



UNIONE EUROPEA  
P.O. FESR Puglia 2007-2013  
Asse V, Linea 5.4, Azione I

REGIONE PUGLIA  
Assessorato alle Infrastrutture  
Strategiche e Mobilità



*Ferrovie Appulo Lucane s.r.l.*

REGIONE PUGLIA - ASSESSORATO ALLE  
INFRASTRUTTURE STRATEGICHE E MOBILITA'

Delibera G.R. n°547 del 02/04/2014

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI, TECNOLOGICI  
E SUL MATERIALE ROTABILE  
PER PROMUOVERE L'INTERMODALITA' E LA SICUREZZA  
DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO

## PROGETTO PRELIMINARE

Progettazione e Coordinamento



**FERROTRAMVIARIA**  
*engineering*

FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SPA  
00162 ROMA P. WINCKELMANN 12  
70123 BARI VIA NAPOLI 161  
P.IVA 00898931001

DIRETTORE TECNICO  
ING. BERNARDO GRILLI

LAVORI DI ATTREZZAGGIO FUNZIONALE DEL  
SISTEMA TRAIN STOP DI TERRA E DI BORDO  
PER LA LINEA FERROVIARIA BARI - MATERA E  
PER LA TRATTA ALTAMURA - GRAVINA DELLA  
LINEA ALTAMURA - AVIGLIANO LUCANIA

Capitolato Tecnico

SCALA

REV.	DATA E AGGIORNAMENTI
0	30/07/2014
1	07/08/2014
2	03/09/2014

# BGM\_CAT\_01\_D\_2

FILES: BGM-CAT-01-D-2.DWG

REDAZIONE

ING. DOMENICO VALENTE

DATA EMISSIONE

03/09/2014



<b>1.</b>	<b>RIFERIMENTI .....</b>	<b>3</b>
1.1.	DEFINIZIONI, ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	3
<b>2.</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>4</b>
2.1.	IMPIANTI DI TERRA	4
2.2.	IMPIANTI DI BORDO	4
2.3.	OPZIONE DI ESTENSIONE DELLA FORNITURA ALLA REGIONE BASILICATA	5
2.3.1.	Impianti di Terra .....	5
2.3.2.	Impianti di Bordo .....	5
<b>3.</b>	<b>ARCHITETTURA DEL SISTEMA .....</b>	<b>7</b>
3.1.	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA TRAIN STOP	7
3.2.	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO ESISTENTI	9
3.3.	TRAIN STOP SOTTOSISTEMA DI TERRA	10
3.4.	TRAIN STOP SOTTOSISTEMA DI BORDO	11
3.4.1.	Computer di bordo Train Stop .....	11
3.4.2.	Antenne attive Train Stop .....	12
3.4.3.	Blocco alimentazione e protezione .....	13
3.4.4.	Unità di esclusione TRAIN STOP piombata.....	13
3.4.5.	Piastra Pneumatica .....	13
3.4.6.	Interfaccia Uomo-Macchina .....	13
<b>4.</b>	<b>SCENARI FUNZIONALI CHE DOVRANNO ESSERE GESTITI DAL SISTEMA .....</b>	<b>15</b>
4.1.	SCENARIO FUNZIONALE: ABILITAZIONE BANCO DI MANOVRA	15
4.2.	SCENARIO FUNZIONALE: MARCIA NOMINALE	15
4.3.	SCENARIO FUNZIONALE: SFONDAMENTO DEL PI POSTO A VIA IMPEDITA	15
4.4.	SCENARIO FUNZIONALE: SUPERAMENTO DEL PI POSTO A VIA IMPEDITA	16
4.5.	SCENARIO FUNZIONALE: ESCLUSIONE APPARECCHIATURA TS DI BORDO	16
4.6.	SCENARIO MANUTENZIONE: SPEGNIMENTO TS	16
4.7.	SCENARIO MANUTENZIONE: SCARICO DATI DIAGNOSTICI TS	16
<b>5.</b>	<b>PRESTAZIONI E CARATTERISTICHE DEL SISTEMA .....</b>	<b>18</b>
5.1.	CONDIZIONI GENERALI	18
5.2.	ISOLAMENTO ELETTRICO DEI CAVI	18
5.3.	MORSETTIERE, CONNETTORI, COMMUTATORI E PUNTI	18
5.4.	ALIMENTAZIONI	19
5.5.	COMPONENTI ELETTRONICI	19



5.6.	CONDIZIONI AMBIENTALI	19
6.	<b>TERMINE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, LA FORNITURA DEI MATERIALI E LA ESECUZIONE DEI LAVORI, IVI COMPRESA L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA TRAIN STOP A BORDO DEI TRENI</b> .....	<b>20</b>
7.	<b>GARANZIA E MANUTENZIONE CONTRATTUALE</b> .....	<b>21</b>
7.1.	GENERALITÀ	21
7.2.	DURATA DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE	21
7.3.	DESCRIZIONE DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE	21
8.	<b>SCORTE</b> .....	<b>23</b>
9.	<b>CORSI DI FORMAZIONE</b> .....	<b>24</b>
10.	<b>LIVELLO DI SICUREZZA DEL SISTEMA TRAIN STOP</b> .....	<b>25</b>
11.	<b>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>26</b>
11.1.	NORME CEI	26
11.2.	NORME UNI EN - EC	27



## 1. Riferimenti

### 1.1. Definizioni, acronimi e abbreviazioni

DEFINIZIONE	DESCRIZIONE
CAB	Cabina
HW	HardWare
I/O	Ingresso/Uscita ( <i>Input/Output</i> )
MMI	Interfaccia Uomo Macchina (Man Machine Interface)
P.I.	Punto Informativo
RCE	Registratore Cronologico degli Eventi
SW	SoftWare
TRAIN STOP	Train Stop
C.S.	Cassetta di Smistamento

Tabella 1 Definizioni, acronimi e abbreviazioni.



