

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**



**Area Infrastrutture – Servizio Linee metropolitane urbane**

**Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo, relativo all'intervento denominato:**

**AMPLIAMENTO DEL DEPOSITO MEZZI DI TRAZIONE E OFFICINA DI MANUTENZIONE DELLA LINEA 1 DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI LOCALITÀ PISCINOLA (LOTTO 1)**

**CIG: -- CUP: B61E16000790007**

**CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO**

**08 - SEGNALAMENTO**

<i>Il Dirigente</i>	<i>Il progettista del progetto definitivo</i>
<b>Dott. Ing. Serena Riccio</b>	<b>RTI:</b> <i>Integra Consorzio Stabile di Architettura e Ingegneria Integrata, Ingegneria del Territorio S.R.L., Euro Engineering, Geolog Studio di Geologia, C.M.G. Testing S.R.L., Dott. Geol. Andrea Rondinara, Ing. Andrea Romani</i> <b>Integratore delle Prestazioni Specialistiche</b> <i>Arch. Amedeo Schiattarella</i>

## Indice

<b>1. SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Documentazione Correlata</b> .....	<b>4</b>
<b>3. SIGLE E ABBREVIAZIONI</b> .....	<b>7</b>
<b>4. GENERALITÀ</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1. SISTEMI DI MESSA A TERRA</b> .....	<b>13</b>
<b>5. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E SICUREZZA</b> .....	<b>14</b>
<b>5.1. SISTEMA ACC</b> .....	<b>14</b>
<b>5.2. ESPANDIBILITÀ DEL SISTEMA ACC</b> .....	<b>15</b>
<b>5.3. CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE</b> .....	<b>15</b>
<b>5.4. APPARECCHIATURE DISMESSE</b> .....	<b>15</b>
<b>5.5. LOCALI TECNOLOGICI</b> .....	<b>15</b>
<b>5.6. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA</b> .....	<b>16</b>
<b>5.7. CAVI</b> .....	<b>16</b>
<b>5.8. MESSA A TERRA</b> .....	<b>18</b>
<b>6. PIAZZALE</b> .....	<b>19</b>
<b>6.1. CAVI</b> .....	<b>19</b>
<b>6.2. CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>20</b>
6.2.1. GENERALITÀ.....	20
6.2.2. POSA DELLE CANALIZZAZIONI .....	21
6.2.3. POSA DALLE CANALETTE .....	21
6.2.4. POZZETTI .....	22
<b>6.3. IMPIANTI DI TERRA DI PIAZZALE</b> .....	<b>23</b>
<b>6.4. PICCHETTI INDICATORI E TABELLE</b> .....	<b>23</b>
<b>6.5. CIRCUITI DI BINARIO</b> .....	<b>24</b>
<b>6.6. SEGNALI ALTI ED ACCESSORI</b> .....	<b>24</b>
<b>6.7. SEGNALI BASSI DI MANOVRA</b> .....	<b>25</b>
<b>6.8. CASSE DI MANOVRA DEVIATOI</b> .....	<b>25</b>
<b>6.9. TRASMETTICHIAVE DEVIATOI, FERMADEVIATOI E ZONE DI MANOVRA</b> .....	<b>26</b>

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

<b>7. AVVERTENZE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E DEL PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO .....</b>	<b>27</b>
<b>7.1. CONSISTENZA IMPIANTI ED ELABORATI DI PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
<b>7.2. NUMERAZIONE ENTI .....</b>	<b>27</b>
<b><i>Elenco delle tabelle E figure .....</i></b>	<b>28</b>

1. **SCOPO DEL DOCUMENTO**

Il presente documento ha lo scopo di evidenziare le prescrizioni tecniche di riferimento per la realizzazione del nuovo impianto ACC del deposito di Piscinola che gestisce sia il fascio di binari della nuova zona di deposito e ricovero treni che i necessari interventi agli impianti tecnologici di segnalamento dei binari esistenti, atti alla realizzazione di un unico impianto di segnalamento in tecnologia ACC .

## 2. DOCUMENTAZIONE CORRELATA

Per quanto non precisato nel presente documento la progettazione, costruzione e MIS, oltre a quanto espresso nei singoli capitoli a seguire, dovrà rispondere alle norme, istruzioni, circolari e disegni correlate a quanto segue:

### RIFERIMENTI LINEA 1

- Relazione Tecnica IS Deposito di Piscinola;
- Piano schematico Deposito di Piscinola, Piano schematico Linea 1;
- Regolamenti e disposizioni di esercizio della Linea 1 della metropolitana di Napoli;
- Documentazione tecnica e disegni del costruttore degli impianti di Segnalamento della Linea 1;
- Documenti di specifica relative al materiale rotabile di differente tipo (produzioni ex -ANSALDO e CAF) previste per la linea 1;

