



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
207/10

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

K 1 4 A

D

b

0 0 1

S G

0 2

R 1

===

INTERVENTI PER LA SICUREZZA FERROVIE ISOLATE
LINEA BRESCIA-ISEO-EDOLO SOSTITUZIONE SISTEMA DI SICUREZZA ATTUALE CON ACC_M
Progetto Definitivo

RELAZIONE TECNICA
ACC - SCMT - SEGNALAMENTO

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1	Nov. '22	REVISIONE A SEGUITO VALIDAZIONE		
	0	Mar. '22	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING Srl
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Luca Erba

FERROVIENORD

FERROVIENORD Sp.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE (a.l.)
Dott. Enrico Bellavia

Progettista



Collaborazione

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. APPARATO CENTRALE COMPUTERIZZATO - MULTISTAZIONE (ACC-M)	3
2.1. GENERALITÀ.....	3
2.2. PRESTAZIONI PREVISTE.....	5
2.3. REALIZZAZIONE SST SCMT	5
2.4. SCORTE E MANUTENZIONE DELL'APPARATO.....	5
2.5. POSTO CENTRALE	6
2.5.1. <i>Interlocking</i>	6
2.5.2. <i>Funzioni di logica</i>	7
2.5.3. <i>Diagnostica</i>	8
2.5.4. <i>Comunicazione di Posto Centrale</i>	8
2.6. POSTAZIONI OPERATORE	8
2.7. INTERFACCIAMENTO SISTEMA DI SUPERVISIONE	9
2.8. POSTI PERIFERICI	9
2.9. RETI DI COMUNICAZIONE	10
2.9.1. <i>Richiusura su rete supplementare</i>	11
2.9.2. <i>Rete per diagnostica sistema</i>	11
2.10. TOOLS HW/SW, COMPRENSIVI DI LICENZE, PER LA PROGETTAZIONE E CONFIGURAZIONE DELL'APPARATO	12
2.11. CORSI	13
2.12. VERIFICA E VALIDAZIONE.....	13
2.13. ATTIVITÀ ACCESSORIE	14
2.14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14
3. SISTEMA CONTROLLO MARCIA DEI TRENI - SCMT	17
3.1. ATTIVITÀ PREVISTE	17
3.2. PARTI COSTITUENTI DEL SST DEL SCMT	17
3.3. DIAGNOSTICA	18
3.4. REGISTRAZIONE EVENTI	18
3.5. SCORTE E MANUTENZIONE DEL SST DEL SCMT.....	18
3.6. CAVI SCMT	19
3.7. CORSI SCMT	19
3.8. NORME RIFERIMENTO SCMT	19
4. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE	20
4.1. POSTI PERIFERICI	20
4.1.1. <i>Potenze minime</i>	21
4.2. MESSE A TERRA	22
5. SISTEMA BLOCCO CONTA ASSI (BCA).....	23
5.1. GENERALITÀ.....	23
5.2. ELEMENTI COSTITUTIVI	23
6. SEGNALAMENTO DI PIAZZALE	24

6.1. GENERALITA'	24
6.2. SEGNALI	24
6.3. DEVIATOI	25
6.4. PEDALI.....	25
6.5. CDB	25
6.6. PASSAGGI A LIVELLO.....	25
6.7. CAVI E CUNICOLI	25
6.8. MESSE A TERRA	26
6.9. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	27
6.10. FASI E DEMOLIZIONI	27
7. ELABORATI COSTRUTTIVI E AS-BUILT.....	28

1. PREMESSA

Gli interventi che verranno descritti nella seguente relazione sono relativi al Sottosistema Controllo – Comando e Segnalamento a terra (CCS) della **Tratta ISEO (e) – Edolo** e si articolano principalmente nei seguenti interventi:

- ✓ Realizzazione di un nuovo Apparato Centrale Computerizzato - Multistazione (ACC-M);
- ✓ Implementazione del Sotto Sistema di Terra (SST) del Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT) in luogo del sistema SSC;
- ✓ Fornitura e posa di Centraline Statiche senza soluzione di continuità con autonomia di 2 ore;
- ✓ Fornitura e posa di Sistema di Blocco Conta Assi (BCA);
- ✓ Adeguamenti degli enti IS, dei relativi cavi nonché dei cavedi e polifore, interessati dalle opere in progetto;
- ✓ Modifiche ai sistemi PL compresi nella tratta;
- ✓ Adeguamento dorsali Fibra Ottica e relative terminazioni per la connessione tra gli enti costituenti l'apparato ACCM;
- ✓ Adeguamento radice scambi sud di Civate;
- ✓ Interventi di potenziamento delle stazioni di incrocio (Marone, Civate, Breno, Malonno) al fine di mitigare le soggezioni derivanti dai vincoli di protezione del SST – SCMT;
- ✓ Centralizzazione del binario III della stazione di Edolo.

I capitoli successivi saranno oggetto di dettaglio delle opere e degli interventi in progetto.

2. APPARATO CENTRALE COMPUTERIZZATO - MULTISTAZIONE (ACC-M)

2.1. GENERALITÀ

L'Apparato in oggetto dovrà gestire il tratto di linea tra gli impianti di Iseo (escluso) ed Edolo, con relativi enti, prevedendo i seguenti Posti Centrali (PC) e Posti Periferici (PP):

- **Iseo:**
 - Posto Centrale Multistazione (PCM) atto alla gestione dell'intera linea da Iseo (e) a Edolo(i);
 - Postazioni Operatore Movimento (ridondante) e Postazione Operatore Manutenzione Centrale;
 - Interfaccia PVS verso PCM ACC-M Brescia (i) – Iseo (i);
- **Tratta Iseo - Sulzano:** Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 28+559 (PL03), Km 28+878 (PL04), Km 29+386 (PL05) e Km 29+778 (PL06);
- **Sulzano** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 30+943 (PL08), Km 31+227 (PL09), Km 31+474 (PL10) e Km 31+941 (PL11);

- **Sale Marasino**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Marone**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Toline** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce al PL di linea alla progressiva Km 44+661 (PL27);
- **Pisogne**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **PianCamuno**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Artogne** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 54+246 (PL42), Km 54+907 (PL43) e Km 55+251 (PL44);
- **Darfo**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Erbanno** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 60+813 (PL52) e Km 61+641 (PL54);
- **PianBorno** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 63+048 (PL56), Km 63+609 (PL58) e Km 63+916 (PL59);
- **Cogno**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Cividate**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- Tratta **Cividate – Breno**: Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 69+242 (PL62), Km 69+463 (PL63), Km 69+668 (PL64) e Km 70+133 (PL65);
- **Breno**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- Tratta **Breno - Ceto**: Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 73+647 (PL69), Km 73+926 (PL70) e Km 74+720 (PL71);
- **Ceto**: Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce ai PL di linea alle progressive Km 76+273 (PL72), Km 76+680 (PL73), Km 76+964 (PL74) e Km 77+463 (PL75);
- Tratta **Breno – Capo di Ponte**: Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce al PL di linea alla progressiva Km 79+142 (PL80) e Km 79+966 (PL81);
- **Capo di Ponte**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Sellero**: (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce al PL di linea alla progressiva Km 84+652 (PL88);
- **Cedegolo**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Forno Allione**: (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce al PL di linea alla progressiva Km 90+721 (PL91);
- **Malonno**: Posto Periferico Multistazione (PPM);
- **Sonico** (fermata): Posto Periferico Tecnologico (PPT) per Sistema PL che si riferisce al PL di linea alla progressiva Km 100+778 (PL100);
- **Edolo**: Posto Periferico Multistazione (PPM).

I Posti Periferici sono del tipo PP Multistazione (PPM) in quanto la logica è allocata presso il Posto Centrale di ISEO, essi avranno la funzione di gestire tutti gli enti delle stazioni o sistemi PL indicati sui Piani Schematici.

Le apparecchiature verranno posizionate all'interno di locali tecnologici per il contenimento dei dispositivi di logica, di attuazione, di rete e di alimentazione.

In appalto è prevista la predisposizione dei locali tecnologici con l'adeguamento dei locali presenti nei Fabbricati Viaggiatori o con la fornitura di apposita garitta.

Le relative opere con le planimetrie saranno trattate e specificate in apposita relazione ed elaborati grafici.

2.2. PRESTAZIONI PREVISTE

In generale dovranno essere previste le seguenti prestazioni maggiormente dettagliate nei paragrafi successivi:

- fornitura, installazione configurazione e prove apparecchiature di Posto Centrale (PC);
- fornitura, installazione configurazione e prove apparecchiature di Posti Periferici (PP);
- fornitura, installazione configurazione e prove apparecchiature di Clone di Posto Centrale;
- fornitura, installazione configurazione e prove di Postazioni Operatore Movimento;
- fornitura, installazione configurazione e prove di Postazioni Operatore Manutenzione;
- fornitura, installazione configurazione e prove di apparecchiature per trasmissione dati;
- fornitura di Sistemi Alimentazione NO BREAK;
- fornitura di tool HW/SW, comprensivi delle licenze occorrenti, per la progettazione, verifica, configurazione e manutenzione dell'apparato;
- erogazione di corsi per consentire al personale FERROVIENORD di provvedere alla progettazione, configurazione, verifica, installazione e manutenzione;
- attività di Verifica e Validazione dell'Applicazione Specifica e, ove occorrente, dell'Applicazione Generica / Prima Applicazione Specifica.