## 2. Scopo

Il presente Capitolato descrive i requisiti funzionali minimi inderogabili che l'Appaltatore deve soddisfare nella progettazione e realizzazione del Sistema Train Stop di bordo e di terra.

Il Capitolato Tecnico, è parte integrante del Progetto Preliminare ed ha lo scopo di fornire gli elementi di base necessari per un corretto inquadramento del progetto che l'Appaltatore è tenuto ad eseguire in fase di offerta e a completare successivamente all'aggiudicazione al fine di realizzare l'attrezzaggio con un Sistema Train Stop sui seguenti impianti:

### 2.1. Impianti di Terra

LINEA BARI C.LE – MATERA LIMITATAMENTE ALLE STAZIONI DI:

- Bari C.le
- Bari Scalo
- Modugno
- Palo del Colle
- Binetto
- Grumo Appula
- Toritto
- Mellitto
- Pescariello
- Altamura
- Marinella

LINEA ALTAMURA- AVIGLIANO L. LIMITATAMENTE ALLE STAZIONI DI:

- Gravina

### 2.2. Impianti di Bordo

L'attrezzaggio di bordo riguarda 24 automotrici con le seguenti caratteristiche:

- 11 automotrici Stadler a trazione diesel elettrica, di cui 4 sono automotrici a tre casse: "ST1", "ST2", "ST3", "ST4" e 7 sono automotrici a due casse: "SB1", "SB2", "SB3", "SB4", "SB5", "SB6", "SB7";



- 6 automotrici U.d.T. Fiat Ferroviaria, gruppo 350 a trazione diesel meccanica a doppia cassa: “351-352”, “353-354”, “355-362”, “356-357”, “358-359”, “360-361”;
- 1 locomotore Fiat Ferroviaria, gruppo 600 a trazione diesel idraulica: “LM 603”;
- 6 automotrici Fiat Ferroviaria, gruppo 300 a trazione diesel meccanica a singola cassa: “306”, “307”, “308”, “309”, “310”, “313”.

### **2.3. Opzione di estensione della fornitura alla Regione Basilicata**

Ai sensi dell’art. 221, comma 1, lett. g) del D.Lgs 163/2006, FAL si riserva la facoltà di affidare all’impresa affidataria dell’appalto, agli stessi patti e condizioni, le prestazioni relative alla progettazione definitiva ed esecutiva nonché esecuzione dei lavori analoghi a quelli oggetto del presente affidamento per le stazioni ed i rotabili di competenza della Regione Basilicata ossia:

#### **2.3.1. Impianti di Terra**

LINEA BARI CENTRALE – MATERA, LIMITATAMENTE ALLE STAZIONI DI:

- Venusio
- Matera Villa Longo
- Matera Centrale/Sud

LINEA ALTAMURA – AVIGLIANO L. LIMITATAMENTE ALLE STAZIONI DI:

- Genzano
- Pietragalla

LINEA POTENZA INFERIORE SCALO – AVIGLIANO CITTÀ LIMITATAMENTE ALLE STAZIONI DI

- Potenza Inferiore Scalo
- Potenza Città
- Potenza Santa Maria
- Avigliano Città;

#### **2.3.2. Impianti di Bordo**

L’attrezzaggio di bordo riguarda 12 automotrici con le seguenti caratteristiche:



- 6 automotrici Stadler a trazione diesel elettrica, di cui 2 sono automotrici a tre casse: “ST5”, “ST6”, e 4 sono automotrici a due casse: ; “SB8”, “SB9”, “SB10”, “SB11”;
- 5 Automotrici Fiat Ferroviaria, gruppo 300 a trazione diesel meccanica a singola cassa: “AT301”, “AT303”, “AT305”, “AT311”, “AT314”;
- 1 Locomotore Breda gruppo 600 a trazione diesel idraulica: “602”.

FAL potrà esercitare la facoltà di cui al precedente punto 2.3 entro 2 (due) anni a decorrere dalla data di pubblicazione del bando, procedendo alla stipula di apposito Atto negoziale.

FAL si riserva la facoltà di procedere o meno all'affidamento delle prestazioni di cui innanzi senza che l'Appaltatore possa al riguardo vantare diritti o pretese per danni, spese, mancato guadagno o altro nei confronti di FAL medesima.

Le informazioni contenute nel Capitolato Tecnico, negli Elaborati Grafici e in tutti gli allegati alla Bozza di Contratto sono quelli essenziali per sviluppare la progettazione definitiva da presentare in sede di offerta. A tal fine, è tuttavia obbligatorio che siano effettuati gli opportuni sopralluoghi alle linee ferroviarie, agli impianti esistenti nonché all' officina presso il deposito di Bari Scalo delle Ferrovie Appulo Lucane, per prendere visione del materiale rotabile oggetto di attrezzaggio.



