate nel rispetto delle indicazioni del presente capitolato, delle prescrizioni delle Ferrovie e della normativa CEI, UNI ed EN applicabili.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori e, ove necessario, di RFI o della VIS, il personale necessario all'effettuazione di tutte le prove previste dalla vigente normativa e dalle procedure di RFI.

5.3.5.1 ACEI Udine

L'ACEI di Udine, di RFI, deve essere modificato per le nuove condizioni di partenza, per l'inserimento del blocco automatico a correnti fisse e, di conseguenza, per quanto riguarda l'aspetto dei relativi segnali nonché per l'inserimento delle condizioni del CTC.

Sono pertanto necessarie le seguenti modifiche e lavorazioni

- fornitura e montaggio di contropiastre, connettori e morsettiere,
- filatura dei relativi circuiti,
- modifica dei circuiti esistenti per l'inserimento delle nuove condizioni,
- modifica di QL e BM,
- fornitura e montaggio dei relè, degli IS e delle altre apparecchiature ed accessori,
- fornitura di segnali luminosi, completi dei relativi accessori (mensole, alimentatori, etc.)
- fornitura, posa e connessione dell'armadio di posto periferico per l'inserimento dei telecomandi e dei telecontrolli del CTC

e quant'altro indicato negli elaborati di progetto.

5.3.5.2 ACEI Remanzacco

Allo scopo di non interferire con l'esercizio del traffico ferroviario durante le modifiche, deve essere realizzato un nuovo apparato, collocato all'interno della nuova sala relè. Questo consentirà di mantenere in esercizio l'esistente impianto fino ad avvenuto collaudo e messa in esercizio del nuovo apparato, minimizzando quindi le interferenze con l'Esercizio.

Sono pertanto necessarie le seguenti modifiche e lavorazioni

- fornitura e posa di armadi contegno apparecchiature,
- fornitura e montaggio di contropiastre, connettori e morsettiere,
- filatura dei relativi circuiti,
- modifica dei circuiti esistenti per l'inserimento delle nuove condizioni,
- realizzazione di un nuovo QL e BM,
- installazione delle apparecchiature del BCA,
- fornitura e montaggio dei relè, degli IS e delle altre apparecchiature ed accessori,
- sostituzione dei segnali luminosi a fuoco di colore con segnali a led omologati da RFI,
- sostituzione e/o installazione delle casse di manovra dei deviatori ed installazione dei relativi trasmettichiave,
- spostamento dei segnali di protezione,
- fornitura e posa delle casse di manovra e installazione di alcuni PL per eseguire la trasformazione da PL di linea in PL di stazione;
- inserimento delle condizioni di comando e controllo di alcuni PL,
- spostamento dei pedali di annuncio treni,
- installazione dei pedali conta-assi e dei relativi accessori,
- realizzazione di brevi tratti di canalizzazioni,
- fornitura e posa di cavi
- fornitura, posa e connessione dell'armadio di posto periferico per l'inserimento dei telecomandi e dei telecontrolli del CTC

e quant'altro indicato negli elaborati di progetto.

5.3.5.3 ACEI Cividale

Per l'ACEI di Cividale del Friuli è necessario effettuare le modifiche per l'inserimento dei telecomandi e dei telecontrolli del CTC e le altre modifiche indicate negli elaborati di progetto.

In particolare è necessaria l'installazione in sala relè di un pannello alimentazione per le apparecchiature del CTC.

Sono inoltre necessarie

- modifiche per inserire le condizioni di comando e controllo dei PL di linea,
- inserimento delle apparecchiature del BCA,
- installazione dei pedali conta-assi e dei relativi accessori,
- realizzazione di brevi tratti di canalizzazioni,
- posa di cavi.

5.3.6 Smontaggi e demolizioni

Deve essere previsto lo smontaggio dei seguenti materiali ed attrezzature esistenti attualmente in esercizio:

- casse di manovra elettrica esistenti dei P.L.,
- avvisatori acustici, segnali stradali, supporti e piantane,
- aste per P.L. complete di accessori,
- segnali ferroviari, mensole, supporti, piantane, scalette e protezioni,
- tavole di orientamento, tabelle di avviso, tabelle di limitazione di velocità ed altre tabelle indicatrici, complete di piantane ed accessori di fissaggio,
- fermascambi, manovre a mano e relativa tiranteria,
- cassette terminali, “pipette”, cassette verticali ed i relativi basamenti,
- casse di manovra da deviatoio,
- trasmettichieve, dispositivi di comando su piantana,
- relè di qualsiasi tipo;
- armadi morsettiere, interruttori a scatto, telai relè .

Devono inoltre essere rimosse tutte le apparecchiature con i relativi supporti ed accessori che creino intralcio o possibile confusione con gli impianti nuovi.

I cavi in opera non più in uso, dovranno essere rimossi nel caso costituiscano intralcio o essere causa di potenziale confusione con quelli installati per i nuovi impianti.

I basamenti dei segnali e delle apparecchiature rimosse devono essere demoliti fino al piano di calpestio. Non devono comunque costituire intralcio al transito delle persone.

Le piantane devono essere rimosse e non devono presentare parti sporgenti dal basamento.

Tutti i materiali tecnologici recuperati devono essere visionati dalla Direzione Lavori e, su sua indicazione, trasportati presso i magazzini di FUC S.r.l. o conferiti a discarica autorizzata. Trasporti, conferimento e oneri di smaltimento sono a carico dell'Appaltatore, in quanto compresi e compensati nei prezzi di contratto.

SCMT CON EDS

6.1 Generalità

I requisiti funzionali sia di prodotto che delle interfacce del SCMT con EDS, sono descritti dalla specifica tecnica “**Consistenza e modalità delle interfacce con gli apparati IS e circuiti vari per encoder da segnale - allegato 6 vol. 2 SRS SSC e allegato 5 appendice d vol. 2 SRS SCMT RFI TC.PATC ST CM 02 DEF B**”.