### LEGGI, DISPOSIZIONI E REGOLAMENTI DI SETTORE

- Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013
- Regolamento delegato (UE) 2018/762 della Commissione, dell'8 marzo 2018, che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del sistema di gestione della sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio
- Modifiche ai sottosistemi strutturali di terra (impianti fissi). Linee guida per l'applicazione del regolamento (UE) N. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013
- Modifiche ai sottosistemi strutturali di terra (impianti fissi). Linee guida per l'applicazione del regolamento (UE) N. 402/2013 della Commissione del 30 aprile 2013 – Rev. B del 27/04/2020:
- Nota ANSF 007459/2016 del 08 luglio 2016 relativa alle Modalità di presentazione delle istanze relative ai procedimenti amministrativi relativi ai sottosistemi strutturali Infrastruttura, Energia e Comando Controllo e Segnalamento a terra, applicazioni generiche/prime specifiche e prodotti generici e componenti per il segnalamento ferroviario, qualifica VIS, riconoscimento CSM assessor, contenitori ISO, Unità di Carico Intermodali, semirimorchi, casse amovibili.
- Disposizione ANSF n°16 del 12 agosto 2003 – “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, di telecomando, di controllo e di regolazione della circolazione e di smistamento a gravità”;
- DPR 753/1980, norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie...;
- Decreto legislativo del 14/05/2019 n. 50 Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie.

### NORMATIVA CENELEC PER IL SEGNALAMENTO

- CENELEC: EN 50126 - Life-Cycle Railway System;
- EN 50128 CENELEC Railway Applications – Communications, signalling and processing systems - Software for Railway Control and Protection Systems
- EN 50129 CENELEC Railways Applications - Communications, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling
- EN 50159-1 CENELEC Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Part1: Safety related communication in closed transmission systems
- EN 50159-2 CENELEC Railway Application – Communication, signalling and processing System, Part 2: Safety-related communication in open transmission systems

### NORMATIVA EMC

- Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194, “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE”;
- EN 50121-1 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility - Part 1: General
- EN 50121-2 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility – Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world
- EN 50121-4 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunication apparatus
- EN 50238: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità tra il materiale rotabile ed i sistemi di rilevamento dei treni (2003);
- EN 61000-6-1: Compatibilità elettromagnetica (EMC)

### PROVEDURE, PRESCRIZIONI, RIFERIMENTI PER IL SEGNALAMENTO

- Procedura RFI DPR P SE 09 1 1 “Elenco dei “Progettisti, Verificatori, Validatori, Installatori di Impianti di Sicurezza e Segnalamento” e s.m.i.;
- RFI IS46 - Istruzioni tecniche IS 46 per le verifiche che debbono precedere l'attivazione degli impianti di segnalamento;
- RFI IS717/92 - Istruzioni tecniche IS.717/92 relative alla modalità di esecuzione e certificazione di verifiche di impianti di segnalamento effettuate dall'Appaltatore; (e smi)
- RFI IS381/82 - Norme tecniche IS.381/82 relative alla modalità di progettazione, esecuzione e certificazione di verifiche di impianti di segnalamento effettuate dall'Appaltatore e successive modifiche e/o integrazioni.
- SPECIFICHE RFI DTC STS SR SR SI00 003 B Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) Interfaccia Cabina-Piazzale;
- Impianti ACC-ACCM: Linee guida per le procedure di verifica attivazione e modifica RFI DTC STS A 0011 P 2014 00019 B
- Relazione Tecnica “Protocollo Vitale Standard” RFI DTCDNSSS RT IS 05 021 E
- Specifica dei Requisiti Tecnico-Funzionali “Protocollo Vitale Orizzontale – Requisiti Funzionali” RFI DTCDNSSS SR IS 14 060 A
- NORMA TECNICA IS 402 "Prove di tipo e di accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di Sicurezza e Segnalamento";
- SPECIFICA PER L'INTERFACCIAMENTO FRA SISTEMI DI SUPERVISIONE E SISTEMI DI SEGNALAMENTO PER LE FUNZIONI DI COMANDO/CONTROLLO (rif. V425 rev B) - RFI DT ST SCCS SP IS 08 055 D
- Specifica RFI DMO IFS PM SR TC 001 A “SISTEMA PER IL COMANDO CENTRALIZZATO DEL TRAFFICO (CTC) - Specifica dei Requisiti Funzionali e di Manutenzione del Sistema di Comando Centralizzato del Traffico (e s.m.i.).
- Capitolato tecnico IS.O1 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco; Ed.: 1973 e smi
- Norma CEI 3-8 “Sigle e segni grafici per i piani schematici degli impianti di segnalamento ferroviario”;
- Schemi elettrici di principio degli impianti di sicurezza e segnalamento adottati da RFI che si riferiscono in particolare: agli impianti ACEI (Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari) telecomandabili e in particolare I/016, Schemi V401 ediz. 08/2004 e successive;