### 3. Architettura del sistema

#### 3.1. Descrizione generale del Sistema Train Stop

La protezione della marcia dei veicoli è affidata al sistema Train Stop che prevede l'installazione di apparecchiature elettroniche a terra e sui treni che circoleranno in questa tratta.

La funzionalità principale del Train Stop consiste nell'intervenire, comandando la frenatura immediata del veicolo, qualora questo oltrepassi un segnale posto a via impedita.

Il Sistema Train Stop, attraverso apparecchiature installate a bordo e a terra, gestisce la protezione automatica della marcia veicolo attuando la frenatura di emergenza nei casi in cui si realizza una delle condizioni sotto elencate:

- superamento di segnale posto a via impedita;
- malfunzionamenti delle apparecchiature Train Stop elettroniche di bordo e di terra.

La protezione del veicolo in caso di superamento di un segnale posto a via impedita è affidata all'iterazione tra Train Stop di bordo e Train Stop di terra, in particolare:

- a terra attraverso la presenza di **Punti Informativi Train Stop**, interfacciati con gli apparati di segnalamento per l'acquisizione dell'aspetto dei segnali. I P.I. dovranno essere opportunamente ubicati in corrispondenza dei segnali che prevedono l'aspetto imperativo rosso;
- a bordo attraverso l'installazione di un **Computer Train Stop**, che elabora i dati forniti dalle apparecchiature periferiche, sensori e attuatori.





Le successive Figure 1 e 2 descrivono un possibile scenario applicativo che mostra il sistema Train Stop interfacciato alle apparecchiature di segnalamento:

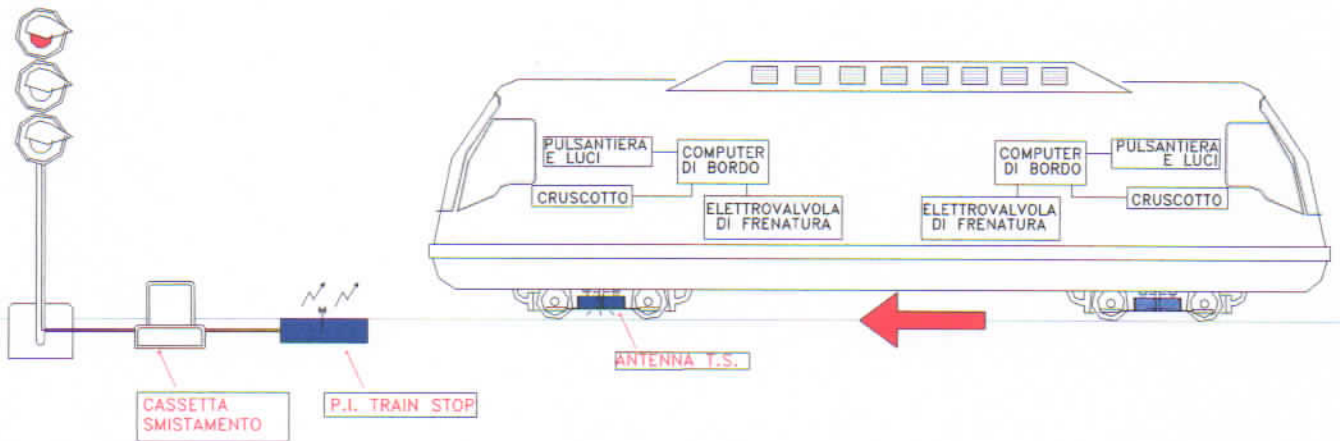


Figura 1 Esempio di scenario applicativo del Sistema Train Stop

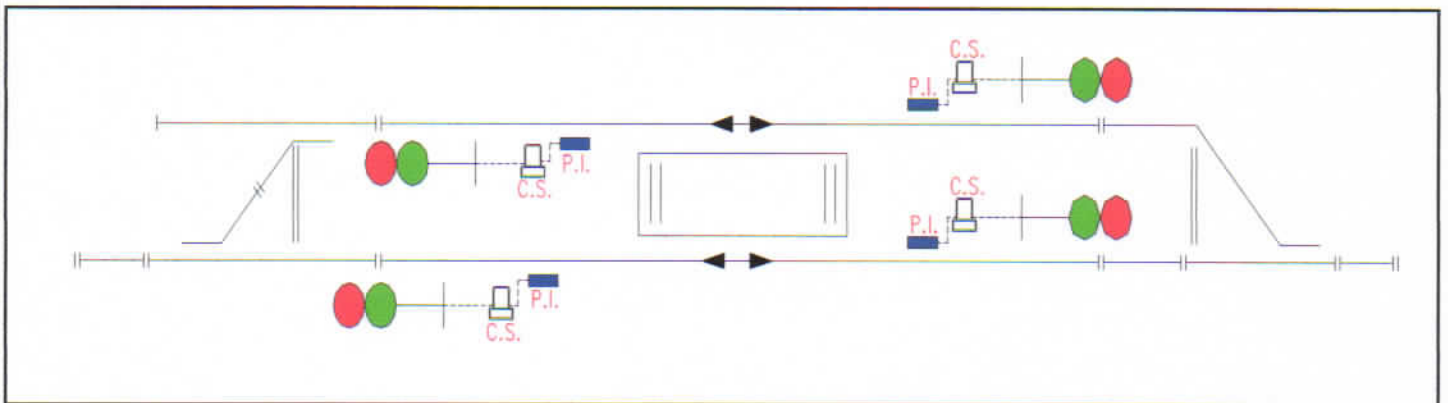


Figura 2 Tipologico di stazione

Gli esempi riportati in



Figura 1 e Figura 2 mostrano le periferiche connesse al COMPUTER DI BORDO e il Punto Informativo Train Stop ubicato in prossimità del segnale.