Tutte le apparecchiature e la relativa Applicazione Generica, comprensivi di tool di progettazione/verifica/configurazione, dovranno inoltre:

- essere conformi alle vigenti specifiche, disposizioni, ecc... emesse da RFI;
- essere coperte dall'Autorizzazione all'Utilizzo (Applicazione Generica) e Autorizzazione alla Messa in Servizio (prima Applicazione Specifica) rilasciate dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA);
- essere dotate di certificato di Omologazione rilasciato da RFI;
- consentire la realizzazione dell'Applicazione Specifica in oggetto;
- consentire, per future modifiche, l'eventuale progettazione e installazione internalizzata a cura di FERROVIENORD in base alle vigenti Specifiche RFI.

2.3. REALIZZAZIONE SST SCMT

Sulla tratta Iseo - Edolo è presente il Sotto Sistema di Terra (SST) del Sistema Supporto Condotta (SSC) che presiede alla protezione dei treni che circolano sulla tratta stessa.

È prevista la sostituzione del sistema di cui sopra con il Sistema Controllo Marcia Treni (SCMT) pertanto dovranno essere previsti attuatori, integrati nell'Apparato Centrale Computerizzato Multistazione, in grado di pilotare i Punti Informativi SCMT.

2.4. SCORTE E MANUTENZIONE DELL'APPARATO

Nell'ambito della gara in oggetto dovranno essere fornite le scorte per garantire il corretto funzionamento dell'Apparato.

Tali scorte, da intendersi comprese e compensate nell'importo di gara, dovranno prevedere le seguenti quantità minime:

- Apparecchiature di Posto Centrale:
 - ⊖ numero 1 per ogni LRU che è possibile sostituire dotata di ridondanza (riserva calda) e per la quale l'anormalità non causa interruzioni di servizio;
 - ⊖ scorte pari almeno al 30% di ogni LRU non dotata di riserva calda che è possibile sostituire con una quantità minima pari a 2 e massima pari a 5;
- Apparecchiature di Posto Periferico: scorte pari almeno al 30% di ogni LRU che è possibile sostituire con una quantità minima pari a 2 e massima pari a 5.

A seguito dell'assegnazione dei lavori e in ogni caso in precedenza all'attivazione sarà attivato un contratto di manutenzione da parte di FERROVIENORD, con fondi di esercizio e quindi non rientrante nell'ambito dell'Appalto in Oggetto, nel quale saranno richieste le seguenti prestazioni:

- Assistenza telefonica in caso di guasto e/o anormalità non risolvibile da personale FERROVIENORD;
- Assistenza in loco di personale tecnico del Fornitore in caso necessario;
- Riparazione e/o sostituzione LRU guaste che non rientrino nella Garanzia Contrattuale.

2.5. POSTO CENTRALE

Dovrà essere previsto il Posto Centrale atto a comandare e controllare tutti i Posti Periferici, comprensivi di relativi enti sia di stazione sia di linea, sviluppando tutte le necessarie funzioni di logica che saranno pertanto centralizzate.

Il Posto Centrale dovrà, inoltre, prevedere gli opportuni apparati di interfaccia verso il Sistema di Supervisione sviluppato dal FERROVIENORD.

A titolo esemplificativo il Posto Centrale dovrà contenere:

- interlocking centrale, duplicato per ridondanza, per l'elaborazione delle logiche in sicurezza e delle funzioni tipiche dell'Apparato Centrale per la gestione di tutti gli enti di linea;
- apparati per la diagnostica dell'intero sistema (comprese le reti di comunicazione);
- apparati per la comunicazione tra Posto Centrale – Posti Periferici – Postazioni Operatore;
- sistema di interfaccia, ridondato, mediante rete ethernet con il sistema di Supervisione FERROVIENORD. Il protocollo di comunicazione sarà da implementarsi in funzione del protocollo FERROVIENORD già esistente;
- sistemi atti a garantire la Registrazione Cronologica Eventi (RCE) fiscale e la consultazione dei relativi dati;
- postazioni operatore movimento duplicate per ridondanza;
- numero 1 postazione manutenzione centralizzata;
- sistemi di alimentazione necessari a garantire il funzionamento di tutte le apparecchiature di Posto Centrale;
- armadi di contenimento, cablaggi, ecc...

2.5.1. Interlocking

Il Posto Centrale dovrà contenere tutte le apparecchiature per consentire l'esecuzione della logica di impianto atta a consentire il comando e controllo di tutti i Posti Periferici e relativi enti.

La logica di impianto, contenuta nell'Applicazione Generica, dovrà prevedere tutte le funzioni logiche necessarie per l'Applicazione Specifica in oggetto e realizzata in base agli Schemi di Principio e Disposizioni RFI vigenti.

Le apparecchiature costituenti l'Interlocking dovranno essere duplicate per questioni di ridondanza la cui unità di backup deve costituire riserva calda e il cui intervento, in caso di anomalia all'unità principale, deve essere automatico e senza determinare discontinuità di controlli / comandi.

2.5.2. Funzioni di logica

A titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano di seguito le funzioni che la logica di impianto dovrà gestire:

- BCA;
- Fuori servizio del binario di linea semplice binario;
- Itinerario;
- **Occupazione segnali a tempo¹**;
- Binario parzialmente Ingombro (V456);
- Istradamento;
- Deviatoio (comprensivo di comunicazioni sdoppiate);
- Elettromagnete;
- MMD;
- Fermadeviatoio;
- Segnale;
- Segnale di Avvio / Avanzamento;
- Segnale Indicatore di Partenza;
- Segnale ausiliario: T luminosa, Rappel, ecc.
- PL di Stazione;
- PL di linea a semplice binario con BCA a schema V301 – V305 – V308 – V303 – V444 – V445;
- Raccordo in linea;
- Comando di soccorso enti;
- Consenso TV – PL (mediante interfacciamento a relè con apparati FERROVIENORD);
- Interfaccia PAI-PL (predisposizione futura);
- RTB;
- Zone IS;
- Freccia Indicatrice;
- Riscaldamento Deviatoi.

Nel particolare caso in cui qualche funzione non sia attualmente presente nella logica contenuta nell'Attuale Applicazione Generica sarà onere del Fornitore provvedere al necessario aggiornamento della stessa con tutto quanto necessario (Sviluppo, Validazione, ecc...) per la successiva messa in servizio.

Dovranno essere altresì previsti e valutati congiuntamente gli eventuali adattamenti relativi alle particolarità della rete FERROVIENORD (Richieste Chiusura PLL, AccTV realizzati in base alle modalità su rete FERROVIENORD, ecc...).

¹ Da prevedersi, anche in conformità al punto 2.3.12-04 della Specifica dei Requisiti Tecnico – Funzionali degli Apparati Centrali Computerizzati Multistazione (ACCM), in caso di giunti di occupazione a distanza ridotta e per garantire il libero transito.

2.5.3. Diagnostica

Dovranno essere previste le funzioni di diagnostica atte a consentire:
la verifica del funzionamento dell'intero apparato:

- a) Posto Centrale;
- b) Posti Periferici;
- c) Reti di comunicazione;
- d) la verifica dello stato degli enti di piazzale e dei parametri caratteristici (controlli, tensione, corrente, ecc...).

Le informazioni diagnostiche dovranno essere accessibili:

- al Posto Centrale;
- nei Posti Periferici;
- mediante accesso remoto tramite rete VPN FERROVIENORD (mediante interfaccia WEB).

2.5.4. Comunicazione di Posto Centrale

Il Posto Centrale dovrà prevedere tutte le apparecchiature per consentire:

- la comunicazione verso i Posti Periferici al fine di prevedere i controlli / comandi dei relativi enti;
- il funzionamento delle Postazioni Operatore Movimento sia localizzate presso il Posto Centrale che, eventualmente, presso altri impianti;
- il funzionamento delle Postazioni Operatore Manutenzione sia localizzate presso il Posto Centrale sia presso i Posti Periferici tramite Postazioni Fisse e / o portatili.
- l'interfacciamento ridondato, tramite rete ethernet dedicata, al sistema CTC FERROVIENORD;
- l'accesso, tramite VPN che sarà resa disponibile da FERROVIENORD, ai soli sistemi diagnostici dell'apparato.

2.6. POSTAZIONI OPERATORE

Dovranno essere previste le seguenti Postazioni Operatore:

- Postazioni Operatore Movimento, duplicate per ridondanza, presso la sede DCO dell'impianto di Iseo composte da:
 - Quadro Luminoso a Video (QLv) atto a garantire la visualizzazione in sicurezza dello stato dell'impianto. Il QLv dovrà essere composto al massimo da numero 2 monitor;
 - Terminale Operatore (TO) (1 monitor);
 - Tastiera Funzionale di tipo Ridotto (TFR);
 - Dispositivo di abilitazione o disabilitazione postazione;
 - Mouse del Terminale Operatore;
 - Tastiera (se necessaria);

Le due postazioni dovranno essere configurate in modo che possano essere abilitate solo singolarmente.