### NORMATIVA E PRESCRIZIONI PER I CAVI

- NORMA TECNICA IS 400 - “Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza a tecnologia modulare”;
- NORMA TECNICA IS 411 - “Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi”;

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

- NORMA TECNICA IS 412 - “Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza a tecnologia modulare, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi”;
- NORMA TECNICA IS 258 edizione 1961, NORMA TECNICA IS 301 edizione 1972;
- NORMATIVA CPR Regolamento (UE) n. 305/2011 del 9 marzo 2011 (pubblicato il 4 aprile 2011 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea) che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la Direttiva 89/106 CEE del Consiglio. (es. in rif. Alla classe “B2ca,s1a,d1,a1”).
- Lettera circolare I.E. 62/52/2592 del 25/01/1984 e disegni allegati (criteri di posa cavi I.S. e T.T.).

VARIE

- Specifica tecnica di fornitura per casse di manovra di ferrovie dello stato IS 201 ed. 2002 e s.m.i.;
- Specifica Tecnica IS 712 “Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli accessori per casse di manovra elettrica da deviatore tipo FS P80.” Ferrovie dello Stato, 21 ottobre 1996;
- Specifiche Tecniche di Fornitura IS 715 ED 1991 – IS 301 ED. 1971 – IS 334 ED. 1972 e s.m.i.;
- Istruzione tecnica TC.T/TC.C./ES.I/18/605 del 10/10/1992 “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie agli apparecchi del binario”;
- Impiego di Monitor LCD per Applicazioni Vitali di Sicurezza e Segnalamento- nota: RFI-DTC-DNS.SS.PR\A0011\P\2012\0000042 del 11/giu/2012;
- Specifica Tecnica IS 365 – Edizione 2008 “Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento”;
- Protocollo di interfacciamento con sistema di acquisizione dati di diagnostica IS- codifica RFI TC PSCC SR NS 00 049 A. Allegato 36 al Capitolato Tecnico SCC rev. B del 28.10.2005;

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

3. **SIGLE E ABBREVIAZIONI**

**TABELLA 1: ACRONIMI**

<b>ACRONIMI E TERMINOLOGIA</b>	
<b>AC</b>	Assenza Codice
<b>ACC</b>	Apparato Centrale a Calcolatore (con architettura di sicurezza computerizzata, per il comando e controllo degli enti di piazzale e dei movimenti delle stazioni)
<b>ACCM</b>	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
<b>ACEI</b>	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari (a relè e logica cablata, per il comando e controllo degli enti di piazzale e dei movimenti delle stazioni)
<b>AM</b>	Addetto alla Manutenzione
<b>ANSF - ANSFISA</b>	Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
<b>ATIS</b>	Sistema di distanziamento previsto per la linea 1
<b>AT</b>	Annuncio Treni (Riferito al QLv)
<b>BA</b>	Blocco Automatico, apparato di controllo automatico, in sicurezza, del distanziamento dei treni in linea
<b>BAcf</b>	Blocco Automatico a correnti fisse
<b>Bap</b>	Bloccamento di approccio
<b>BM</b>	Banco di Manovra
<b>BRA</b>	Blocco Radio
<b>CCON</b>	Consenso di Connessione (treno/RBC)
<b>CdB</b>	Circuito di Binario
<b>Sba</b>	Sezione di Blocco Automatico
<b>c.e.f.</b>	Controllo elettrico permanente cumulativo della posizione del deviatoio e di efficienza del fermascambio
<b>Ch</b>	Chiave
<b>ChS o ChSe</b>	Chiusura segnali
<b>ChS/St</b>	Chiusura Segnali stabilizzata
<b>Cs</b>	Consenso
<b>CsI</b>	Consenso Incluso
<b>CsE</b>	Consenso Escluso
<b>CTC</b>	Controllo Traffico Centralizzato



**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

<b>ACRONIMI E TERMINOLOGIA</b>	
<b>DCO</b>	Dirigente Centrale Operativo
<b>DCV</b>	Dispositivo Conferma Vitale
<b>Dev</b>	Deviatoio
<b>Disconnessione</b>	Stato di guasto dell'ACCM o ACC
<b>DM</b>	Dirigente Movimento
<b>DOTE</b>	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
<b>EDCO</b>	Esclusione DCO
<b>Es/DCO-DM</b>	Esclusione di un ente da parte del DCO
<b>Es/IS</b>	Esclusione stabilizzata di un ente da parte del DCO su richiesta dell'AM
<b>FV</b>	Fabbricato Viaggiatori
<b>GA</b>	Gestore D'Area (complesso di apparecchiature che gestiscono una parte di piazzale)
<b>IST</b>	Istradamento
<b>IT</b>	Itinerario
<b>J</b>	Impresenziato
<b>MD</b>	Funzione MD per l'autorizzazione alla manovra a mano (riferita ad un DEV a m.e. o oleodinamica)
<b>MDO</b>	Mezzo d'opera
<b>MMD</b>	Manovra a Mano Deviatoio (riferita a un DEV centralizzato)
<b>MS</b>	Multistazione
<b>NVP</b>	Nucleo Vitale Periferico
<b>PBA</b>	Posto di Blocco Automatico
<b>PCM</b>	Posto Centrale Multistazione
<b>PdS</b>	Posto di Servizio
<b>PePr</b>	Stazione permanentemente presenziata (interna o a confine di un ACCM)
<b>PF</b>	Punto Finale
<b>PJ1</b>	PdS dell'interconnessione o dell'innesto su AV/AC
<b>PJ2</b>	PdS dell'interconnessione o dell'innesto su LT
<b>PLoc</b>	Postazione Locale
<b>PM</b>	Posto Movimento
<b>PO</b>	Punto Origine
<b>POM</b>	Postazione Operatore Movimento