Per i requisiti dell'encoder da segnale si fa riferimento alla “**Specifica di prodotto encoder da Segnale RFI TC.PATC SR AP 02 G01 C**”, mentre per i requisiti del sottosistema diagnostico si fa riferimento alla specifica dei requisiti “**Sottosistema Diagnostico – encoder da segnale SCMT e SSC RFI DMA NTCIT SR CM 02 03 A del 28/11/2007**”.

6.2 Prescrizioni tecniche particolari

6.2.1 Architettura del SST SCMT

Il SST dell'SCMT è interfacciato con i seguenti sottosistemi:

- Treno;
- Impianti IS;
- Centro di Controllo diagnostico;
- Operatore Manutenzione.

Il sistema Encoder da Segnale è costituito dai seguenti elementi:

- Armadio encoder contenente i moduli
 - ✓ alimentatore,
 - ✓ encoder,
 - ✓ diagnostico;
- Tool di configurazione e verifica;
- Eurobalise.

Il sistema encoder comprende le seguenti interfacce:

- S: interfaccia tra l'armadio encoder e il segnale FS;
- C: interfaccia tra l'armadio encoder ed eurobalise;
- P: interfaccia tra le apparecchiature del SST e i Tools di Configurazione e di Verifica;
- A: interfaccia AirGap SCMT;
- D: interfaccia per protocollo diagnostico.

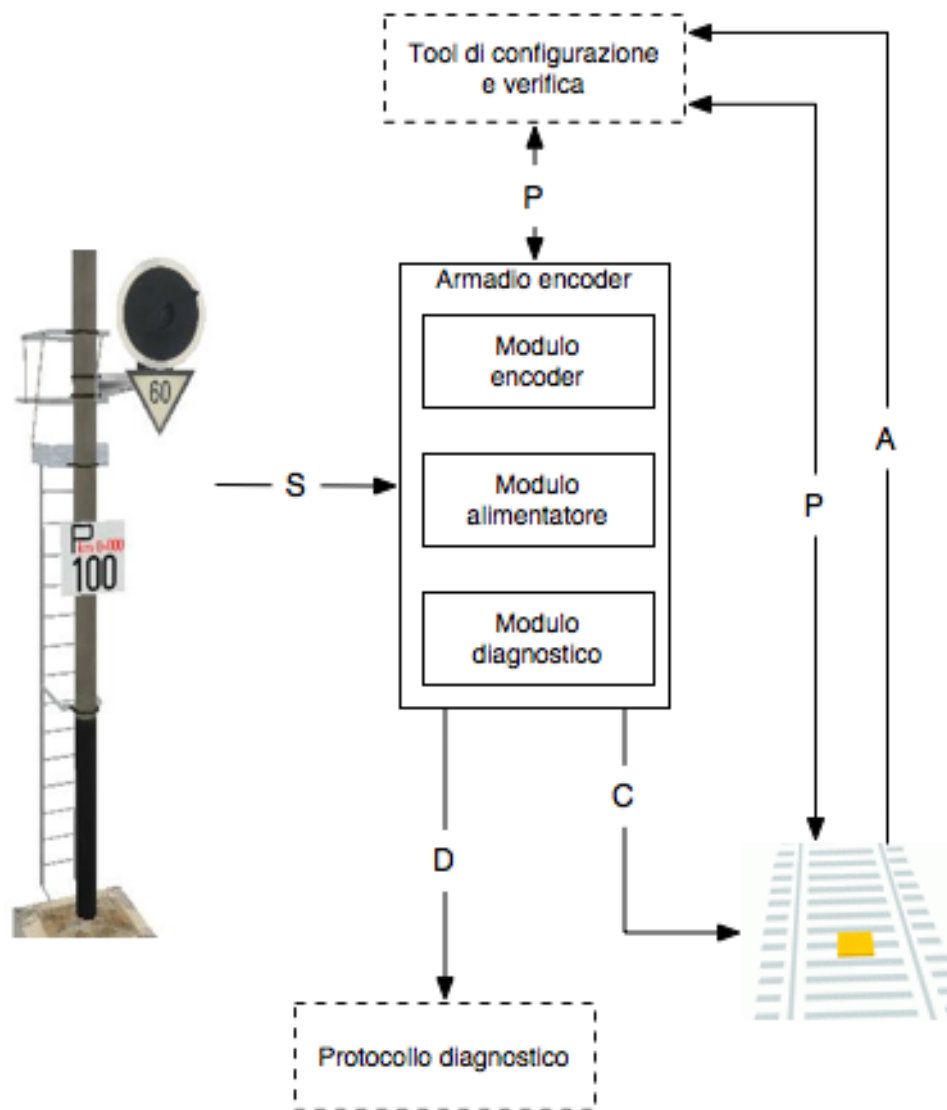


Figura 1 – Apparecchiature del SST SCMT con encoder da segnale

6.2.1.1 Armadio encoder

Il modulo encoder SCMT dev'essere in grado di pilotare almeno due boe di cui una a 200 m di distanza.

L'encoder seleziona il telegramma da inviare all'eurobalise che pilota, in base alla configurazione degli ingressi, ai quali vengono associati sia gli aspetti segnali che le informazioni ausiliarie.

Il modulo alimentatore preleva l'alimentazione, la trasforma e la distribuisce alle apparecchiature presenti all'interno dell'armadio encoder.

Il modulo diagnostico invia informazioni diagnostiche e si interfaccia al modulo encoder secondo la specifica dei requisiti RFI DMA NTCIT SR CM 02 03 A.