L'interfacciamento del P.I. con il segnale, attraverso la cassetta di smistamento, permette di ottenere l'informazione dell'aspetto assunto da quest'ultimo al P.I. stesso, che a sua volta trasmetterà tale informazione all'antenna T.S., al passaggio del treno. Nel caso in cui il Train Stop di bordo rilevi il possibile superamento del segnale posto a via impedita, viene attivato il comando di frenatura di emergenza. Nessuna azione viene presa in caso contrario.

### 3.2. Impianti di segnalamento esistenti

Le stazioni oggetto di installazione del sistema T.S. sono ubicate su linee a semplice binario con sistema di blocco conta-assi, senza posti di blocco intermedi. Pertanto i segnali da proteggere con il sistema T.S. saranno di norma i segnali alti di partenza e i segnali di protezione, inclusi quelli Esterni ed Interni, laddove presenti.

A tale scopo è stato ipotizzato un layout di ubicazione P.I. riportato negli elaborati "Piani schematici attrezzati" e "Profilo di linea attrezzato" presenti nel Progetto Preliminare allegato a bando di gara e di seguito specificati:

ELABORATO	CODIFICA	N° FILE
Piano schematico attrezzato Bari C.le	BGM_PSA_01_A_1	BGM-PSA-01-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Bari Scalo	BGM_PSA_02_A_1	BGM-PSA-02-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Modugno	BGM_PSA_03_A_1	BGM-PSA-03-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Palo del Colle	BGM_PSA_04_A_1	BGM-PSA-04-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Binetto	BGM_PSA_05_A_1	BGM-PSA-05-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Grumo A.	BGM_PSA_06_A_1	BGM-PSA-06-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Toritto	BGM_PSA_07_A_1	BGM-PSA-07-A-1.DWG



Piano schematico attrezzato Mellitto	BGM_PSA_08_A_1	BGM-PSA-08-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Pescariello	BGM_PSA_09_A_1	BGM-PSA-09-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Altamura	BGM_PSA_10_A_1	BGM-PSA-10-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Marinella	BGM_PSA_11_A_1	BGM-PSA-11-A-1.DWG
Piano schematico attrezzato Gravina	BGM_PSA_12_A_1	BGM-PSA-12-A-1.DWG
Profilo di linea attrezzato	BGM_PLA_01_B_1	BGM-PLA-01-B-1.DWG

In corrispondenza dei segnali bassi, dai quali è possibile effettuare anche l'itinerario di partenza, dovrà essere prevista la posa di un P.I. al fine di proteggere, in regime di Itinerario, l'accidentale supero degli stessi con aspetto a via impedita del segnale alto di fascio (Es. Piano schematico attrezzato di Bari Scalo-BGM\_PSA\_01\_A\_1 : sb37-sb39-sb41 Itinerari 6-2, 7-2 e 8-2- segnale da interfacciare con i P.I.- Seg FMD). Gli Istradamenti, di conseguenza, potranno essere effettuati, da parte del macchinista, previo l'applicazione della funzione di "supero rosso" al fine di bypassare l'informazione di aspetto imperativo del P.I. trasmesso dal segnale alto a cui interfacciato.

### 3.3. Train Stop sottosistema di terra

Il sottosistema di terra Train Stop, citato nei precedenti paragrafi, è costituito dai Punti Informativi Train Stop.

Esso è dotato di un dispositivo in grado di trasmettere via radio l'informazione (telegramma) circa l'aspetto del segnale che il treno incontrerà.

Deve essere garantita l'eventuale perdita di lettura del Punto Informativo, per esempio a causa di un guasto, indicando la presenza di un Punto Informativo Train Stop dal quale dovrebbe ricevere il telegramma.

L'installazione dovrà essere compatibile con l'infrastruttura esistente garantendo il rispetto la compatibilità con la sagoma limite dei rotabili circolanti; in particolare l'appaltatore potrà proporre un'installazione sul palo del segnale o a terra. Il complesso costituente il P.I. deve avere un grado protezione: IP65



### **3.4. Train Stop sottosistema di bordo**

Nel successivo elenco, in forma esemplificativa ma non esaustiva, è riportato un possibile schema integrato di bordo treno dove si evidenziano gli apparati principali e le interfacce verso le periferiche di ausilio alla condotta, che costituiscono lo stesso.

Il sistema TRAIN STOP di bordo dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature descritte nei paragrafi successivi:

- Computer di bordo
- Antenne attive Train Stop
- Blocco alimentazione e protezione
- Unità di esclusione Train Stop piombata
- Piastra Pneumatica
- Interfaccia Uomo-Macchina
- Selettore instabile supero rosso
- Pulsante instabile luminoso per riarmo freno
- Avvisatore Spia Train Stop
- Spia Esclusione Train Stop

#### **3.4.1. Computer di bordo Train Stop**

Al Computer di bordo del Train Stop dovrà essere demandata la funzione di protezione automatica della marcia del treno intesa come capacità di intervenire:

- a seguito del superamento di un segnale disposto a via impedita
- a seguito di malfunzionamenti gravi diagnosticati.