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

<b>ACRONIMI E TERMINOLOGIA</b>	
<b>POMAN</b>	Postazione Operatore Manutenzione
<b>PP</b>	Posto Periferico (per il comando/controllo e diagnostica enti di piazzale)
<b>PPM</b>	Posto Periferico Multistazione (la cui logica risiede nell'ACCM al PC)
<b>PP-ACC</b>	Posto Periferico ACCM (la cui logica risiede nell'ACC locale)
<b>PPT</b>	Posto Periferico Tecnologico (interfacciamento di linea)
<b>PS</b>	Piano Schematico
<b>PT/Tpm</b>	Posto a Terra
<b>PVS</b>	Protocollo Vitale Standard
<b>QLv</b>	Quadro Luminoso a video
<b>RAut</b>	Ritorno automatico
<b>RBC</b>	Radio Block Centre
<b>Rc</b>	Richiesta
<b>RTB</b>	Rilevamento Temperatura Boccole
<b>SAv</b>	Segnale di Avvio
<b>SAz</b>	Segnale di Avanzamento
<b>Sb</b>	Segnale basso
<b>SBA</b>	Sezione di blocco automatico
<b>SBD</b>	Segnale Blu da Deviatoio
<b>SCF</b>	Segnale di Confine (posto fra PJ2 e PJ1)
<b>SDM</b>	Sistema di Diagnostica e Manutenzione
<b>SCC</b>	Sistema di Comando e Controllo
<b>SePa</b>	Segnale di Partenza
<b>SePr</b>	Segnale di Protezione
<b>SFC</b>	Scarpa Fermacarri
<b>SP</b>	Stazione Porta
<b>SPT</b>	Stazione Porta Temporanea
<b>SSA</b>	Sistema di Supervisione
<b>Tch</b>	Trasmettichiave
<b>TdC</b>	Tabelle delle Condizioni
<b>TE</b>	Trazione Elettrica
<b>TFr</b>	Tastiera Funzionale Ridotta

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

**ACRONIMI E TERMINOLOGIA**

<b>TML</b>	Terminale di Manutenzione Locale: terminale di comando e diagnostica ad esclusiva disposizione dell'AM
<b>TO</b>	Terminale Operatore
<b>Tpm</b>	Tracciato permanente di manovra
<b>UB</b>	Unità bloccabile (riferita a un generico Trasmittichave)
<b>Vi</b>	Via impedita
<b>VI</b>	Via libera (riferita a un generico segnale)
<b>ZIS</b>	Zone da escludere ai fini della sicurezza della circolazione
<b>ZMc</b>	Zone di Manovra (stabilizzabile dal Centro)
<b>ZTE</b>	Zone TE

#### 4. GENERALITÀ

Le presenti prescrizioni sono da considerarsi integrative ed aggiuntive di quanto previsto dai capitolati, Norme Tecniche e tariffe di contratto, fermo restando che gli impianti e le apparecchiature da installare o da modificare dovranno essere realizzati secondo le normative, gli standard e gli schemi di principio in vigore al momento della esecuzione programmata dei progetti di dettaglio e delle installazioni; fatta salva la necessità di adozione inderogabile delle normative relative alla sicurezza ed all'ambiente di lavoro, per le operazioni di manutenzione da parte del personale ANM.

Si evidenzia inoltre che l'intero sistema dovrà rispettare gli standard SIL4 e tutte le apparecchiature utilizzate ovvero fornite a piè d'opera devono essere già dotati di:

- (Per ciò che rientra nell'ambito della normativa CENELEC): Safety Case quali prodotti generici ovvero documentazione a corredo per la dimostrazione di Proven Use
- (Per ciò che non rientra nell'ambito della normativa CENELEC) Omologazioni ministeriali (e/o omologazioni rilasciate da RFI corredate da dossier atti a giustificarne l'impiego nell'ambito dell'applicazione specifica). Eventuali apparecchiature non omologate potranno essere accettate ed utilizzate solo se espressamente autorizzate dalla committenza.