L'encoder non deve mai interferire con l'interruttore di protezione del circuito di illuminazione durante tutte le fasi di funzionamento, sia luce fissa che lampeggiante, allo spegnimento, alla riaccensione e in tutte le casistiche previste dalla normativa.

La protezione elettrica deve essere conforme ai requisiti delle RFI TC.PATC ST CM D42 F, RFI-DTC-DNS/A0011/P/2007/0000715, IS 728 e IS 365 per le parti applicabili.

L'ingresso cavi deve avvenire dal basso e deve essere protetto da idonei passacavi.

Il Tool di Configurazione e di Verifica dell'encoder deve consentire:

- la configurazione dell'encoder (interfaccia P);

- la verifica della configurazione (interfaccia P);
- la verifica del telegramma selezionato (interfaccia A);
- la programmazione delle boe.

Ogni encoder deve essere caratterizzato da un ID geografico unico a livello nazionale. Il file caricato sull'encoder deve essere legato univocamente all'ID dell'encoder in modo da evitare possibili errori di configurazione e verificato in maniera automatica al momento della configurazione.

L'armadio deve essere identificato con idonea targhetta posta al suo interno, indicante:

- Marchio e nome del costruttore;
- Lotto di produzione;
- Marcatura CE;
- Dati di Targa del encoder Alimentatore.

Nella cassetta di sezionamento del segnale, sui morsetti relativi al punto di presa per il collegamento in serie dell'encoder con le lampade, devono essere applicati degli appositi tappi in plastica.

Deve essere previsto un connettore di bypass, installato nella cassetta di contegno dell'encoder, che permetta l'esclusione dello stesso e il mantenimento in servizio del segnale tramite un intervento manuale e senza richiedere nessun intervento sulle spine delle morsettiere, sulla filatura della cassetta terminale e nell'armadietto encoder.

Lo spostamento del connettore di bypass deve realizzare anche l'inserimento della resistenza di zavorra eventualmente necessaria a simulare la corrente assorbita dall'encoder, al fine di mantenere inalterata la configurazione del dispositivo di controllo del segnale.

Il valore della resistenza zavorra dovrà essere individuato per ogni singolo segnale.

Oltre al connettore per l'esclusione dell'encoder dal segnale deve essere previsto un secondo connettore che permetta di prelevare l'alimentazione a 150 Vca dalla lampada della prima luce per alimentare un simulatore per la stimolazione degli ingressi dell'encoder.

6.2.1.1.1 Alimentazioni

L'alimentazione dell'encoder deve essere prelevata direttamente in parallelo al circuito di alimentazione dell'illuminazione della prima luce del segnale, senza alterare l'efficacia dei dispositivi di illuminazione e di quelli di controllo.

La potenza massima prelevabile è definita nelle specifiche di fornitura di RFI.

L'encoder deve funzionare in tutte le situazioni di alimentazione del segnale, sia a luce fissa che lampeggiante, per tutto il range di alimentazione previsto dalla norma IS 402 di RFI.

L'efficacia dei dispositivi di illuminazione del segnale non dev'essere alterata in presenza di guasti all'encoder.

Il funzionamento dell'encoder dev'essere garantito durante tutte le varie fasi di funzionamento dell'impianto di segnalamento, come ad esempio durante il ciclo di controllo dell'integrità del segnale. L'assorbimento dell'encoder in tali fasi deve rimanere all'interno delle caratteristiche specificate nelle relative specifiche tecniche.

In caso di abbassamento della tensione sull'encoder superiore al 15% rispetto a quella nominale, l'encoder deve disinserirsi automaticamente; al ritorno della tensione torna ad un valore che rientri alla tolleranza del 10% di quello nominale, l'encoder deve ripristinarsi in modo automatico.

6.2.1.1.2 Encoder

Il modulo encoder deve acquisire lo stato degli ingressi ai quali, in funzione di specifiche configurazioni, vengono associati gli aspetti dei segnali luminosi a 1, 2 o 3 luci a LED,

conformemente alla specifica tecnica RFI TC.PATC ST CM 02 DEF B.

Il modulo encoder, in base alla configurazione degli ingressi, deve selezionare il corretto telegramma da inviare all'eurobalise. L'encoder deve trasmettere il telegramma di "default encoder" in caso di rilevazione

- dei parametri controllati fuori tolleranza,
- di ingressi instabili,
- di guasti sui canali di acquisizione.

Tale telegramma è trasmesso anche quando la configurazione degli ingressi che si realizza è diversa da quelle residenti all'interno dell'encoder, relative agli aspetti presentati dal segnale.

L'encoder deve inviare il telegramma aggiornato all'eurobalise dalla variazione degli ingressi del segnale o di instabilità continua, nei tempi previsti dalle specifiche tecniche.

L'encoder deve inoltre controllare:

- che durante la fase accensione del lampeggiamento il valore di corrente sia superiore alla soglia minima di acceso;
- che durante la fase di spegnimento, il valore di corrente sia inferiore al valore minimo di spento;
- la frequenza di alimentazione;
- il periodo di lampeggiamento;
- il duty-cycle.

L'interfaccia di ogni lampada dev'essere realizzata tramite un collegamento in serie di caratteristiche conformi alla normativa tecnica.

Le regolazioni devono essere fatte in conformità alla specifica tecnica di protocollo RFI TC.PATC ST CM 02 DEF B.

Il cavo di collegamento con l'Eurobalise deve essere della tipologia previsto nella specifica tecnica RFI TC PATC SR CM 02 G00 D.

6.2.1.2 Eurobalise

Per quanto riguarda i requisiti relativi all'Eurobalise, si deve fare riferimento alla specifica RFI TC PATC SR CM 02 G00 D.

Dovrà essere garantita una durata di almeno 20 anni nelle condizioni operative di impiego con installazione su traversina.