La figura seguente mostra il particolare del COMPUTER DI BORDO:

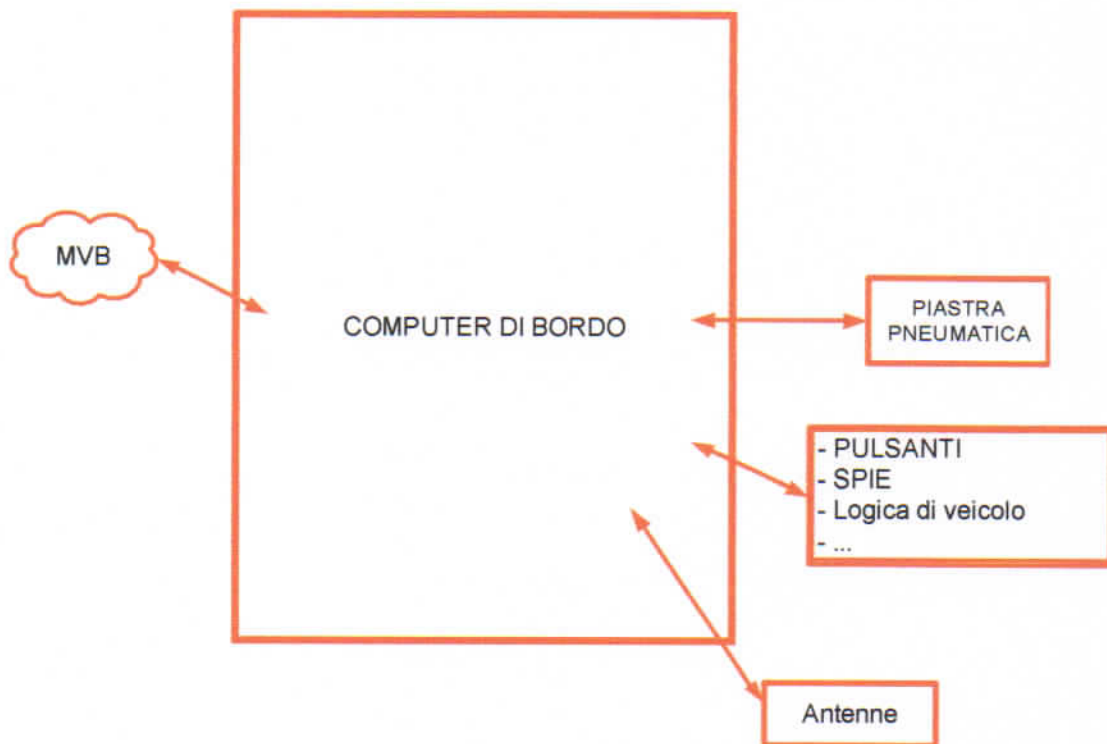


Figura 3 Schema a blocchi funzionale del COMPUTER DI BORDO

Caratteristiche principali del COMPUTER DI BORDO che dovranno essere garantite dall'Appaltatore:

- moduli di interfaccia I/O vitali, modulari ed espandibili (comando e lettura spie, contatti, selettori ecc)
- Interfacce protocollo: RS485 Standard
- RCE Train Stop interno su memoria non volatile interna
- Interfacce di manutenzione: RS232, Ethernet

L'unità deve gestire direttamente le interfacce vitali verso il treno e deve essere dotato di un controllore per gestisce le comunicazioni non vitali basate preferibilmente su protocollo MVB.

### 3.4.2. Antenne attive Train Stop

Le antenne attive demodulano l'informazione, anzidetta telegramma, ricevuta dal Punto Informativo Train Stop e la inviano come sequenza di bit al Computer di Bordo Train Stop (COMPUTER DI BORDO) che ne interpreta l'informazione agendo di conseguenza.



La captazione del Punto Informativo Train Stop deve avvenire tramite antenne attive montate a bordo treno; le antenne devono essere installate in posizione adatta per permettere l'accoppiamento con le corrispondenti di terra con possibilità di smontaggio rapido in caso di guasto o revisione.

### **3.4.3. Blocco alimentazione e protezione**

E' riservato al personale di manutenzione e utilizzato nei casi in cui vi sia la necessità di togliere alimentazione al Train Stop per effettuare la manutenzione al veicolo.

Il blocco deve essere composto da

- un interruttore automatico con comando di ripristino manuale; custodia isolante; sganciatore magnetotermico
- due alimentatori (per ridondanza)

### **3.4.4. Unità di esclusione TRAIN STOP piombata**

L'unità dovrà prevedere la possibile esclusione del Train Stop. Tale unità deve essere composta da:

- Un selettore rotativo di esclusione protetto da cappuccio piombabile
- Una interfaccia a contatti per la spia rossa che indicherà, se accesa, COMPUTER DI BORDO escluso

Il selettore deve essere azionabile dal personale di guida qualora, per avaria o altre cause, vi sia la necessità di proseguire la marcia senza l'ausilio del Train Stop.

### **3.4.5. Piastra Pneumatica**

La Piastra Pneumatica deve essere inserita nella condotta generale del freno. Deve essere corredata di un rubinetto di isolamento, normalmente piombato in posizione di apertura, da usare in caso di guasto dell'apparecchiatura per non permettere lo scarico aria.