Dovrà essere prevista, e ciò è **compreso e compensato** nei prezzi del presente appalto:

1. La verifica, l'analisi di dettaglio dell'eseguitività dell'opera, il reperimento e la conferma delle aree e dell'energia e la superabilità delle possibili interferenze.
2. Le attività di integrazione, verifica, modifica e quant'altro necessario per l'adeguamento degli impianti preesistenti atti alla realizzazione di un unico impianto di segnalamento in tecnologia ACC per il Deposito di Piscinola.
3. Adeguamento impianti esistenti e relativi CdB, in prossimità del binario prova freni ed in prossimità del punto di confine/collegamento con la linea metropolitana.
4. La progettazione della fasizzazione e delle modalità realizzative atte a ridurre al massimo la soggezione all'esercizio del deposito attualmente in esercizio e comunque garantire la sicurezza nell'ambito dello stesso e dei punti di interconnessione sulla linea (zona rampe, passaggio tra zona non codificata e zona codificata) per tutte le fasi previste.
5. La Analisi di Rischio, sotto responsabilità dell'appaltatore quale costruttore ferroviario, anche ai sensi del Decreto legislativo del 14/05/2019 n. 50 e dell'art.8 D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753. (Nell'esercizio delle ferrovie si devono adottare le misure e le cautele suggerite dalla tecnica e dalla pratica, atte ad evitare sinistri.)
6. La validazione e verifica dell'impianto di segnalamento con assessment indipendente da parte di un organismo certificato per le verifiche di Sicurezza di sistemi, sottosistemi, prodotti e processi ferroviari in riferimento al regolamento 352/2009/CE sui Metodi comuni di Sicurezza e alle norme CENELEC: EN 50126 - Life-Cycle Railway System, EN 50128 - software, EN 50129 - electronic railway signalling systems.

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

A tal fine si rappresenta che suddetta analisi e valutazione del rischio, secondo i criteri del metodo comune di sicurezza, deve riguardare altresì il contesto normativo di riferimento definito dalle norme Cenelec per le Applicazioni ferroviarie, il Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione, i sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento. Tale analisi dovrà riguardare l'intervento di realizzazione e di integrazione (SST-SSB con il materiale rotabile, intra SST per le relazioni tra apparati centrali di linea e deposito e per le relazioni con gli altri apparati dell'infrastruttura quali i dispositivi di armamento e la trazione elettrica).

Dovranno pertanto essere effettuate analisi anche secondo la metodologia CENELEC (cfr. Safety CASE ped ISA Report per applicazione generica/specifica e safety case correlati) e quindi fornite le condizioni applicative / prescrizioni di sistema e di prodotto anche relativamente ai parametri che assumono influenze critiche sulla disponibilità come ad esempio la temperatura, le vibrazioni, l'inquinamento elettrico, etc.

#### **4.1. SISTEMI DI MESSA A TERRA**

Relativamente alla messa a terra degli impianti, dovranno essere applicate la seguente disposizione nella edizione più aggiornata:

- Specifica Tecnica IS 728: “Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima), sulle linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V e linee non elettrificate”.
- “Protezione contro le sovratensioni dell’alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento” emessa da DT con nota RFI/TC.SS/009/523 del 11.12.2002. e integrata con la nota RFI/TC.SS.TB/009/318 del 3/10/2006 “protezione contro le sovratensioni dei sistemi di controllo e di stanziamento dei treni”;
- “Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati ed impianti” emessa con nota RFI.DCT.DNS\A0011\P\2007\0000715 del 22/11/2007.
- Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di Controllo e Distanziamento dei treni (Circolare RFI/TC.SS.TB/009/318 del 03/10/2006);
- Sistemi integrati di alimentazione e protezione (Circolare RFI- DMA/A0011/P/2007/00003553 del 03/12/2007).
- IFS TE 080-A e RFI DPRIM STF IFS TE 086-A “conduttori in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita in alluminio.

Tutte le attività necessarie per l’applicazione di tali disposizioni si intendono comprese e compensate con i prezzi di appalto.

## 5. IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E SICUREZZA

### 5.1. SISTEMA ACC

Relativamente alla realizzazione e messa in servizio del sistema ACC, dovranno essere applicate la seguente disposizione nella edizione più aggiornata:

- Procedura RFI DPR P SE 09 1 1 “Elenco dei “Progettisti, Verificatori, Validatori, Installatori di Impianti di Sicurezza e Segnalamento” e s.m.i.;
- RFI IS46 - Istruzioni tecniche IS 46 per le verifiche che debbono precedere l'attivazione degli impianti di segnalamento;
- RFI IS717/92 - Istruzioni tecniche IS.717/92 relative alla modalità di esecuzione e certificazione di verifiche di impianti di segnalamento effettuate dall'Appaltatore; (e smi)
- RFI IS381/82 - Norme tecniche IS.381/82 relative alla modalità di progettazione, esecuzione e certificazione di verifiche di impianti di segnalamento effettuate dall'Appaltatore e successive modifiche e/o integrazioni.
- SPECIFICHE RFI DTC STS SR SR SI00 003 B Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) Interfaccia Cabina-Piazzale;
- Impianti ACC-ACCM: Linee guida per le procedure di verifica attivazione e modifica RFI DTC STS A 0011 P 2014 00019 B
- Relazione Tecnica “Protocollo Vitale Standard” RFI DTCDNSSS RT IS 05 021 E
- Specifica dei Requisiti Tecnico-Funzionali “Protocollo Vitale Orizzontale – Requisiti Funzionali” RFI DTCDNSSS SR IS 14 060 A
- NORMA TECNICA IS 402 "Prove di tipo e di accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di Sicurezza e Segnalamento";
- SPECIFICA PER L'INTERFACCIAMENTO FRA SISTEMI DI SUPERVISIONE E SISTEMI DI SEGNALAMENTO PER LE FUNZIONI DI COMANDO/CONTROLLO (rif. V425 rev B) - RFI DT ST SCCS SP IS 08 055 D
- Specifica RFI DMO IFS PM SR TC 001 A “SISTEMA PER IL COMANDO CENTRALIZZATO DEL TRAFFICO (CTC) - Specifica dei Requisiti Funzionali e di Manutenzione del Sistema di Comando Centralizzato del Traffico (e s.m.i.).
- Capitolato tecnico IS.O1 per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali e blocco; Ed.: 1973 e smi
- Norma CEI 3-8 “Sigle e segni grafici per i piani schematici degli impianti di segnalamento ferroviario”;
- Schemi elettrici di principio degli impianti di sicurezza e segnalamento adottati da RFI che si riferiscono in particolare: agli impianti ACEI (Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari) telecomandabili e in particolare I/016, Schemi V401 ediz. 08/2004 e successive;

Dovranno altresì essere rispettate le normative CENELEC di riferimento riportate nel cap 2.

Nel “Capitolato Tecnico ACS” sono indicate tutte le funzioni offerte dall'impianto, che non necessariamente saranno applicate sul presente impianto.

L'Appaltatore dovrà attenersi, per lo sviluppo del progetto, a quanto indicato nella “Relazione Tecnica IS”.

Le funzioni tradizionali delle logiche messe a disposizione dall'ACC dovranno essere equivalenti alle funzioni previste dagli schemi di principio per gli apparati di tipo elettromeccanico e rispettare la normativa in uso presso RFI con riferimento in particolare agli schemi di principio di RFI richiamati nella “Relazione Tecnica IS” con le opportune varianti previste per impianti di tipo statico.

Per quanto attiene alle funzioni innovative o comunque diverse dagli standard, l'Appaltatore prima della loro realizzazione, dovrà ottenere l'approvazione della committenza dei relativi schemi di principio di riferimento.

L'allestimento della cabina, e del piazzale, sarà costituito da apparecchiature di vario tipo, con spunte e verifiche secondo quanto indicato nelle norme tecniche IS46, IS717/92 e IS381/82.

## **5.2. ESPANDIBILITÀ DEL SISTEMA ACC**

Il sistema ACC compreso in fornitura dovrà, per quanto riguarda la parte hardware essere dimensionato quanto più possibile per eventuali espansioni del numero di enti dell'impianto stesso.

## **5.3. CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE**

Ciascun corso dovrà prevedere lezioni teoriche, lezioni ed esercitazioni pratiche, sessioni di discussione e approfondimento degli argomenti trattati.

L'Appaltatore dovrà proporre all'approvazione della committenza un programma generale dei corsi nel quale saranno evidenziati i legami di propedeuticità, l'eventuale suddivisione in macro-moduli e un programma di dettaglio che illustri per ogni corso gli obiettivi, i prerequisiti, gli argomenti trattati, l'eventuale organizzazione in moduli, l'articolazione delle lezioni teoriche e di quelle pratiche, documentazione, strumentazione e sussidi didattici utilizzati, eventuali verifiche intermedie finali previste .

Della documentazione dovrà essere consegnata una copia su supporto magnetico.

Durante la fase di Assistenza all'esercizio e Manutenzione, l'Appaltatore è tenuto ad affiancare ed illustrare in loco al personale di ANM, le modalità operative dei sistemi forniti.

Gli oneri relativi a quanto previsto nel presente articolo risultano **compresi e compensati** nei prezzi di appalto.

## **5.4. APPARECCHIATURE DISMESSE**

Le apparecchiature dismesse dovranno essere recuperate e date in consegna alla committenza.

## **5.5. LOCALI TECNOLOGICI**

Le caratteristiche costruttive dei locali tecnologici sono evidenziate negli specifici elaborati progettuali. Le apparecchiature di gestione del sistema ACC devono essere montate su armadi di contegno chiusi con sportelli a vista sul fronte e sul retro e di dimensioni massime 80x60cm, posizionati a distanza tale che risulti garantita l'accessibilità al personale di manutenzione.