- Postazione Operatore Manutenzione Centrale: tale postazione deve consentire all'Agente Manutentore di:
 - Gestire le funzioni di Esclusione Stabilizzata degli enti (Es/Is);
 - chiusura segnali stabilizzata (ChS/St);
 - Diagnosticare lo stato degli enti;

- Diagnosticare lo stato dell'apparato;
- Consultare le informazioni archiviate nell'RCE;
- Postazioni Operatore Manutenzione Fissa con le medesime funzioni della Postazione Operatore Manutenzione Centrale nei PPM;
- a) Postazione Operatore Manutenzione portatile (laptop rugged) da utilizzarsi nei Posti Periferici non dotati di Postazione Operatore Manutenzione Fissa, con le medesime funzioni di quest'ultimi.

2.7. INTERFACCIAMENTO SISTEMA DI SUPERVISIONE

Dovrà essere prevista un'opportuna interfaccia software per il collegamento con i due server (normale e riserva) che gestiranno il Sistema di supervisione (comandi di itinerari, train describer, train routing, ecc..) sviluppato da FERROVIENORD. Il collegamento sarà realizzato su una rete LAN dedicata al servizio con il protocollo già in uso sugli apparati e software sviluppati da FERROVIENORD per il Ramo Milano.

2.8. POSTI PERIFERICI

Per ogni posto periferico dovrà essere prevista la fornitura **di tutte le apparecchiature** necessarie per la gestione degli enti riportati di seguito.

A titolo esemplificativo la fornitura dovrà essere completa di:

- Sistemi di alimentazione con ingresso alla tensione di 230/400V derivati dalle Centraline Statiche di continuità, con la funzione di generare le tensioni necessarie per il funzionamento delle apparecchiature di Posto Periferico;
- Sistemi di attuazione per la gestione (comando / controllo, ecc..) in sicurezza degli enti di cui ai paragrafi seguenti completi di tutto quanto necessario (armadi di contenenti necessari, cablaggi, schede elettroniche, carpenteria, ecc...);
- Sistemi di comunicazione atti a consentire la comunicazione verso il Posto Centrale – Altri Posti Periferici atti a consentire il funzionamento degli attuatori e le eventuali Postazioni Operatore Manutenzione Presenti;
- Tutti i cavi (energia, dati, rete, ecc...) necessari al funzionamento delle Apparecchiature di Posto Periferico a partire dall'uscita della Centralina Statica.

Tra gli enti che l'Apparato dovrà gestire sono presenti:

- Segnali alti di tipologia LED;
- Segnali di protezione e avviso propri PL;
- Segnali di Avvio e Avanzamento di tipo a LED;
- Segnali Ausiliari di varia tipologia;
- Casse di manovra da PL del tipo TD96/2 e/o TM2000;
- Casse di manovra da deviatoio tipologia P80, L90, L88 (aghi articolati);
- Unità Bloccabili per chiavi FS
- Blocco Conta Assi (BCA) di tipologia DUCATI (Sistema Blocco Conta Assi 2oo2-TDS);
- Pedali elettromeccanici (SILEC) e fluidodinamici (P70) di comando liberazione PL di linea: in caso di indisponibilità di attuatori in grado di gestire direttamente i pedali dovrà essere prevista un'opportuna interfaccia a relè da interfacciare all'ACC mediante moduli VIO;

- Consenso Accensione segnale di chiamata Agente Treno: dovrà essere previsto un attuatore in grado di pilotare un relè avente funzione di consenso accensione segnale di chiamata agente Treno (ove previsto);
- AccTV: la funzione AccTV serve per il controllo della libertà dell'attraversamento stradale dei Passaggi a Livelli tramite TVCC. Per cui nei PP comprendenti PL, tramite moduli (VIO), dovrà essere prevista la generazione di un Relè di Richiesta Consenso (RcCSTv) per ogni PL di stazione o di linea e l'acquisizione dello stato del relativo relè "Acc-TV", tale relè sarà originato da un'apposita periferica di fornitura FERROVIENORD indipendente dall'ACC;
- Relazioni con impianti limitrofi a relè (ACEI): nei PP che hanno necessità di relazionarsi con impianti ACEI o sistemi PL di tipo elettromeccanico, dovrà essere prevista un'interfaccia a relè, mediante moduli VIO, che consentirà all'ACC la gestione delle relazioni IS verso gli impianti di tipo tradizionale;
- Comando Riscaldamento Deviatoi (RD): nei PP di Stazione sarà predisposto un relè di interfaccia per il comando degli impianti di snevamento dei deviatoi e i relativi input dei controlli di inserito e allarme;
- Sistemi RTB: mediante moduli VIO dovranno essere acquisiti gli allarmi dai sistemi RTB e fornite lo stato del fuori servizio di binario;
- tramite moduli IO dovranno essere acquisiti gli allarmi e le segnalazioni dei sistemi di alimentazione.

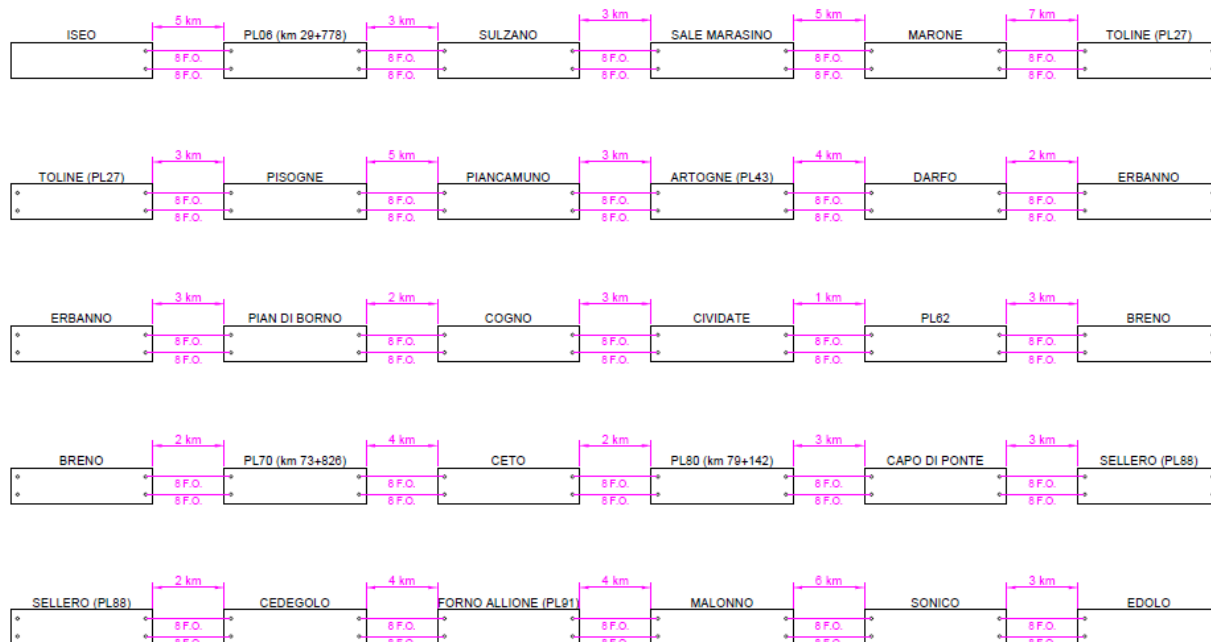
L'interfaccia cabina – Piazzale dovrà essere realizzata in maniera conforme alla Specifica dei Requisiti "Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) – Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) – Interfaccia Cabina – Piazzale" cod. RFI DTC STS SR SR SI00 003 B rev. B del 16/11/2015".

2.9. RETI DI COMUNICAZIONE

Dovranno essere fornite le apparecchiature complete di tutto l'occorrente per la gestione delle reti di comunicazione necessarie a:

- garantire la comunicazione tra Posto Centrale e Posti Periferici;
- consentire il funzionamento delle Postazioni Operatore presso il Posto Centrale, Presso i Posti Periferici (Postazioni Manutentore Locali) e consentendo l'eventuale remotizzazione della Postazione Operatore Movimento;
- Consentire l'accesso alle informazioni diagnostiche in ogni punto della rete.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito il prospetto delle dorsali in F.O. monomodale, con disponibilità presenti, e relative distanze tra impianti limitrofi.



I sistemi di comunicazione dovranno essere **ridondati** consentendo la continuità del servizio in caso di:

- Singolo guasto apparecchiatura di rete;
- Interruzione singolo ramo di comunicazione.

2.9.1. Richiusura su rete supplementare

Sull'infrastruttura di rete FERROVIENORD è possibile prevedere la creazione di canali dati ethernet indipendenti forniti tramite **architettura IP/MPLS**.

In fase di progettazione e realizzazione dell'Apparato dovrà essere analizzata la possibilità di sfruttare tali canali dati per consentire la realizzazione di un'ulteriore richiusura delle reti di comunicazione **con particolare riferimento alla possibilità di prevedere la richiusura anche mediante canali dati esterni /Gestore pubblico.**

2.9.2. Rete per diagnostica sistema

Ai fini di rendere accessibili e fruibili le informazioni di diagnostica in più punti della rete, e tramite VPN anche dall'esterno, è possibile creare una opportuna rete L2/VPLS sull'infrastruttura di rete FERROVIENORD resa disponibile su porte opportunamente configurate degli apparati di rete attualmente già presenti.