### **3.4.6. Interfaccia Uomo-Macchina**

L'interfaccia Uomo-Macchina Train Stop dovrà essere dotata di interruttori, spie e avvisatore acustico per la gestione della marcia veicolo.

Alcune delle parti descritte di seguito sono già installate sul treno e citate per esigenza esplicativa:

- Chiave abilitazione banco



- Selettore instabile supero rosso (Es. in caso di attivazione del segnale di avanzamento sul segnale di protezione)
- Pulsante luminoso instabile riarmo freno
- Spia rossa multifunzione: autotest Train Stop, frenatura comandata da Train Stop, avaria Train Stop
- Spia rossa esclusione Train Stop
- Avvisatore acustico



#### **4. Scenari funzionali che dovranno essere gestiti dal sistema**

Il sistema dovrà poter gestire i seguenti scenari funzionali:

##### **4.1. Scenario funzionale: abilitazione banco di manovra**

Il TS viene alimentato dalla batteria del veicolo e attivato ruotando la chiave di banco.

All'attivazione si avviano gli autotest del TS segnalati dalla spia TS (rossa) lampeggiante.

Durante questa fase viene comandata la frenatura.

Al termine degli autotest, un breve suono avviserà che la fase è terminata con successo, altrimenti la spia TS lampeggiante passerà allo stato acceso fisso e la frenatura rimarrà applicata.

Con il successo degli autotest, il TS è pronto, il personale di guida gestirà le fasi successive della missione secondo procedura.

##### **4.2. Scenario funzionale: marcia nominale**

Il TS si trova nello stato nominale, nessun allarme attivo.

Le spie TS e riarmo freno sono spente, nessun avviso acustico attivato.

Il veicolo in marcia sorpassa il segnale disposto a via libera, nessun cambiamento sulle spie e nessun avviso acustico, il Treno continua la sua corsa.

##### **4.3. Scenario funzionale: sfondamento del PI posto a via impedita**

Il TS si trova nello stato nominale, nessun allarme attivo.

Il treno procede, passa il PI TS posto a via impedita, il Computer di Bordo TS applica la frenatura di emergenza, la spia TS (rossa) si illumina fissa, la spia riarmo freno (rossa) si illumina fissa, è attivato in contemporanea un allarme acustico.

Il RCE registra l'avvenuta frenatura di emergenza comandata dal CBTS.

Il Treno si arresta, dopo un determinato tempo (dato di configurazione che tiene conto del tempo di frenatura alla massima velocità permessa a pieno carico, con scarsa aderenza, massima pendenza in discesa della linea) è possibile effettuare il riarmo freno tenendo premuto l'apposito pulsante per un tempo configurabile di secondi.

Viene rilasciata la frenatura, si spengono la spia TS e riarmo freno, cessa l'allarme acustico.





#### **4.4. Scenario funzionale: superamento del PI posto a via impedita**

Nel caso ci sia la necessità di effettuare un *supero rosso*, il guidatore deve portarsi in prossimità del segnale, arrestare il treno, ruotare l'apposito selettore per un certo numero di secondi (configurabile) fino a quando un avviso acustico, un tono al secondo, lo avvertirà che il conto alla rovescia per il superamento del segnale è partito.

Per gli ultimi secondi rimanenti, parametro che dovrà poter essere configurabile si avranno due toni al secondo. Terminato il tempo del *supero rosso* il TS sarà operativo come nel caso nominale, cesserà l'avviso acustico.

Il RCE registrerà l'utilizzo della procedura.

#### **4.5. Scenario funzionale: esclusione apparecchiatura TS di bordo**

Solo in caso di necessità, per esempio un guasto immobilizzante, il guidatore può disalimentare ed escludere l'apparecchiatura TS accedendo all'UNITA' ESCLUSIONE TS, spiombando il selettore rotativo e portarlo nella posizione esclusione. L'esclusione accenderà la spia rossa di ogni cabina e l'azione verrà registrata nel RCE.

#### **4.6. Scenario manutenzione: spegnimento TS**

Il personale di manutenzione può spegnere il TS di bordo commutando l'interruttore dal quadro alimentazione.

#### **4.7. Scenario manutenzione: scarico dati diagnostici TS**

Il personale di manutenzione, tramite tool diagnostico collegato all'interfaccia di manutenzione, può scaricare i dati registrati nel RCE TS interno.



Il concorrente dovrà studiare e proporre soluzioni funzionali per gli scenari di seguito elencati; tali proposte tecniche verranno valutate nel punteggio all'offerta tecnica come meglio specificato nel Disciplinare di gara:

- *Protezione dei Passaggi a Livello (Sistemi V);*
- *Protezione dei paraurti dei binari di testa di Bari Centrale;*
- *Arresto del treno nello spazio compreso tra i Segnali di Protezione e relativi Picchetti limite di manovra, anche ricorrendo all'eventuale spostamento degli attuali enti di campagna;*
- *Rimozione indebita/accidentale dei Punti Informativi;*



## **5. Prestazioni e caratteristiche del sistema**

### **5.1. Condizioni generali**

I criteri di progettazione e le tecniche impiegate nei dispositivi di bordo e di terra devono soddisfare i requisiti fondamentali della sicurezza, tutti i possibili guasti o malfunzionamenti dei componenti (interruzione in qualsiasi parte del circuito, cortocircuiti interni di componenti, variazione delle loro caratteristiche) non comportano in nessun caso alterazioni in senso contrario alla sicurezza.