La boa deve essere corredata di tutti i necessari accessori di fissaggio e dovrà disporre di adeguate forature per il suo montaggio.

Il connettore deve essere adeguatamente protetto contro danni meccanici e contro contatti accidentali con l'alta tensione in caso di caduta della linea di contatto della TE, ove presente..

Deve inoltre essere garantita la compatibilità ed interoperabilità con Eurocab.

L'interfaccia con lo strumento di configurazione deve essere consentire la configurazione dei parametri memorizzati all'interno della boa su memoria non volatile, per mezzo di uno strumento di configurazione portatile, da collegare al connettore normalmente utilizzato per il collegamento con l'encoder.

Sulla boa deve essere collocata una targhetta metallica contenente almeno le seguenti informazioni:

- costruttore;
- tipo;
- release del prodotto;
- numero di serie.

Deve inoltre essere prevista una targhetta identificativa contenente le seguenti informazioni:

- Tipologia di punto informativo comprendente l'ente di riferimento;
- Macro area, area ed identificativo PI secondo protocollo SCMT;

- Numero Progressivo della Boa all'interno del PI;
- Direzione di validità del messaggio.

6.2.1.3 Interfaccia utente tool SST

I requisiti devono essere quelli indicati nella “Specifica dei requisiti funzionali - Volume 2 – Sottosistema di Terra RFI TC PATC SR CM 02 G00 D”.

Devono essere previste le seguenti categorie di utente:

- Amministratore;
- Configuratore Rallentamenti;
- Programmatore;
- Verificatore.

Ogni utente deve essere dotato di identificativo e password univoci.

Ogni operazione eseguita deve essere memorizzata in un file di sola lettura, con data, ora, identificativo utente, apparecchiatura e tipo di operazione eseguita.

All'accensione del tool deve essere richiesta l'introduzione di identificativo e password. Il tool, in base ai codici identificativi ed alle password memorizzati, deve riconoscere l'utente e lo deve abilitare alle specifiche attività, conformemente alla tabella seguente

Utente	Abilitazioni
Amministratore	– iscrizione nuovo utente, definizione codice identificativo, attribuzione password – cancellazione utente – programmazione e verifica degli encoder
Configuratore Rallentamenti	– creazione dei rallentamenti – configurazione dell'encoder
Programmatore	– configurazione dell'encoder
Verificatore	– verifica della configurazione dell'encoder

Ogni utente deve poter modificare la propria password, ma non il proprio codice identificativo.

La procedura di configurazione consisterà nel comando di download del File relativo all'encoder selezionato, preceduto dalla introduzione di Serial number, Product Number e revisione dell'encoder in oggetto.

Deve essere consegnata a FUC S.r.l. la documentazione descrittiva di tutte le caratteristiche del protocollo di comunicazione del tool di configurazione, verifica, scarico dati dell'encoder per tutti i layer previsti.

I software dei tool di configurazione e verifica delle apparecchiature di tutti i sistemi devono essere forniti privi di chiavi software e/o hardware di installazione.

6.2.2 Requisiti meccanici e di montaggio

L'armadio encoder deve essere in vetroresina o metallo e deve garantire un grado di protezione di almeno IP 55.

L'armadio encoder deve poter essere installato direttamente sul palo da segnale o sul portale, senza interferire con gli accessi allo stesso, con i sentieri e con le altre apparecchiature presenti.

L'armadio encoder dev'essere realizzato tenendo conto dei fattori ambientali ai quali può essere esposto, conformemente al Capitolato Tecnico IS/01.

Il Modulo encoder deve avere un buffer circolare di memoria non volatile in grado di registrare tutti gli eventi di circolazione. Deve registrare eventi diagnostici analizzabili tramite il Tool di Configurazione e Manutenzione.

Le parti di elettronica rimpiazzabili durante la manutenzione di I livello (LRU) devono essere alloggiare in apposito contenitore che ne consenta una adeguata protezione meccanica.

Le LRU devono potere essere sostituite senza perturbare il funzionamento delle parti restanti escluse le parti che necessitano input dalla LRU sostituita.

L'Encoder deve costituire una LRU.

Soluzioni alternative saranno prese in considerazione e sottoposte ad approvazione da parte di FUC S.r.l.

Ai fini dello studio RAM (Reliability, Availability, Maintainability) per quanto riguarda le categorie di guasto grave e maggiore, devono essere considerati gli elementi ed i parametri di riferimento definiti dalle norme.

Gli MTBF minimi devono essere di 120.000 h per l'armadio encoder e di 1.000.000 h per l'Eurobalise, nelle normali condizioni di esercizio.

6.2.3 Prove e collaudi

La fornitura è soggetta alle verifiche da parte di FUC S.r.l. secondo le modalità e le condizioni indicate nelle norme di riferimento.

In particolare le prove sul prodotto finito vengono pianificate ed eseguite secondo la norma IS 402, sulla base di uno specifico piano di campionamento.

Per quanto riguarda l'encoder, dovrà essere possibile testarlo anche funzionalmente.

6.2.4 Sottosistema diagnostico

L'equipaggiamento della linea deve comprendere un sistema di diagnostica che permetta di monitorare costantemente il comportamento dell'impianto, al fine di prevedere, ove possibile, insorgenti condizioni di anomalia.

Il sottosistema diagnostico deve monitorare il sistema e raccogliere informazioni e dati per fornire agli operatori di esercizio e di manutenzione utili informazioni sulla origine, prevenzione e correzione di guasti e malfunzionamenti.

Deve avere le caratteristiche minime specificate nel documento RFI TC.PATC SR CM 02 G00 D.