2.10. TOOLS HW/SW, COMPRENSIVI DI LICENZE, PER LA PROGETTAZIONE E CONFIGURAZIONE DELL'APPARATO

Dovrà essere prevista la fornitura di:

- Postazione di progettazione comprensiva dell'HW e SW necessario costituita da n.1 workstation con caratteristiche rispondenti alle necessità dei tool di progettazione / verifica;
- Tool con relative licenze d'uso per consentire anche successive modifiche e/o estensione dell'Apparato:
 - Generazione del Progetto di Base;
- Realizzazione / importazione Piano Schematico informatizzato (piano del ferro / enti di stazione utilizzando le simbologie definite nell'Applicazione Generica);
- Generazione automatica e selezione dei movimenti (itinerari e istradamenti);
- Realizzazione del Piano Schematico attrezzato con:
 - le chiamate dei deviatori / fermadeviatori / scarpe laterali;
 - C.d.b. laterali;
 - C.d.b. di immobilizzazione aggiuntivi;
 - Ecc...
- Esportazione del database contenente i dati del PS per le successive fasi di configurazione e simulazione;
- Generazione delle Tabelle delle Condizioni partendo dal Piano Schematico attrezzato e/o importazione della precedente versione con confronto e stampa in rosso / giallo;
- Realizzazione del layout del Quadro Luminoso Vitale mediante la libreria dei simboli definite nell'Applicazione Generica;
- Realizzazione dei layout geografici di allocazione degli attuatori verso gli enti di piazzale;
 - Creazione della configurazione:
- A partire dal database del Progetto di Base deve generare tutti i dati necessari alla configurazione dell'Applicazione Specifica;
- Generazione database di configurazione contenente i dati di configurazione della logica, del QL e del TO
- Generazione dei file di sistema che verranno caricati sugli armadi di logica di Posto Centrale;
 - Verifica del Progetto di Base:
- strumenti di ausilio alla verifica del Piano Schematico (registrazione visuale della verifica ed evidenziazione dell'ente sottoposto a verifica);
- strumenti di ausilio alla verifica delle tabelle delle condizioni (registrazione visuale della verifica ed evidenziazione dell'ente sottoposto a verifica);
- strumenti di verifica automatici degli errori di progettazione (funzione logica non conforme alle specifiche) e degli errori del tool (errore dei tool che producano una base dati errata a fronte di dati di input corretti);
- strumenti di verifica del layout del QLv e del layout di allocazione degli attuatori verso gli enti di piazzale
 - Verifica della configurazione: verifica dei dati di configurazione partendo dal Progetto di Base mediante processi di "diversity" o "reverse engineering" con evidenza del risultato;

- Testing: per la simulazione di tutti i componenti dell'apparato (piazzale, periferia, nucleo in sicurezza ed interfaccia operatore) del funzionamento dell'Apparato;
- Configurazione di tutti gli apparati (Posto Centrale, Posti Periferici, Postazioni Operatore e Sistemi di comunicazione).

2.11. CORSI

Compresi e compensati nell'Appalto sono inclusi i corsi, con consegna del materiale didattico completo dell'opportuna manualistica e le procedure da seguirsi, atti a consentire al personale FERROVIENORD di progettare, modificare, configurare, verificare e mantenere l'Apparato. I corsi dovranno prevedere lezioni teoriche e pratiche.

Nello specifico dovranno essere previsti i corsi necessari a garantire al personale FERROVIENORD le competenze necessarie a garantire la gestione dell'Apparato per tutto il ciclo di vita dello stesso tra cui si citano perlomeno i seguenti corsi da suddivisi in due categorie:

- Progettazione del Sistema (numero 5 persone);
- Generazione del Progetto di base
- Creazione della Configurazione
- Verifica del Progetto di Base
- Verifica della configurazione
- Configurazione di tutti gli apparati (Posto Centrale, Posti Periferici, Postazioni Operatore e Sistemi di comunicazione)
- Simulazione (dell'Interlocking, delle postazioni Operatore, dei Posti Periferici, del Piazzale) dell'Apparato per le prove di sistema
- Verifica
- Validazione
- Installazione e manutenzione Apparato (3 + 3 persone)
- Architettura generale del sistema
- Installazione Apparato e cablaggi
- Manutenzione Apparato e Diagnostica.

Al termine dei suddetti corsi dovrà essere rilasciata opportuna certificazione attestante il corso svolto e l'abilitazione all'attività in oggetto.

2.12. VERIFICA E VALIDAZIONE

A cura del Fornitore dovranno essere previste tutte le attività relative alle fasi di Verifica e Validazione in conformità alle normative CENELEC 50126, 50128, 50129 e a quanto necessario per ottenere dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie l'Autorizzazione alla Messa in Servizio dell'Apparato.

A titolo indicativo si citano:

- Verifica: dovrà essere prodotta tutta la documentazione riportante gli esiti delle verifiche effettuate con relativi Rapporti, ecc...
 - Progetto di Base (PS, TdC);
 - Progetto Costruttivo (per esempio Collegamenti, Layout armadi, ecc...);
 - Logica e Configurazione;
 - File di sistema;

- Verifica Tecnica;
- Prove funzionali.
- Validazione:
 - Emissione Safety Case di Applicazione Specifica con tracciatura di tutte le attività e della relativa documentazione secondo Cenelec (norme, standard e procedure SGI);
 - Valutazione del SCAS da parte di VIS/DeBO con emissione Independent Safety Assessment (ISA) Report.

2.13. ATTIVITÀ ACCESSORIE

Dovranno essere previste le seguenti attività accessorie:

- Manualistica/procedure/istruzioni per l'installazione, progettazione e configurazione di tutti gli apparati;
- assistenza per le pratiche necessarie al rilascio dell'Autorizzazione alla Messa in Servizio (AMIS) da parte dell'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA).

2.14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiama il rispetto di tutta la normativa vigente, ANSFISA, FERROVIENORD, RFI, Circolari, Schemi di Principio, Prescrizioni Tecniche e Norme Tecniche e, in particolare, le seguenti:

- Regolamento per la Circolazione Ferroviaria (RCF) di cui all'Allegato B del Decreto 4/2012 emesso da ANSF;
- Linee guida per il rilascio delle autorizzazioni relative a veicoli, tipi di veicoli sottosistemi strutturali e applicazioni generiche emesse da ANSFISA
- Regolamento circolazione treni FERROVIENORD;
- Regolamento segnali FERROVIENORD;
- Capitolato tecnico FS IS01 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco;
- Prescrizioni tecniche FS per l'esecuzione degli impianti ACEI;
- Prescrizioni tecniche FS per la fornitura dei materiali;
- Prescrizioni tecniche FS per l'esecuzione degli impianti di blocco automatico;
- Schemi di principio FS;
- Circolare FS Sagome-Profili Minimi Degli Ostacoli (il profilo di riferimento è il P.M.0.3);
- Norme CEI o dei vari enti nelle edizioni più recenti o già rese obbligatorie con decreti governativi, relative a tutti i macchinari, materiali ed apparecchiature degli impianti elettrici, nonché all'esecuzione degli impianti stessi;
- Norme per la sicurezza degli impianti (l. 46/90; D.Lgs. 626/94);
- IS 717/92 integrate con i paragrafi A e B delle IS 381/82;
- IS 381/82 per quanto non espressamente richiamato nell'IS 717/92.
- Disposizione 15 / 2015 RFI – Istruzione per l'Esercizio degli Apparati Centrali Computerizzati Multistazione.
- Disposizione 4 / 2017 RFI - Istruzione per l'Esercizio degli Apparati Centrali Computerizzati Multistazione – Linee a semplice binario;
- CEI EN 50126-1 08/2006 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS) – Parte 1: Requisiti di base e processo generico;

- CEI EN 50129 01/2004 Applicazioni ferroviarie tranviarie filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione – Sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento;
- CEI EN 50128 04/2002 Railway applications – Communications, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems;
- CEI EN 50128/EC 08/2014 Railway applications – Communications, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems;
- Applicazione della normativa CENELEC di settore allo sviluppo e realizzazione di sistemi e prodotti elettronici in sicurezza per il segnalamento ferroviario RFI-DTC\A0010\P\2002\0000554 del 12/12/2002;
- Procedura per l'applicazione della normativa CENELEC di settore allo sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi elettronici in sicurezza per il segnalamento ferroviario RFI TC PR IS 00 009 A;
- Disp.29 - Sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi tecnologici per il segnalamento ferroviario RFI-DTC\A0010\P\2002\0000553 del 15/10/2002;
- Procedura per la progettazione degli impianti ACS - Linee guida RFI TCPA PR PC 00 007 B;
- Procedura per la modifica degli impianti ACS in esercizio - Linee guida RFI TCPA PR SI 00 011 A;
- Procedure per la Progettazione, Configurazione e Verifica degli impianti ACS - Generalità e aspetti formali RFI TCPA PR PC 02 003 B;
- Prescrizione concernente la “remotizzazione delle postazioni ACS” RFI-DTC\A0011\P\2005\0001188 del 2/8/2005;
- Impianti ACS - Procedura di Verifica Tecnica RFI TCPA PR PC 32 004 B;
- ACC linee tradizionali ed AV/AC simbologia del quadro luminoso a video RFI DTCDNSSSIM SR IS 08 018 A;
- ACC Multistazione - QL MMI con LCD - Specifica dei Requisiti Funzionali RFI DTCDNSSSPA SR SS 40 007 A;
- Circolare - “Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento” RFI/TC.SS/009/523 del 11/12/02;
- Circolare - “Sistemi di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazione delle linee AV/AC” - RFI/DTCA001/P/2006/0001157 del 04/05/2006;
- Circolare - “Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715 del 22/11/2007;
- Circolare - “Sistemi integrati di Alimentazione e Protezione” RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\000733 del 4/12/2007;
- Circolare – “Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di Controllo e di Distanziamento dei treni” RFI/TC.SS.TB/009/318 del 03/10/2006;
- Istruzione per l'esercizio con sistema di Blocco Elettrico - Parte V – Blocco Elettrico conta assi - Sezione I - Linee a semplice e a doppio binario non banalizzate;
- Specifica Tecnica IS 732 D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 732 C del 01/03/2010;
- Disposizione 49 - “Emanazione dell'istruzione per l'esercizio con gli Apparati Centrali Statici – Condizioni tecniche e disposizioni normative” – codifica RFI-DTC\A0011\P\2003\0001432 del 16/10/2003;
- Disposizione 26 - “Modifiche alla disposizione n.49 del 16 ottobre 2003 relativa all'esercizio con gli Apparati Centrali Statici - Condizioni tecniche e disposizioni normative” RFI DTC\A0010\P\2004\0000729 del 12/07/2004;