La realizzazione dell'apparecchiatura deve essere eseguita in modo da facilitare la necessità di ispezione, revisione, manutenzione, rimozione e sostituzione facile e rapida.

### **5.2. Isolamento elettrico dei cavi**

I cablaggi interni delle apparecchiature di bordo e di terra devono avere isolamento elettrico adeguato alle caratteristiche intrinseche di funzionamento, mentre per il complesso dell'apparecchiatura deve essere garantito l'isolamento elettrico per la tensione di 1500 Vca.

I circuiti di relazione esterni alle apparecchiature devono essere realizzati con conduttori isolati elettricamente per la tensione di 1500 Vca e convogliati con debite modalità al fine di evitare possibili contatti elettrici fra loro o diminuzione dell'isolamento reciproco e protetti meccanicamente.

I cavi di collegamento tra i vari enti del dispositivo di bordo e del dispositivo di terra, sono del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, rispondenti alle norme tecniche a cui si rimanda ai successivi capitoli.

### **5.3. Morsettiere, connettori, commutatori e punti**

Agli effetti della sicurezza, tutti gli organi di smistamento e di ammaraggio dei cavi elettrici (morsettiere, connettori, commutatori, ecc.) devono possedere caratteristiche tali da garantire condizioni di rigidità dielettrica (che soddisfino i capitolati per impianti di segnalamento).

All'interno dell'armadio contenente l'alimentazione e la parte elettronica devono essere previsti appositi punti di prova per la verifica delle tensioni di alimentazione e per il controllo, con adatta strumentazione, del regolare funzionamento dell'apparecchiatura: tali



punti prova debbono essere usati anche in fase di installazione e di regolazione dell'apparecchiatura.

#### **5.4. Alimentazioni**

L'alimentazione dell'apparecchiatura di bordo deve essere sezionabile da un adeguato interruttore automatico di protezione. Dovrà essere garantita la non interferenza dei nuovi alimentatori con il gruppo di alimentazione esistente relativo al materiale rotabile oggetto di attrezzaggio.

A tale scopo l'alimentatore deve essere protetto da eventuali inversioni di polarità, dell'alimentazione e contro le sovratensioni transitorie in ingresso come da norme tecniche IEC 571.; le uscite sono realizzate in modo da proteggere l'apparecchiatura da eventuali sovraccarichi conseguenti a guasti dei componenti interni.

#### **5.5. Componenti elettronici**

I diversi componenti elettronici delle apparecchiature di bordo e di terra debbono essere dimensionali per un funzionamento regolare e sicuro nel tempo, tenendo conto anche delle sollecitazioni dinamiche cui è sottoposto il materiale ferroviario.

#### **5.6. Condizioni ambientali**

Le apparecchiature di bordo e di terra devono garantire un regolare funzionamento nelle circostanze climatologiche relativo all'esercizio ferroviario e per temperature ambientali in regime continuativo da -15° a +70°C.

La costruzione delle apparecchiature deve anche tenere conto delle condizioni ambientali esistenti sui rotabili e di tutte le possibili vibrazioni presenti, in particolare modo di quelle relative al carrello.



**6. Termine per la progettazione esecutiva, la fornitura dei materiali e la esecuzione dei lavori, ivi compresa l'installazione del sistema Train Stop a bordo dei treni**

La progettazione esecutiva dovrà essere eseguita entro 45 (quarantacinque) giorni naturali e consecutivi.

I lavori per l'installazione del sistema Train Stop di terra e di bordo dovranno essere eseguiti nel termine proposto dall'aggiudicatario, che comunque non può essere superiore a complessivi 270 giorni, naturali e consecutivi, compresi quelli caratterizzati da condizioni climatiche sfavorevoli, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

I rotabili potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore in numero massimo di due per volta e per un intervallo di tempo non superiore a tre settimane consecutive (ventuno giorni naturali e consecutivi), compresi i tempi per le verifiche funzionali, la messa in servizio e la corsa di prova, così come meglio dettagliato nel programma lavori allegato al presente capitolato tecnico – Allegato 1



## **7. Garanzia e Manutenzione Contrattuale**

### **7.1. Generalità**

Le prestazioni di assistenza e manutenzione sotto indicate dovranno essere comprese e compensate per tutto il periodo della Garanzia delle apparecchiature. Dopo tale periodo l'esecuzione delle prestazioni sarà subordinata alla stipula di un Contratto di Assistenza e Manutenzione che verrà concordato tra le parti.

### **7.2. Durata del servizio di assistenza e manutenzione**

Il servizio decorre, per ciascun apparato di terra e di bordo, dalla data di emissione del "Verbale di Ultimazione" relativo a cadaun rotabile e a cadaun impianto di terra (stazione/PL) e si intende automaticamente concluso dopo 24 mesi.