6.2.4.1 Architettura del sottosistema diagnostico

Il sottosistema diagnostico del SST sarà composto dai seguenti moduli funzionali (fig.2):

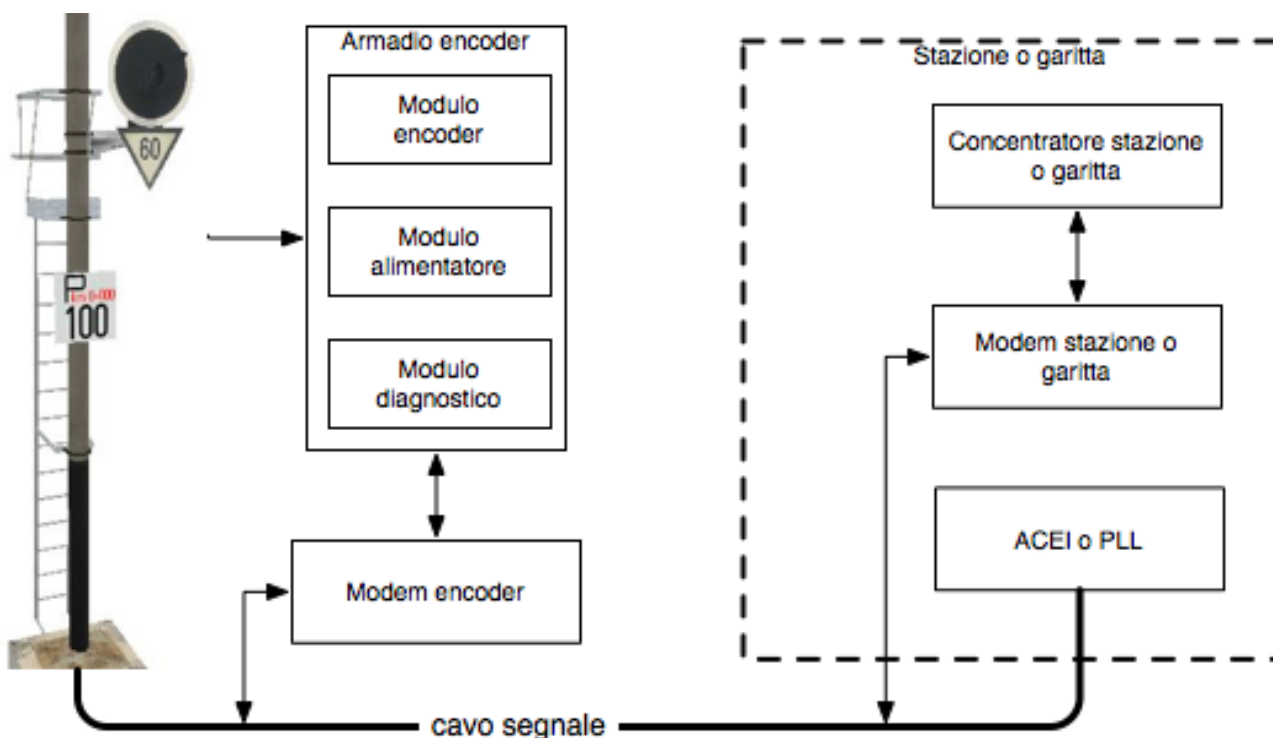


Figura 2 - Architettura del sottosistema diagnostico

Il sottosistema diagnostico dovrà realizzare funzioni di acquisizione, archiviazione ed elaborazione a scopo diagnostico e manutentivo delle informazioni di diagnostica prodotte dagli armadi degli encoder da Segnale collocati lungo la linea ferroviaria e dagli elementi costituenti il sistema diagnostico stesso.

6.2.4.1.1 Modulo di comunicazione (modem)

Ogni encoder deve contenere un modulo per comunicare lo stato funzionale delle apparecchiature e le informazioni di esercizio e manutenzione.

Le informazioni acquisite dall'encoder vengono inviate ad un nodo (Concentratore) ubicato in stazione o in garitta.

6.2.4.1.2 Concentratore

Il Concentratore interroga in "polling" gli encoder di competenza. Invia quindi gli aggiornamenti al posto diagnostico centrale, situato nell'ufficio movimento del Deposito FUC di Udine, attraverso la connessione in FO.

Pertanto il concentratore deve essere dotato di connessione in fibra ottica.

Il Concentratore esegue periodicamente ed in maniera automatica la sincronizzazione oraria del parco encoder da Segnale, con risoluzione non inferiore al secondo, ed il download del log errori e del log eventi.

Il Concentratore deve essere dotato delle interfacce RS485, GSM/GSM-R, Ethernet e USB/RS232 e deve essere configurabile sia localmente che da remoto.

Il protocollo di comunicazione deve essere conforme alle prescrizioni del documento RFI TC.PATC SR CM 02 G01 B.

Il concentratore deve memorizzare i dati diagnostici e gli eventi di circolazione su una memoria circolare non manipolabile di almeno 32 Mb.

6.2.4.1.3 Posto diagnostico (PD)

Il PD installato nel fabbricato dell'ACEI del Deposito FUC, riceve dai Concentratori segnalazioni di anomalie provenienti dallo stesso o dagli encoder da segnale che controlla, attraverso connessione in FO.

Il PD deve garantire la gestione del data-base per gli encoder ed i relativi allarmi.

6.2.4.2 Protocolli di comunicazione

I protocolli di comunicazione tra tutti gli elementi del sistema devono essere conformi alle prescrizioni del documento RFI TC.PATC SR CM 02 G01 B.

Deve essere consegnata a FUC S.r.l. la documentazione descrittiva di tutte le caratteristiche dei protocolli di comunicazione per tutti gli elementi costituenti il sistema di diagnostica.

6.2.4.3 Caratteristiche delle apparecchiature

Il sistema deve interfacciarsi con gli apparati esistenti, con quelli in progetto e con le infrastrutture in esercizio.