- Disposizione 11 - Modifiche alla Disposizione 49/03 del 16/10/03 relativa alla "Istruzione per l'Esercizio con gli Apparati Centrali Computerizzati – Condizioni tecniche e disposizioni normative" RFI-DTC\A0010\P\2008\0001775 del 21/04/08;
- Disposizione 10 - Attivazione sperimentale della Istruzione per l'Esercizio dell'Apparato Centrale Computerizzato Multistazione (ACCM) della linea ad Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC) Milano - Firenze attrezzata con ERTMS/ETCS L2 RFI-DTC\A0010\P\2009\0002060 del 26/06/2009;
- Disposizione 11 - Comunicazioni sdoppiate per impianti su linee SCC ed AV RFI-DTC\A0010\P\2004\0000353 del 01/04/2004;
- Disposizione 46 - Modifiche alle Disposizioni per l'esercizio in telecomando, alla Istruzione per l'esercizio con sistema di blocco radio – ETCS L2 senza segnali fissi luminosi", all'Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive, alla Prefazione generale all'orario di servizio, alla Disposizione n° 51/2005, alla Disposizione n° 52/2005, alla Disposizione n° 72/2005, alla Disposizione n° 73/2005, alla Disposizione n° 05/2006, alla Disposizione n° 49/2003 RFI-DTC\A0011\P\2006\0002372 del 25/09/06;
- Disposizione 16 - "Norme per il progetto di base, le verifiche, le consegne e l'attivazione all'esercizio degli impianti di sicurezza e segnalamento, di controllo automatico della marcia dei treni in telecomando, di controllo e di regolazione della circolazione e di smistamento a gravità" RFI-DTC\A0011\P\2003\0001126 del 12/08/2003;
- Regolamento UE 2016/919.

3. SISTEMA CONTROLLO MARCIA DEI TRENI - SCMT

Sulla tratta ISEO - EDOLO dovrà essere installato il Sotto Sistema di Terra (SST) del Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT) deputato a garantire la circolazione in sicurezza dei treni.

Tale sistema deve essere applicabile a tutti i binari di corsa indipendentemente dal sistema di blocco impiegato ed ai binari di circolazione delle località di servizio presenti sulla tratta interessata.

Considerato che è prevista l'applicazione della velocità di rilascio ridotta vanno previsti i seguenti interventi per mitigare le penalizzazioni alla marcia dei treni:

- Implementazione di infill (come riportato sugli elaborati grafici);
- Utilizzo di Punti Informativi atti alla riduzione della penalizzazione (PI tipologia PR semi commutati);

I PI – PR semi-commutati vanno previsti:

- per tutti i segnali di protezione/protezione propria di PL contraddistinti da velocità di rilascio ridotta;
- sui binari di stazionamento non dotati di infill qualora sia presente la velocità di rilascio ridotta per le partenze in entrambe le direzioni (PI – PR solo nella direzione con il segnale di partenza più distante dal Punto di Normale Fermata).

L'utilizzo di tali mitigazioni deve garantire che, per ogni stazione, ove siano presenti velocità di rilascio ridotte, le stesse siano mitigate con la presenza dell'infill o PI – PR per almeno 1 itinerario di partenza per senso di marcia.

3.1. ATTIVITÀ PREVISTE

Per la realizzazione e l'attivazione del Sistema CMT, dovranno essere previste tutte le attività necessarie per l'attrezzaggio della tratta con i necessari Punti Informativi riferiti al segnalamento e ai parametri del tracciato dei binari:

- campagne misure (prima e seconda);
- progettazione funzionale, costruttiva e applicativa;
- predisposizione degli ACC con gli attuatori con la funzione di Encoder;
- fornitura e posa dei cavi di collegamento tra cabina e cassette terminali sul piazzale;
- fornitura supporti boe, boe, cassette terminali;
- posa supporti boe, boe, cassette terminali, allacciamento cavi;
- generazione telegrammi;
- configurazione boe ed Encoder;
- rilascio documentazione certificativa e AS – BUILT di tutte le attività svolte.
- smantellamento delle apparecchiature del sistema SSC attualmente in esercizio

Le attività dovranno essere svolte in conformità delle vigenti specifiche e disposizioni RFI per quanto applicabili.

3.2. PARTI COSTITUENTI DEL SST DEL SCMT

Il Sotto Sistema di Terra è costituito principalmente da:

- Punti informativi formati da più boe, fisse o commutabili, nel numero di due o quattro, per la trasmissione a bordo dei dati.

Tali boe:

- devono essere di tipo interoperabile e devono fornire le informazioni e prestazioni previste per le Eurobalise dal Subset 036 e 044;
 - devono essere facilmente montabili al centro del binario; le operazioni di sostituzione, configurazione e verifica devono essere rapide;
 - devono essere dotate di certificati e dichiarazioni come componenti di interoperabilità ai sensi della Reg. UE (ecc... STI CCS).
- Attuatori, integrati in ACC, per il pilotaggio delle boe commutabili e relativi cavi di collegamento. Tali cavi devono essere facilmente accessibili; le operazioni di sostituzione, configurazione e verifica devono essere rapide. Anomalie e funzionamenti non corretti devono essere opportunamente segnalati presso le Postazioni Operatore e Manutentore. Gli attuatori con funzione di Encoder, in grado di pilotare autonomamente i punti informativi, devono essere parte integrante dell'apparato ACCM. L'ubicazione degli encoder è normalmente concentrata nelle località di servizio o in prossimità delle strutture tecnologiche di piazzale e di linea; per specifiche applicazioni possono essere ubicate in prossimità del singolo ente.
 - Cassette terminali a cui sono si attestano i cavi di collegamento con gli Encoder e con le boe di tipo commutato.
 - Cavi di collegamento tra gli attuatori ACC e le cassette terminali.

3.3. DIAGNOSTICA

Il SCMT deve includere una rete diagnostica atta a sorvegliare, il corretto funzionamento dei dispositivi componenti il sistema (encoder).

I componenti dotati di logica di elaborazione costituenti il Sotto Sistema di Terra deve essere dotato di funzioni di diagnostica interna in grado di testare il comportamento e portare il sistema in uno stato sicuro qualora sia rilevato un guasto che possa inficiare la sicurezza della marcia.

3.4. REGISTRAZIONE EVENTI

Il sistema deve permettere la registrazione di eventi diagnostici e di errore del sistema SST per finalità manutentive e di individuazione guasti.

E' richiesto che il Sistema sia in grado di registrare, come elenco non esaustivo, le seguenti informazioni di SCMT relative al SST:

- gli errori con relative coordinate temporali;
- i dati di sintesi degli eventi diagnostici con relative coordinate temporali;
- i telegrammi trasmessi.

3.5. SCORTE E MANUTENZIONE DEL SST DEL SCMT

Per garantire il corretto funzionamento del SST, nell'ambito della gara in oggetto, da ritenersi compresi e compensati nell'importo di gara, dovranno essere forniti i seguenti dispositivi:

- N° 20 eurobalise programmabili di tipo fisso anche per la gestione dei rallentamenti;
- N° 10 eurobalise programmabili di tipo commutato con relativo frustone di collegamento;
- N° 5 frustoni per il collegamento delle boe con le cassette terminali;
- N° 50 supporti per fissaggio eurobalise;

- N° 20 supporti con fissaggio temporaneo per posa PI;
- N° 2 strumenti di programmazione e rilettrura boe.

3.6. CAVI SCMT

Per il collegamento tra gli Attuatori con funzione Encoder con le boe costituenti il Complesso Informativo andranno adottati i cavi conformi alle specifiche del Sistema CMT e corrispondenti ai categorici: 804/6060 (fino a 1Km), 804/6070 (fino a 3Km), 804/6080 (fino a 5Km).

Le giunzioni dei cavi saranno realizzate con apposite muffole nel minor numero possibile e comunque utilizzando materiali conformi alla normativa RFI vigente in materia.