### **7.3. Descrizione del servizio di Assistenza e Manutenzione**

- a. L'assistenza e la manutenzione è resa, presso un deposito o sito organizzato, per i rotabili, e presso gli impianti oggetto di attrezzaggio, così da consentire gli interventi di manutenzione.
- b. Nel sito di manutenzione viene costituito un magazzino di proprietà del Appaltatore nel quale saranno tenute le parti di scorta in quantità tale da garantire la disponibilità in caso di richiesta di intervento sulle apparecchiature del Train Stop per il ripristino funzionale delle stesse.
- c. Viene costituito inoltre un magazzino centrale per i materiali di scorta, anch'esso a carico del Appaltatore. Tale magazzino sarà dimensionato, in considerazione di tempi di riparazione in modo da garantire, sempre, la disponibilità delle stesse per il reintegro del magazzino presso il sito di manutenzione.
- d. E'garantito l'intervento di personale tecnico di assistenza sui mezzi e sulle apparecchiature guasti al fine di ripristinarne il funzionamento, utilizzando le parti di scorta del magazzino del sito di manutenzione. Tale personale sarà dotato di strumenti tools diagnostici. Le richieste di intervento potranno essere notificate al Appaltatore attraverso CALL-CENTER (Numero verde).
- e. Tempo massimo di intervento: 24 ore.

#### **Il servizio sopra descritto comprende:**

- Tutti i costi del personale tecnico di assistenza (ore, spese di trasferta, ecc.);
- Riparazione/Sostituzione delle parti guaste;
- Spedizione tra il magazzino del Appaltatore e il magazzino del sito di manutenzione;



- Servizio di assistenza tecnica specialistica a distanza (help desk) per il personale tecnico di assistenza che interviene sulle apparecchiature nel sito di manutenzione;
- Gestione e certificazione della configurazione hardware e software dell'apparecchiatura nel periodo di garanzia.

### **Limiti di fornitura del Servizio**

Non sono comprese nel servizio le seguenti attività:

- Ispezioni e verifiche di competenza del personale di macchina;
- Prove in linea;
- Movimentazione del rotabile e dei materiali non trasportabili a mano negli impianti di manutenzione ed in linea;
- Specificazione, sviluppo, verifica e validazione di “upgrade” del prodotto installato come conseguenza di eventuali modifiche agli impianti installati e/o retrofit HW e SW sul prodotto installato;



## 8. Scorte

L'appaltatore dovrà fornire e mettere a disposizione del Committente, sin dalla fase di gara, un quantitativo di materiali di scorta relativo alle apparecchiature di bordo e di terra, da utilizzare durante la fase post-garanzia.

Così come previsto nel Disciplinare di gara, tali materiali di scorta saranno oggetto di valutazione e attribuzione del punteggio tecnico previsto ai fini dell'aggiudicazione dell'appalto in oggetto.





## 9. Corsi di formazione

E' prevista la formazione del personale di officina, di macchina e del personale degli impianti di segnalamento, tramite l'effettuazione di corsi dedicati:

- N°1 corso di uso per Istruttori del personale di macchina presso la Committenza della durata di 2 gg per un massimo di 10 partecipanti;
- N°1 corso di manutenzione per il personale di officina di primo livello da tenersi presso la Committenza della durata di 3 gg per un massimo di 10 partecipanti.
- N°1 corso di manutenzione per il personale degli impianti di segnalamento di primo livello da tenersi presso la Committenza della durata di 3 gg per un massimo di 10 partecipanti.

I corsi dovranno prevedere la fornitura di tutto il materiale didattico per cadauno partecipante agli stessi.

La fornitura dei suddetti corsi si intende compresa a compensata nell'importo a base di gara.



## **10. Livello di sicurezza del sistema Train Stop**

In merito all'affidabilità del sistema e alla garanzia dello stesso l'appaltatore dovrà presentare un documento di "Analisi del rischio" del prodotto fornito contestualizzata alla linea da attrezzare.

L'analisi deve essere condotta in applicazione del regolamento EC 352/2009.

Tale analisi deve dimostrare l'accettabilità del rischio residuo, una volta che l'integratore di sistema abbia rispettato tutte le Safety Related Application Condition previste nel Safety Case di prodotto, per l'esercizio della linea attrezzata con il prodotto oggetto dell'appalto.

A corredo di tale analisi deve essere presentato un report di valutazione di sicurezza redatto da un VIS riconosciuto dalla Agenzia Nazionale della Sicurezza Ferroviaria.

La fornitura di suddetta analisi dei rischi si intende compresa a compensata nell'importo a base di gara.



## 11. Quadro normativo di riferimento

Di seguito vengono elencate le Norme di Riferimento prese in considerazione, suddivise per tipologia.

### 11.1. Norme CEI

- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750;
- CEI 20-21 - Calcolo delle portate dei cavi elettrici parte I – In regime permanente;
- CEI 20-22 - Cavi elettrici non propaganti l'incendio;
- CEI 20-35 - Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco parte I: prova di non propagante della fiamma su singolo cavo verticale;
- CEI 20-36 - Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- CEI 20-37 - Cavi elettrici prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 20-38/2 - Cavi isolati con guaina non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 2: tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 81-10 – Protezione contro i fulmini;
- Fondamenti di sicurezza elettrica – Edizioni TNE 2008 – Autore: Vito Carrescia.



## 11.2. Norme UNI EN - EC

- EN 50126 RAMS 1(2000-03), 2(2007-06), 3(2006-09)
- EN 50128 (2002-04) Software
- EN 50155 Prove di tipo (2002-04)
- EN 50121 Compatibilità elettromagnetica 3-2(2001-05), 4(2007-08)
- EN 50124-1(2001-09) Coordinamento degli isolamenti
- EN 45545-1 (2013) Protezione al fuoco per i rotabili ferroviari
- EN 50125 Condizioni ambientali per le apparecchiature 1(2000-10), 3(2004-02)
- EC 352/2009.