Come supporto di comunicazione con gli apparati di stazione, deve essere utilizzato il cavo di alimentazione delle lampade di segnalamento.

6.2.4.3.1 Modem da segnale

All'encoder da segnale deve essere collegato un modem idoneo a comunicare con gli apparati di stazione o garitta, utilizzando come supporto di comunicazione il cavo di alimentazione delle lampade.

Dal punto di vista funzionale, il modem deve anche essere in grado di gestire le condizioni di esercizio. Deve essere in grado di

- adattare automaticamente la velocità di comunicazione;
- controllare l'identità del chiamante e impedire accessi non autorizzati;
- svolgere funzione di FEC (Frame Error Correction);
- disporre di funzioni di protezione dati;
- monitorare l'alimentazione, la porta di comunicazione con l'encoder e con la stazione o garitta, la presenza di frequenze interferenti, etc.;
- monitorare i tentativi di intrusione o manomissione.

Deve inoltre disporre di led che evidenzino

- alimentazione,
- funzionalità del modulo,
- stato della comunicazione con l'encoder e con la stazione o garitta.

Per l'installazione ed il collaudo del modem non devono essere richieste attrezzature o strumentazioni particolari.

6.2.4.3.2 Sistema di cabina

Al sistema di cabina, collocato in stazione o in garitta, sono collegati tutti gli encoder di competenza. Questi vengono verificati in polling e vengono registrati tutti gli eventi di traffico e le eventuali anomalie, oltre che i parametri di funzionamento del sistema.

L'apparato di cabina deve quindi disporre di un collegamento con tutte le linee che alimentano i segnali.

I modem del sistema di cabina devono avere caratteristiche simili a quelli degli encoder da palo, oltre a disporre delle connessioni al supporto di comunicazione in fibra ottica.

Anche questi devono essere conformi alle specifiche di RFI.

6.2.4.4 Alimentazione e connessione degli apparati

L'alimentazione viene garantita attraverso una linea proveniente dalla centralina di alimentazione e riserva dell'ACEI, dotata di apposita protezione.

La connessione alla fibra ottica deve essere effettuata con l'attestamento al rack di cabina, presente nella sala relè degli ACEI e nelle garitte dei PLL.

È onere dell'appaltatore la fornitura e la posa in opera di tutti materiali necessari a

- il collegamento delle apparecchiature all'alimentazione,
- il collegamento al supporto di comunicazione (fibra ottica), compresa la fornitura di eventuali router, switch, adattatori o altri accessori eventualmente necessari,
- la realizzazione delle canalizzazioni di collegamento

oltre all'effettuazione di tutte le regolazioni e tarature necessarie al funzionamento degli apparati.

6.3 Materiali di scorta

L'Appaltatore deve fornire un idoneo numero di apparecchiature di ricambio, così da consentire l'immediata sostituzione in caso di guasto.

Devono far parte delle apparecchiature almeno i seguenti componenti:

- n° 4 encoder da segnale
- n° 4 boe fisse e n° 6 commutate, complete di accessori e connessioni
- n° 2 tools di configurazione e verifica
- n° 4 moduli di comunicazione encoder, completi di accessori,
- n° 1 punto di controllo periferico.

Dette forniture si intendono comprese e compensate nell'importo complessivo di appalto delle opere.

6.4 Istruzione ed assistenza

Oltre alle forniture, alle pose in opera ed alla messa in esercizio del sistema, deve essere prevista l'erogazione di corsi di formazione per il personale di Esercizio e di Manutenzione, per una durata di almeno 40 ore complessive.

I corsi dovranno essere tenuti presso le stazioni della FUC S.r.l. o altra sede comunicata dalla Direzione Lavori.

Dovrà inoltre essere previsto un servizio di assistenza giornaliera al personale per almeno 15 giornate lavorative anche non consecutive entro un anno dall'attivazione dell'impianto, fornite a richiesta di FUC S.r.l.

Gli oneri per istruzione ed assistenza si intendono compresi e compensati nell'importo complessivo di appalto delle opere.

6 CTC

Il controllo centralizzato del traffico prevede l'installazione in ogni stazione della linea di un posto periferico (PP) atto a raccogliere tutte le informazioni necessarie ed inviarle ad un posto centrale (PC).

In questo un Dirigente Centrale Operativo (DCO) può tenere sotto controllo la situazione del traffico, impartire i necessari comandi ai posti periferici per la circolazione dei treni e ricevere i relativi controlli.

I posti periferici ed il posto centrale sono collegati tra di loro attraverso una connessione in fibra ottica (preferibilmente configurata ad anello per garantire continuità di funzionamento).

In particolare il posto centrale è stato individuato a Cividale del Friuli, mentre i posti periferici sono nelle stazioni di Remanzacco, Deposito FUC e Udine (RFI).

Il Posto Centrale di Manutenzione è stato individuato presso il Deposito FUC di Udine.

7.1 Elenco indicativo delle forniture

Per la realizzazione dei sistemi in oggetto sono necessarie le seguenti forniture e lavorazioni:

- fornitura e posa in opera del posto centrale CTC,
- fornitura e posa in opera di posti periferici CTC,
- fornitura e posa di un posto diagnosi e manutenzione CTC,
- fornitura e posa della postazione del DCO,
- configurazione del posto centrale, dei posti periferici e del posto di diagnostica e manutenzione,
- modifica di armadi, di telai di sostegno in armadi esistenti e realizzazione di supporti per le apparecchiature componenti il sistema,
- fornitura, posa in opera e cablaggio dei connettori e delle morsettiere per il collegamento agli apparati esistenti,
- fornitura, posa in opera ed allacciamento delle connessioni alla fibra ottica,
- fornitura, posa in opera, allacciamento e configurazione di router, switch ed altre apparecchiature eventualmente necessarie alla connessione alla fibra ottica,
- fornitura, posa e allacciamento dei cavi di cabina occorrenti per il cablaggio dei complessi di apparecchiature negli armadi,
- filatura dei collegamenti tra le apparecchiature e tra i connettori,
- messa a punto, regolazione e prove funzionali,
- fornitura e posa dei cavi, delle canalizzazioni, delle apparecchiature e delle relative connessioni al quadro di alimentazione generale,

nonché esecuzione dei lavori preparatori ed accessori necessari per il corretto montaggio, collegamento e funzionamento di tutte le apparecchiature e dispositivi per la messa in servizio degli impianti, in tutte le fasi di attivazione previste.