3.7. CORSI SCMT

Nell'appalto sono inclusi i corsi teorico/pratici atti a consentire al Personale FERROVIENORD di:

- Usare correttamente gli strumenti di programmazione e rilettrura boe;
- Verificare le segnalazioni diagnostiche per l'individuazione delle anomalie.

Sono da prevedersi altresì dei corsi di carattere più generale volti a istruire il Personale sulle funzioni e sulle parti costituenti del SCMT in particolare del SST.

NB: Al termine dei suddetti corsi dovrà essere rilasciata opportuna certificazione attestante il corso svolto e l'abilitazione all'attività in oggetto.

3.8. NORME RIFERIMENTO SCMT

Quanto sopra specificato fa espressamente riferimento alla normativa emanate da Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ed in particolare:

- Volume1 delle Specifiche i Requisiti e le Regole di applicazione relative al Sistema CMT
 - 001_SCMT_SRF_RFI_TC_PATC_SR_IS_13_002_D_30-09-2016
 - 002_SCMT_Vol1_RFI_TC_PATC_SR_IS_13_D21_B_30-09-2016
 - 003_SCMT_Vol1_all1_reqq_safety_RFI_TC_PATC_SR_IS_13_FFF_A_30-09-2016
 - 004_SCMT_Vol1_appB_funzioni_SCMT_RFI_TC_PATC_ST_CM_01_D01_G_30-09-2016
- Volume2 delle Specifiche i Requisiti e le Regole di applicazione relative al Sistema CMT
 - 010_SCMT_Vol2_Encoder_da_palo_RFI_TC_PATC_SR_CM_41_R01_B_08-10-2004
 - 016_SCMT_Vol2_appA_regole_telegrammi_RFI_TC_PATC_ST_CM_02_D99_D_20-07-2007
 - 018_SCMT_Vol2_appA_all3_M_SST_RFI_TC_PATC_ST_CM_02_D70_D_04-12-2006
 - 019_SCMT_Vol2_appB_impl_PI_RFI_TC_PATC_ST_CM_02_D02_G_04-12-2006
 - 020_SCMT_Vol2_appD_interfacce_RFI_TC_PATC_ST_CM_04_D03_C_04-12-2006
- Specifica RFI DTSTSCCS SR IS 14 089 D "Regole per la determinazione dei segnali attrezzati con SCMT che necessitano della velocità di rilascio ridotta";
- Disposizione per la riconfigurazione della velocità limite nella gestione dei binari tronchi RFI-DTC\A0011\P\2008\004588;
- SdR RFI_SST_110_02 (Protezione R/G/G);
- RFI DT ST SCCS SR IR 14 096B "Specifica di attrezzaggio per la protezione dei treni in partenza dalle stazioni di testa".

4. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE

4.1. POSTI PERIFERICI

Nell'ambito di questo Applicativo dovranno essere installati e messi in servizio gli opportuni Sistemi di Alimentazione necessari al funzionamento degli apparati di stazione e di linea.

Nello specifico dovranno essere installate le Centraline Statiche senza soluzione di continuità precedentemente fornite nel secondo Applicativo delle quali, per semplicità, si riportano le caratteristiche:

- Centraline statiche di alimentazione costituite da:
 - n.1 Centralina Statica (sezione raddrizzatore / inverter).
 - n.1 Ramo Corrente Alternata Emergenza (By Pass, trasformatore d'isolamento, stabilizzatore)
 - n.1 Sezione Batterie che garantisca un'autonomia di almeno 2 ore a pieno carico in assenza di alimentazione dalla rete.

Tali apparati dovranno essere collegati alle seguenti linee di alimentazione:

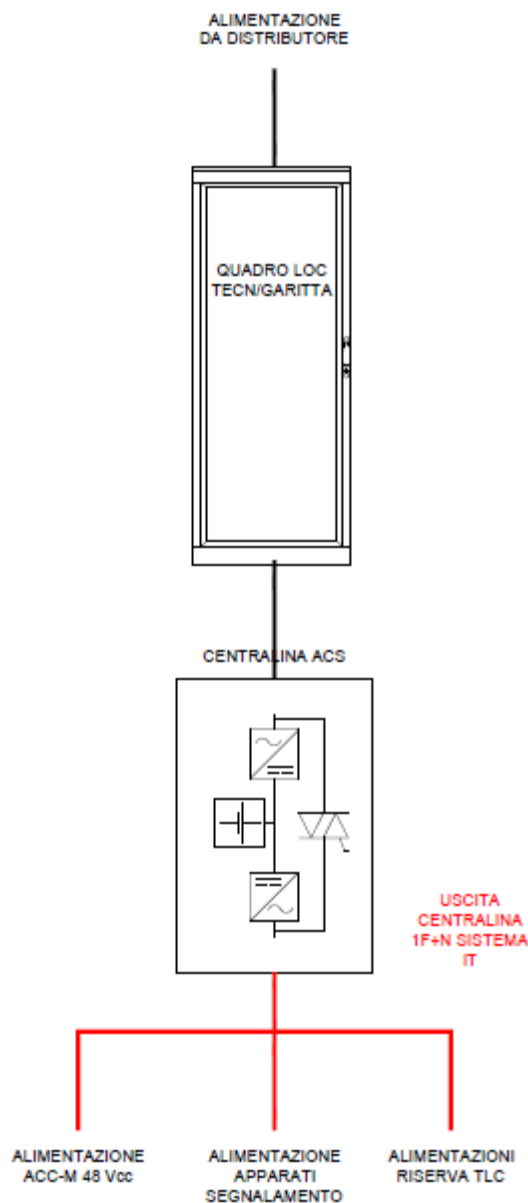
- Linea no break per Armadio Alimentazione ACC²;
- Linea no break per Apparati TLC nella misura di 3 KVA, da prevedersi nei PP di Stazione o impianti PL coincidenti con Fermate;
- Linea no break per l'alimentazione a 150Vac degli apparati ausiliari (BCA, ROT, T – luminose, ecc...).

Per gli apparati ausiliari si dovrà prevedere apposito armadio contenente tutte le apparecchiature necessarie per garantire le tensioni caratteristiche degli impianti IS (150Vac, 24Vcc, 48Vcc), gli interruttori di protezione, connettori e morsettiere.

Nello stesso armadio dovrà essere predisposto un trasformatore di alimentazione per alimentare a 150Vac le scaldiglie degli enti di campagna, NON derivato dalla sezione no break.

La figura seguente rappresenta schematicamente quanto sopra indicato.

² La tensione di alimentazione di tale linea deve essere conforme alle caratteristiche degli Armadi di Alimentazione dell'ACC fornito



4.1.1. Potenze minime

In base agli enti di piazzale dei PP, si stimano le previsioni delle seguenti potenze minime degli apparati:

- | | |
|--|--------|
| – Garitta PLL06: PP PLL 03-04-05-06, potenza stimata | 10KVA; |
| – Garitta Sulzano: PP PLL fermata, potenza stimata | 10KVA; |
| – Sale Marasino: PP di stazione, potenza stimata | 15KVA; |
| – Marone - Zone: PP di stazione, potenza stimata | 15KVA; |
| – Garitta Toline: PP PLL fermata, potenza stimata | 5KVA; |
| – Pisogne: PP di stazione, potenza stimata | 20KVA; |
| – Piancamuno: PP di stazione, potenza stimata | 20KVA; |
| – Garitta Artogne: PP PLL fermata, potenza stimata | 10KVA; |
| – Darfo - Corna: PP di stazione, potenza stimata | 20KVA; |
| – Garitta Erbanno: PP PLL fermata, potenza stimata | 10KVA; |

– Garitta Pian di Borno: PP PLL fermata, potenza stimata	10KVA;
– Cogno - Esine: PP di stazione, potenza stimata	10KVA;
– Cividate: PP di stazione, potenza stimata	15KVA;
– Garitta PLL64: PP PLL 62-63-64-65, potenza stimata	10KVA;
– Breno: PP di stazione, potenza stimata	15KVA;
– Garitta PLL70: PP PLL 69-70-71, potenza stimata	10KVA;
– Garitta Ceto - Cervenno: PP PLL fermata, potenza stimata	15KVA;
– Garitta PLL 80: PP PLL80-81, potenza stimata	10KVA;
– Capo di Ponte: PP di stazione, potenza stimata	10KVA;
– Garitta Sellero: PP PLL fermata, potenza stimata	10KVA;
– Cedegolo: PP di stazione, potenza stimata	10KVA;
– Garitta Forno Allione: PP PLL fermata, potenza stimata	10KVA;
– Malonno: PP di stazione, potenza stimata	15KVA;
– Garitta Sonico: PP PLL fermata, potenza stimata	10KVA;
– Edolo: PP di stazione, potenza stimata	15KVA;

Tutti gli oneri necessari per gli incrementi di potenza da parte del Gestore Elettrico, nonché quelli necessari per gli eventuali adeguamenti/spostamenti del punto di consegna della fornitura elettrica, sono da intendersi compresi e compensati nell'importo di gara.

L'alimentazione per il Posto di Comunicazione Multistazione nel FV di Iseo dovrà essere derivata dai sistemi di alimentazione già presenti.

4.2. MESSE A TERRA

Tutte le apparecchiature metalliche devono essere collegate a terra, secondo quanto disposto dalla vigente normativa, in armonia con quanto prescritto dalla SPECIFICA TECNICA IS 728 e successivi aggiornamenti.