Per la realizzazione dei GA (Gestore d'Area), vista la mancanza di idonei spazi all'interno dell'edificio, il progetto prevede l'installazione di una nuova cabina tipo shelter all'esterno dell'edificio (piazzale est), in prossimità del cunicolo esistente di arrivo cavi.



## 5.6. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Le apparecchiature e la loro installazione dovranno essere conformi alle vigenti Norme in materia di compatibilità elettromagnetica, in riferimento alle seguenti disposizioni nella edizione più aggiornata:

- Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194, “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE”;
- EN 50121-1 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility - Part 1: General
- EN 50121-2 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility – Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world
- EN 50121-4 CENELEC Railways Applications: Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunication apparatus
- EN 50238: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità tra il materiale rotabile ed i sistemi di rilevamento dei treni (2003);
- EN 61000-6-1: Compatibilità elettromagnetica (EMC)

## 5.7. CAVI

Si riportano nei paragrafi seguenti alcune indicazioni e prescrizioni particolari meglio descritte nelle relative normative, specifiche o capitolati di riferimento. Relativamente l'applicazione del regolamento UE 305/2011 (cavi conformi CPR), dovranno essere utilizzati cavi conformi alle seguenti specifiche di fornitura:

**TABELLA 2: SPECIFICHE CAVI**

NORMA TECNICA IS 400	Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza a tecnologia modulare
RFI DTC ST E SP IFS ES 411 A del 1/3/2018	Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosive con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

RFI DTC ST E SP IFS ES 412 A del 1/3/2018	Cavi elettrici per posa fissa nei circuiti interni degli impianti di segnalamento e sicurezza non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosive con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011
---	--

Si aggiungono inoltre le seguenti normative e prescrizioni:

- NORMA TECNICA IS 258 edizione 1961, NORMA TECNICA IS 301 edizione 1972;
- NORMATIVA CPR Regolamento (UE) n. 305/2011 del 9 marzo 2011 (pubblicato il 4 aprile 2011 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea) che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la Direttiva 89/106 CEE del Consiglio. (es. in rif. Alla classe "B2ca,s1a,d1,a1").
- Lettera circolare I.E. 62/52/2592 del 25/01/1984 e disegni allegati (criteri di posa cavi I.S. e T.T.).

I cavi, le asole di passaggio dei cavi, ecc. dovranno risultare costantemente ed adeguatamente protetti (sigillatura dei tagli e protezione dei cavi provvisori, tamponature provvisorie alle imboccature delle vie cavi, o altro) nei periodi di tempo intercorrenti fra le lavorazioni, con particolare riferimento alle pose di cavi predisposti per una successiva fase di prosecuzione del lavoro ma non ancora allacciati né miscelati.

Ove necessario per evitare il danneggiamento dei cavi, dovranno essere realizzati degli "inviti" nei punti di discontinuità tra diverse tipologie di cavidotti.

I cavi di relazione fra i diversi armadi devono essere posati al di sopra di questi e sostenuti da un apposito grigliato capace di sostenere un sovraccarico di 200 kg/mq. Essi dovranno essere ben distribuiti per evitare accumuli in singole zone del grigliato.

Tutti i cavi dovranno avere lunghezza tale da essere posati con un adeguato lasco (i cavi, una volta collegati, non dovranno essere soggetti a trazione e i collegamenti non dovranno sopportare il peso del cavo).

Le fosse arrivo cavi devono rispettare le forme e le dimensioni indicate dal progetto esecutivo.

I tubi e/o cavedi provenienti dall'esterno dovranno essere sigillati con apposita sostanza espansa e non tossica.

Tutti i conduttori dei cavi dovranno essere intubettati con sterling, fissati tra loro ed allacciati alle morsettiere con apposito capocorda. I conduttori non allacciati dovranno essere portati alla morsettiere più in alto per eventuali scorte.

I cavi provenienti dal piazzale dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di fornitura "RFI DTC ST E SP IFS ES 409 A – Cavi elettrici con e senza armatura per impianti di segnalamento e sicurezza tensione di esercizio:  $U^o/U = 450/750V$  con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/311" e dovranno essere attestati alle morsettiere degli armadi di permutazione.

Tali cavi dovranno essere attestati con morsetti serracavo; i relativi terminali dovranno essere intubettati, cablati e stretti fra loro mediante fascetta, posati in mezzo alle morsettiere dal basso verso l'alto ed avere, sul fondo del pavimento, una scorta in lunghezza di 1,5 m.

## **5.8. MESSA A TERRA**

Relativamente alla messa a terra degli impianti dovranno essere applicate la seguente disposizione nella edizione più aggiornata:

- Specifica Tecnica IS 728: “Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima), sulle linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V e linee non elettrificate”.
- “Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento” emessa da DT con nota RFI/TC.SS/009/523 del 11.12.2002. e integrata con la nota RFI/TC.SS.TB/009/318 del 3/10/2006 “protezione contro le sovratensioni dei sistemi di controllo e di stanziamento dei treni”;
- “Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati ed impianti” emessa con nota RFI.DCT.DNS\A0011\P\2007\0000715 del 22/11/2007.