Tutti i materiali devono essere del tipo a categoria e progressivo delle Ferrovie. Le lavorazioni devono essere effettuate secondo le pertinenti prescrizioni.

7.2 Prescrizioni tecniche particolari

Oltre alle disposizioni, capitolati, norme tecniche e alle prescrizioni contenute nelle tariffe dei prezzi unitari di RFI, dovranno essere osservate le specifiche riportate nel seguito.

7.2.1 Posto centrale

Il posto centrale deve essere installato presso la Stazione di Cividale del Friuli, nell'attuale Ufficio Movimento, per consentire al DM di svolgere anche la funzione di DCO.

L'interfaccia utente deve essere costituita da almeno

- n° 2 monitor 46",
- n° 3 monitor 24",

collocati come indicato negli elaborati di progetto.

Fornitura e posa in opera devono comprendere

- tutti gli accessori necessari al montaggio delle apparecchiature, quali, ad esempio, staffe, mensole e telai, supporti, ripiani e quant'altro necessario al fissaggio delle apparecchiature,
- lo spostamento e l'eventuale modifica del banco manovra e del quadro luminoso attuali per consentire l'installazione delle apparecchiature,
- la modifica della fossa cavi attuale del banco di manovra,
- la realizzazione delle canalizzazioni,
- il collegamento e la messa a terra di tutte le apparecchiature.

Gli organi di fissaggio dei monitor, in particolare, devono consentire l'orientamento degli stessi, in modo da poterli adattare alla posizione degli operatori.

Il mouse e la tastiera, necessari allo svolgimento delle operazioni del DCO, vengono posizionati sull'attuale piano del banco di manovra dell'ACEI.

I rack contenenti le apparecchiature devono essere collocati in sala relè. Vengono alimentati attraverso una linea monofase dedicata, a 150Vca o a 220Vca, proveniente dalla centralina di alimentazione e riserva dell'ACEI.

È onere dell'appaltatore la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari a:

- il collegamento delle apparecchiature all'alimentazione,
- il collegamento del posto centrale all'ACEI, compresa la fornitura dei cavi di collegamento e dei relativi connettori,
- il collegamento del posto centrale al supporto di comunicazione (fibra ottica),
- la realizzazione delle canalizzazioni di collegamento.

7.2.2 Posti periferici

I posti periferici da attrezzare sono i seguenti:

- Stazione RFI di Udine,
- Deposito FUC di via Peschiera a Udine,
- Stazione di Remanzacco.
- Stazione di Cividale

I rack contenenti le apparecchiature devono essere collocati in sala relè o in altra sala a disposizione, secondo le indicazioni degli elaborati di progetto e della Direzione Lavori.

Vengono alimentati attraverso una linea monofase dedicata, a 150Vca o a 220Vca, proveniente

dalla centralina di alimentazione e riserva dell'ACEI.

È onere dell'appaltatore la fornitura e la posa in opera di tutti materiali necessari a:

- il collegamento delle apparecchiature all'alimentazione,
- il collegamento del posto periferico all'ACEI, compresa la fornitura dei cavi di collegamento, dei relativi connettori, dei supporti, dei telai e di quant'altro necessario al collegamento agli apparati,
- il collegamento del posto periferico al supporto di comunicazione (fibra ottica), compresa la fornitura di eventuali router, switch, adattatori o altri accessori eventualmente necessari,
- la realizzazione delle canalizzazioni di collegamento.

7.2.3 Postazione diagnostica e manutenzione

La postazione viene installata in un locale presso il Deposito FUC di via Peschiera a Udine, con le modalità indicate negli elaborati di progetto.

L'alimentazione viene garantita attraverso una linea monofase dedicata, a 150 Vca o a 220 Vca, proveniente dalla centralina di alimentazione e riserva dell'ACEI.

È onere dell'appaltatore la fornitura e la posa in opera di tutti materiali necessari a

- il collegamento delle apparecchiature all'alimentazione,
- il collegamento della postazione al supporto di comunicazione (fibra ottica), compresa la fornitura di eventuali router, switch, adattatori o altri accessori eventualmente necessari,
- la realizzazione delle canalizzazioni di collegamento.

7.3 Adeguamento degli impianti esistenti

Per il collegamento del CTC agli ACEI, l'Appaltatore deve provvedere a propria cura e spese a

- la fornitura e la posa di connettori e di cavi di collegamento tra apparati e gli armadi del CTC,
- la rimozione dei passi presenti sugli impianti per consentirne il funzionamento in assenza di CTC,
- lo spostamento di condizioni già predisposte o la modifica di queste o l'inserimento di modifiche non previste alla costruzione degli impianti.

Tutte le forniture e le relative lavorazioni devono essere effettuate nel rispetto delle indicazioni del presente capitolato, delle prescrizioni delle Ferrovie e della normativa CEI, UNI ed EN applicabili.

A seguito delle modifiche effettuate sugli ACEI, devono essere effettuate le prove e verifiche previste nell'Istruzione FS IS/46 ed alle pertinenti norme di RFI.