5. SISTEMA BLOCCO CONTA ASSI (BCA)

Sulla tratta Sala Marasino – EDOLO il distanziamento treni è realizzato con il Blocco Conta Assi (BCA) del tipo DUCATI (**Sistema Blocco Conta Assi 2oo2-TDS**) realizzato in base allo schema SBA 18.

In appalto è prevista la fornitura e posa di BCA di tipologia **DUCATI (Sistema Blocco Conta Assi 2oo2-TDS)**, per uniformità di impianto, nella tratta tra Iseo e Sale Marasino;

E' prevista la sola fornitura di n.4 testate complete tipo DUCATI per facilitare le operazioni di installazione dei Posti Periferici; al termine dei lavori le testate rimosse verranno consegnate a FERROVIENORD.

Negli impianti in cui il sistema BCA DUCATI è già in servizio si dovranno prevedere le fasi per la migrazione delle testate dagli ACEI alle apparecchiature dei vari Posti Periferici, inoltre si dovrà provvedere allo switch della comunicazione tra le testate BCA per il passaggio da rame a FO.

Il sistema BCA dovrà essere dotato di certificati e dichiarazioni come componenti di interoperabilità ai sensi della Reg. UE (ecc... STI CCS).

5.1 GENERALITÀ

Il rack con la testata BCA deve essere alloggiato in apposito armadio modulare e deve prevedere i connettori necessari per il collegamento dei cavi di relazione con gli armadi relè e gli armadi di alimentazione.

Il collegamento con la testata di blocco della stazione corrispondente dovrà essere realizzato mediante fibra ottica, pertanto l'unità CEBCA2oo2 sarà munita di modem adatto a questo tipo di supporto.

Le testate BCA dovranno essere inoltre connesse con la Postazione Manutenzione Centralizzata già in servizio per la tratta Iseo – Edolo.

L'alimentazione a 150Vac delle testate sarà derivata da Centralina Statica no break e protetta da apposito Interruttore a scatto rapido.

5.2 ELEMENTI COSTITUTIVI

Il Sistema di Blocco Conta-assi Ducati è costituito dai seguenti elementi di base:

- Sensori elettromagnetici **PCA** (Posto per il Conteggio-Assi); Il PCA è costituito da una coppia di sensori elettromagnetici montati su rotaia, sensibili al passaggio di un corpo metallico sul piano di rotolamento del fungo della rotaia stessa. I sensori sono collegati alla parte elettronica mediante cavi in rame.
- Complesso Elettronico di trattamento delle informazioni fornite dal PCA o, più brevemente, **CE-PED**; la stessa è l'unità dove i segnali, inviati dai sensori, sono elaborati per la loro trasmissione via fibra ottica al CE-BCA2oo2.

Apparecchiature di Elaborazione, di Occupazione, di Liberazione e di Trasmissione-Ricezione Relazioni di Blocco **CEBCA2oo2**(Complesso di Elaborazione Blocco Conta Assi 2oo2) con la Stazione corrispondente. Essa è costituita da un unico telaio opportunamente studiato, nelle sue caratteristiche fisiche, tale da poter essere installato in un rack da 19" con altezza di 6 unità.

6. SEGNALAMENTO DI PIAZZALE

6.1. GENERALITA'

Gli interventi agli enti di piazzale, ai cunicoli, alle polifore riguarderanno gli impianti della tratta ISEO (e) – EDOLO (i).

Le apparecchiature dei vari PPM e PPT troveranno posto in Locali Tecnologici ricavati nei Fabbricati Viaggiatori delle stazioni e delle Fermate con opportune opere di modifica o in nuovi fabbricati appositamente allestiti.

Tutti gli enti interessati sono riportati sui vari Piani Schematici e sono dettagliati nel CME.

Nei PPM dislocati sulla tratta si dovrà prevedere l'interfacciamento con i dispositivi RAR e con il Segnale Chiamata Agente Treno (SCAT) posti su un apposito pannello sul fronte del Fabbricato Viaggiatori.

Gli impianti attualmente gestiti con ASCV (Piancamuno, Cogno, Civate, Capo di Ponte, Edolo) prevedono il controllo cumulato delle casse di manovra dei deviatori e dei PL, pertanto sarà necessario procedere alla modifica dell'allacciamento/filatura delle casse di manovra interessate.

6.2. SEGNALI

E' prevista la sostituzione di tutti i segnali alti della tratta con tipologia a LED; la stessa cosa è prevista per i segnali propri di avviso e protezione PL presenti in tutta la tratta.

I segnali di chiamata verranno sostituiti con segnali di avanzamento con dispositivi a semiconduttori.

A tutti i segnali di partenza verranno montati i segnali di avvio con dispositivi a semiconduttore.

Tutti i nuovi segnali, compresi quelli che per esigenze di progettazione verranno spostati, saranno montati su paline e attrezzature UNIFER in PRFV completi di mensole, cuffie, visiere, dispersore, vele. Per i segnali con più di una luce verrà montato uno schienale aggiuntivo.

Nella stazione di Marone, Civate, Breno e Malonno è prevista la fornitura in opera di portale portasegnaletto in acciaio con zincatura a caldo e rimozione del pre-esistente (ove presente).

I segnali alti che hanno la funzione di protezione passaggi a livello con accoppiato l'avviso di stazione, saranno corredati da segnalazione luminosa ("T" luminosa) e cartello indicante il numero dei PL protetti se il numero di questi ultimi è superiore a uno.

Tutti i segnali di linea saranno preceduti da tavole di orientamento di prima categoria o avviso in PRFV montate su paline in PRFV.

Sarà eseguita l'apposita verniciatura a strisce bianche e nere sulle paline per i segnali alti di avviso isolato.

Le cassette di smistamento saranno del tipo in policarbonato.

Per il solo impianto di Pisogne non va prevista la sostituzione dei segnali in quanto sarà effettuata in precedenza nell'ambito di altro intervento ma va previsto l'adeguamento delle luci segnali e tabelle triangolari.

Si rende inoltre necessario provvedere alla numerazione progressiva, pari o dispari coerentemente al senso di validità per i treni, di tutti i segnali di prima categoria e di avviso, con posa delle relative tabelle di identificazione standard FERROVIENORD, ad eccezione dei segnali di protezione propria PL di cui all'art.40 punto b) del Regolamento Segnali FERROVIENORD.

6.3. DEVIATOI

Tutti i deviatori saranno equipaggiati con casse P80, L90 o L88 per l'armamento dove sono presenti deviatori con aghi articolati e per la sostituzione delle casse L63.

Tutti i deviatori saranno corredati da dispositivi per la manovra a mano e da dischetto indicativo.

I deviatori incontrati di punta a velocità superiore a 30 km/h dovranno essere dotati di intallonabilità permanente.

Dovranno essere montati picchetti di immobilizzazione deviatori e tabelle indicatrici di binario per impianti telecomandati. Saranno, inoltre, da montare copri-tiranti, protezioni per casse di manovra, numeri in ottone e frecce indicanti la normalità.

I trasmettichiave saranno montati su piantane in vetroresina e saranno corredati di scaldiglia autoregolante e numero della chiave.

Le scarpe fermacarro saranno con mano e controllo di efficienza.

Per la manovra a mano dei deviatori verranno montati tiranteria a ganci, tiranteria di controllo e fermadeviatoio FS44 con CEF dotati di blocchetto di intallonabilità sui binari di corsa.

È prevista la fornitura e posa dei segnali blu da deviatoio con relative tabelle indicatrici a fondo giallo con alto potere rifrangente e numerazione del deviatoio.

Per quanto riguarda il deviatoio con manovra a mano dovrà essere prevista la sola tabella a fondo giallo recante il numero del deviatoio.

6.4. PEDALI

I pedali di comando saranno SILEC del tipo FORFEX completi di picchetto in cemento per l'individuazione. E' previsto l'interfacciamento con relè del tipo FS58 ECO.

Tutti i pedali per i quali è previsto lo spostamento dovranno essere di nuova fornitura.

6.5. CDB

I circuiti di binario sono del tipo tradizionale ad una fuga di rotaia isolata.

Per l'esecuzione delle "Z", degli sbarramenti, dei collegamenti ago-controago, cavallotti, messa a terra, verranno impiegate corde di alluminio-acciaio come da normativa RFI; i capicorda e gli attacchi alle rotaie AR60 dovranno essere compatibili ai conduttori utilizzati.

Dove assenti, saranno da installare circuiti aggiuntivi per la liberazione dei passaggi a livello di linea.

Dovrà inoltre essere prevista l'implementazione dell'Infill ove indicato sugli elaborati grafici e l'introduzione dei circuiti di binario aggiuntivi a Marone, Civate, Breno, Malonno. Per Pisogne è altresì prevista l'attivazione dei c.d.b. predisposti in fase precedente.

6.6. PASSAGGI A LIVELLO

In precedenza della realizzazione dell'intervento sarà prevista a cura FERROVIENORD la sostituzione di tutte le casse esistenti FS64 e TD96 con casse TD96/2 o TM2000.

6.7. CAVI E CUNICOLI

I cavi sono di tipo non armato e rispondenti al Regolamento CPR n.305 del 2011, per ambienti non a maggior rischio in caso di incendio.