Dovranno in particolare essere effettuate le seguenti verifiche:

- **verifiche generiche:**
 - a) verifica dei singoli apparecchi posati in opera, della corretta posa e delle caratteristiche generali di funzionamento,
 - b) esatta identificazione delle apparecchiature,

- **prove e controlli specifici:**

- c) controllo e regolazione delle tensioni,
- d) spunta dei conduttori,
- e) verifica di isolamento,
- f) verifica positiva e negativa delle condizioni,
- g) verifiche funzionali di tutte le operazioni.

L'Appaltatore deve

- produrre una copia degli elaborati di progetto sulla quale evidenzia in giallo e rosso le eventuali modifiche apportate ed attesta le avvenute verifiche apponendo la dicitura "CONTROLLATO", la data di termine delle relative prove e verifiche e la firma della persona incaricata dall'Azienda all'effettuazione delle prove,
- rilasciare una dichiarazione di conformità alle specifiche disposizioni dell'Istruzione FS IS/46 ed alle pertinenti norme di RFI.

Le suddette prove devono essere estese a tutte le apparecchiature previste negli elaborati progettuali.

7.4 Istruzione ed assistenza

Oltre alle forniture, alle pose in opera ed alla messa in esercizio del sistema, deve essere prevista l'erogazione di corsi di formazione per il personale di Esercizio e di Manutenzione, per una durata complessiva di almeno 60 ore.

I corsi dovranno essere tenuti presso il Posto Centrale, le stazioni della FUC S.r.l. o altra sede comunicata dalla Direzione Lavori.

Dovrà inoltre essere previsto un servizio di assistenza giornaliera al personale per almeno 15 giornate lavorative, anche non consecutive, entro un anno dall'attivazione dell'impianto, fornite a richiesta di FUC S.r.l..

Gli oneri per istruzione ed assistenza si intendono compresi e compensati nell'importo complessivo di appalto delle opere.

MODALITÀ DI ACCETTAZIONE DELLE FORNITURE

L'Appaltatore deve inviare alla Direzione Lavori, prima dell'effettuazione della fornitura, l'elenco dei materiali che intende approvvigionare, indicando almeno

- descrizione del materiale,
- categoria e progressiva RFI,
- norma/specifica tecnica di riferimento RFI,
- certificati di collaudo dei singoli lotti di materiale/apparecchiature;
- quantità ordinata,
- fornitore,
- scheda tecnica riportante tutte le caratteristiche tecniche e funzionali necessarie alla verifica della compatibilità del prodotto con le previsioni contrattuali,
- data di consegna prevista.

La Direzione Lavori si riserva di richiedere ulteriori informazioni in merito al materiale da approvvigionare e, sulla base delle informazioni ricevute e delle prescrizioni contrattuali e normative previste, approva o meno la fornitura.

Solamente a seguito dell'approvazione da parte della Direzione Lavori l'Appaltatore può effettuare l'approvvigionamento del materiale.

9 DOCUMENTAZIONE

9.1 Progettazione di dettaglio

Per gli impianti di segnalamento, per l' SCMT ed il CTC, prima dell'inizio dei relativi lavori, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori gli elaborati del progetto di dettaglio, in duplice copia su carta e su supporto elettronico.

In particolare dovrà fornire i seguenti elaborati grafici costruttivi

- **Impianti di sicurezza e segnalamento**
 - Grafico del quadro luminoso,
 - Layout banco manovra,
 - Quadro alimentazioni,
 - Schemi dei circuiti di comando e controllo,
 - Allacciamento morsettiere,
 - Piano cavi,
 - Utilizzazione connettori negli armadi,
 - Utilizzazione contatti relè,
 - Utilizzazione contatti levette e pulsanti del BM,
 - Allacciamento enti di campagna,
- **SCMT**
 - Layout armadi encoder,
 - Allacciamento apparecchiature in campagna,
 - Allacciamento apparecchiature in cabina,
- **CTC**
 - Layout armadi posto centrale e posti periferici,
 - Allacciamenti posto centrale e posti periferici,
 - Utilizzazione connettori negli armadi

e tutti gli altri documenti di dettaglio necessari alla completa ed esaustiva descrizione degli apparati. La simbologia e le modalità esecutive del progetto di dettaglio dovranno essere quelle in uso presso RFI.

Inoltre, se l'Appaltatore avesse ritenuto necessario o anche solo opportuno modificare gli

elaborati di progetto esecutivo ricevuti, dovrà fornire anche di questi due copie su carta, con evidenziate le modifiche apportate in giallo e rosso.

La Direzione Lavori provvederà entro 30 giorni dal ricevimento degli elaborati a verificarne la compatibilità funzionale con le specifiche di progetto e ne darà formale approvazione. La Direzione Lavori potrà richiedere all'Appaltatore eventuali modifiche utili alla migliore funzionalità degli impianti ed al loro esercizio.

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

9.2 Documentazione finale

L'Appaltatore è responsabile della conformità degli impianti ai requisiti di sicurezza di RFI. É pertanto responsabile dei controlli e delle verifiche da effettuare con le modalità previste nelle specifiche norme ed istruzioni di RFI.

Deve pertanto provvedere e propria cura e spese ad apportare agli impianti tutte le modifiche ed integrazioni necessarie al corretto funzionamento degli stessi, anche se non previste o non completamente descritte negli elaborati di progetto, intendendosi queste comprese nei prezzi d'appalto.

Entro 30 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo, per tutti gli impianti realizzati, l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori:

- 1 copia cartacea con le modifiche riportate in giallo e rosso,
- 4 copie cartacee "in nero" ed una su supporto informatico di 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,
- le attestazioni degli avvenuti controlli effettuati secondo le pertinenti istruzioni 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.

Gli elaborati grafici su supporto digitale devono essere forniti in formato pdf ed in formato dwg vettoriale modificabile.