E' previsto l'adeguamento di tutti i cavi di piazzale in base a quanto previsto dalla specifica requisiti RFI DTC STS SR SR SI00 003B "Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) e a Calcolatore Multistazione (ACC-M)" e successive modifiche ed integrazioni. E' previsto l'adeguamento di tutti i cavi elettrici delle scaldiglie delle casse dei Passaggi a Livello considerando un assorbimento di 100W per cassa.

Dovranno essere sostituiti tutti i cavi 2x1, 6x1, 12x1 mm² non più in produzione con l'eccezione dell'impianto di Borgo San Giovanni nella quale sono installate cassette di giunzione.

Per l'adeguamento al regolamento (UE) 305/2011, per i cavi che non verranno sostituiti, prima di entrare nei Posti Periferici delle stazioni, dovranno essere eseguite delle giunzioni con cavi rispondenti al regolamento CPR.

Nei posti periferici delle stazioni è prevista l'installazione di un armadio morsettiere e la posa di spezzoni di cavi per l'attestazione dei cavi agli attuatori e per il funzionamento degli impianti esistenti per la continuità con i cavi di campagna. Le attestazioni in morsettiera saranno realizzate con connettori a crimpare specifici per gli impianti di segnalamento.

Per il solo impianto di Pisogne l'armadio morsettiere e i cavi di campagna saranno già posati nell'ambito di intervento precedente.

Tutti i cavi per i passaggi a livello di linea sono di nuova posa.

Sono previsti nuovi cavi per le scaldiglie dei pedali P70 di liberazione dei passaggi a livello di linea.

Le giunzioni dei cavi saranno realizzate con apposite muffole nel minor numero possibile e comunque utilizzando materiali conformi alla normativa RFI vigente in materia.

Per gli impianti di Marone, Civate, Breno, Malonno, interessati dagli interventi riportati negli elaborati grafici, va inoltre previsto l'adeguamento della posa cavi e cunicoli interferente.

Il percorso di posa dei cavi sarà realizzato mediante:

- cunicoli di sezione variabile, in posa affiorante, in conglomerato cementizio;
- tubi e pozzetti in presenza di banchine e attraversamenti stradali e ferroviari;
- canalette in vetroresina con dimensioni 120x120 mm.

I pozzetti dovranno avere dimensioni interne sufficienti anche per le esigenze di passaggio di cavi telefonici in rame o in fibra ottica con profondità adeguata alla profondità di posa dei tubi.

I tubi saranno in PVC serie pesante delle dimensioni interne 110mm.

E' prevista la scoperchiatura dei cunicoli esistenti e la sostituzione dei cunicoli esistenti che, per dimensione, risultano insufficienti per contenere tutti i nuovi cavi. In particolare, i cunicoli nelle stazioni tra i posti periferici e le punte scambio dovranno essere del tipo a doppia gola. E' prevista la risabbiatura di tutti i cunicoli. Infine è prevista la sostituzione dei pezzi di cunicoli esistenti che risultassero inservibili.

Relativamente alle canalette, anche queste verranno aperte e verranno integrate con nuove canalette in vetroresina dove le dimensioni risultassero insufficienti per il contenimento dei nuovi cavi.

6.8. MESSE A TERRA

Tutte le apparecchiature metalliche devono essere collegate a terra, secondo quanto disposto dalla vigente normativa, in armonia con quanto prescritto dalla SPECIFICA TECNICA IS 728 e successivi aggiornamenti.

6.9. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiama il rispetto di tutta la normativa vigente, FERROVIENORD e RFI (per quanto non in contrasto con il contesto normativo FERROVIENORD), Circolari, Schemi di Principio, Prescrizioni Tecniche e Norme Tecniche e, in particolare, le seguenti:

- Regolamento circolazione treni FERROVIENORD;
- Regolamento segnali FERROVIENORD;
- Capitolato tecnico FS IS01 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco;
- Prescrizioni tecniche FS per l'esecuzione degli impianti ACC e ACC/M;
- Prescrizioni tecniche FS per la fornitura dei materiali;
- Prescrizioni tecniche FS per l'esecuzione degli impianti di blocco automatico;
- Schemi di principio FS;
- Specifica requisiti RFI DTC STS SR SR SI00 003B "Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) e Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M)" e successive modifiche ed integrazioni;
- Circolare FS Sagome-Profili Minimi Degli Ostacoli (il profilo di riferimento è il P.M.0.3);
- Norme CEI o dei vari enti nelle edizioni più recenti o già rese obbligatorie con decreti governativi, relative a tutti i macchinari, materiali ed apparecchiature degli impianti elettrici, nonché all'esecuzione degli impianti stessi;
- Norme per la sicurezza degli impianti;
- IS 717/92;
- IS 381/82 per quanto non espressamente richiamato nell'IS 717/92.
- Regolamento UE 2016/919;
- Decreto ANSF 01/2019.

6.10. FASI E DEMOLIZIONI

Data la complessità dell'opera andranno programmate le fasi necessarie alla messa in servizio dei vari sistemi limitando ai minimi termini l'impatto con l'esercizio ferroviario in termini di interruzione e sospensione della circolazione.

Particolare cura si dovrà avere nel mantenere sempre attivo un sistema per la protezione della marcia dei treni.

Dovranno essere rimossi e recuperati (qualora ancora servibili):

- Cassette terminali e di smistamento e relative basi;
- Piantane sostegno segnali, attrezzature UNIFER, mensole, segnali luminosi e blocco di fondazione;
- Tavole di orientamento e basamenti correlati;
- Circuiti di Binario
- Cassette CdB con relativo basamento;
- Tavole di orientamento;
- Cunicoli sostituiti;
- Cavi sostituiti o non più necessari.

7. ELABORATI COSTRUTTIVI E AS-BUILT

Nel richiamare gli Artt. 24 e 37 del Capitolato Appalto Lavori, si prevede fin d'ora la necessità che l'Appaltatore provveda a proprio carico e cura alla redazione dei seguenti documenti, ritenuti **indispensabili** per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte, per la "Presenza in carico anticipata delle Opere" (M 7.5-09 R) da parte del Responsabile del Procedimento di FERROVIENORD e per "l'accertamento consistenza e consegna delle Opere" (M 7.5-09 S), di cui all'Art. 4 "Gestione Delle Attività Di Direzione Lavori" (P 7.5-09) della Procedura di Direzione Lavori.:

Progettazione costruttiva:

- α) Sezioni tipologiche inerente la posa dei cunicoli e delle canalette.*
- β) Piano schematico (approvato anche dal Servizio Circolazione).*
- χ) Tabelle condizioni (approvato anche dal Servizio Circolazione).*
- δ) Piano isolamento CdB, ritorni TE e collegamenti equipotenziali.*
- ε) Piano cavi.*
- φ) Piano cunicoli.*
- γ) Layout locali tecnici (completo di tutti gli impianti).*
- η) Sistemi di alimentazione (dimensionamento quadri alimentazione e UPS).*
- ι) Sistemi di climatizzazione/ventilazione forzata con dimensionamento.*

N.B. - Tali documenti dovranno essere firmati dall'Appaltatore, approvati dal Direttore Lavori e visti dalla Direzione Operativa – Servizio Manutenzione – Unità Apparati Centrali Segnalamento.

- φ) Dichiarazioni di conformità: UNI CEI EN ISO/IEC 17050*
- κ) Per i componenti di interoperabilità: dichiarazioni di conformità alle STI UNI CEI EN ISO/IEC 17050, accompagnate da un certificato di controllo tipo 3.1 UNI EN 10204.*
- λ) Piano di manutenzione: solo per gli apparati di nuova installazione non in uso presso FERROVIENORD.*

Prove:

- b) Tabelle delle condizioni con impianto simulato effettuate congiuntamente da DL/FERROVIENORD, con l'assistenza dell'Appaltatore.*
- c) Tabulati di spunta.*
- d) Tabelle prova isolamento cavi e spunta conduttori.*
- e) Tabelle taratura circuiti binario, concordanza banco.*
- f) Tabelle taratura segnali, visibilità e concordanza cabina /piazzale/banco.*
- g) Certificazione dell'impianto di alimentazione con dimensionamento locali.*
- h) Certificazione impianto di terra con copia del disegno da esporre in Sala relè.*

AS-BUILT:

La copia degli As Built dovrà essere firmata da un Ingegnere abilitato incaricato dall'impresa, dal Direttore tecnico dell'Appaltatore, dal D.L. e siglato dal Responsabile del Procedimento, completo di:

- α) Piano schematico (approvato anche dal Servizio Circolazione).*
- β) Tabelle condizioni (approvato anche dal Servizio Circolazione).*
- χ) Piano isolamento CdB, ritorni TE e collegamenti equipotenziali.*
- δ) Piano cavi.*
- ε) piano cunicoli e posizionamento muffole cavi.*
- e) Layout locali tecnici (completo di tutti gli impianti).*
- f) Sistemi di alimentazione (dimensionamento quadri alimentazione e UPS).*
- g) Sistemi di climatizzazione/ventilazione forzata con dimensionamento.*
- h) Ove applicabili (Sistema CMT e ACC) safety case AG/AS/PG, rapporti VIS, dichiarazioni di conformità, CD configurazione/installazione impianto ecc.. e documenti allegati*