## 6. PIAZZALE

Dovranno essere eseguiti, scoperture di cunicoli esistenti e pozzetti, manipolazioni di cassette terminali, allacciamenti, tarature, prove ed eventuali ripristini quante volte occorra per le pose e per le verifiche di piazzale e di cabina.

### 6.1. CAVI

Il progetto prevede l'adozione di cavi armati conformi alla Specifica IS200 Rev. E.

In particolare, per la quota parte di cavi in cabina e/o galleria e fino al limite di pezzatura dovranno essere utilizzati cavi afumex a ridotta emissione di fumi conformi alle specifiche tecniche di fornitura "RFI DTC ST E SP IFS ES 409 A – Cavi elettrici con e senza armatura per impianti di segnalamento e sicurezza tensione di esercizio:  $U^0/U = 450/750V$  con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/311" e con classe di reazione al fuoco ed ai fumi almeno Cca. Per ulteriori normative e prescrizioni fare riferimento anche al capitolo 5.7.

Le sezioni e la tipologia sono riportate negli elaborati progettuali e sono state definite conformemente al documento SR "Apparati Centrali a Calcolatore (ACC) - Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione (ACC-M) Interfaccia Cabina-Piazzale - RFI DTC STS SR SR SI00 003 B del 16/11/2015.

Fa eccezione l'uso di canalizzazioni esistenti per le quali tale percentuale può essere superata nell'intento di economizzare sulla posa di una nuova canalizzazione.

La scorta dei cavi nei pozzetti dovrà essere tale da poter appoggiare il cavo sul fondo.

Nei pozzetti, con profondità superiore a m 1,20 e facenti parte delle traversate della canalizzazione dorsale, i cavi dovranno essere adeguatamente staffati alla parete del pozzetto per evitare il loro danneggiamento.

L'asse orizzontale delle staffe sarà a m 0,80 dal successivo e comunque a m 0,40 dal bordo superiore del pozzetto ed a m 0,20 dalla parte superiore del primo strato di tubi.

Le varie pezzature necessarie a coprire il percorso di un cavo saranno giuntate con muffole del tipo omologato da RFI.

Le muffole dei cavi non dovranno essere ubicate nelle tubazioni bensì dovranno trovare allocazione in corrispondenza dei pozzetti.

I cavi esterni, dovunque siano attestati dovranno essere miscelati, anche provvisoriamente, se lasciati all'esterno.

Il progetto prevede la posa di appositi cavi di scorta la cui tipologia e quantità è riportata negli elaborati progettuali. Questi saranno attestati lato piazzale in apposite cassette di sezionamento.

I conduttori dei cavi eventualmente non allacciati devono essere ugualmente intubettati e fissati alla morsettiera più alta per utilizzarli come eventuali scorte.

## **6.2. CANALIZZAZIONI**

Oltre ai dati di seguito indicati, che si intendono generali, i dati particolari relativi alle vie cavo nelle zone interessate dagli interventi di progetto sono riportati negli elaborati progettuali.

### **6.2.1. GENERALITÀ**

Tutte le polifore in attraversamento e/o in banchina, se non diversamente indicato sugli elaborati progettuali, si intendono realizzate con tubi in PVC rigidi  $\Phi 100$  mm; le dimensioni dei pozzetti e le relative caratteristiche costruttive, sono evidenziate negli elaborati di progetto.

Le canalizzazioni esistenti sono principalmente delle seguenti tipologie:

- cavidotti interrati;
- cavidotti affioranti;

Le eventuali canalizzazioni da realizzare potranno essere eseguite:

- in banchina;
- in corrispondenza dei binari;
- in attraversamento dei binari.

Le canalizzazioni saranno realizzate impiegando:

#### ***Canalette***

Le Canalette dovranno essere in resina termoindurente (vetroresina).

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

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

#### ***Tubi***

I tubi da impiegare dovranno essere in materiale plastico, serie pesante conforme alla norma CEI 23-29 con resistenza allo schiacciamento superiore a 1200 Newton su 5 cm a 20 gradi centigradi.

## **6.2.2. POSA DELLE CANALIZZAZIONI**

Si considerano eseguite in banchina le canalizzazioni posate al di fuori della fascia compresa tra le due parallele esterne alle rotaie, e distanti 1.50 m dal bordo interno della rotaia più vicina allo scavo.

Le canalizzazioni eseguite in corrispondenza dei binari sono quelle posate entro la fascia anzidetta.

La modalità di posa delle canalizzazioni può essere:

- affiorante in banchina, quando la sommità del coperchio del cunicolo risulta allo stesso livello del terreno circostante;
- interrata in attraversamento di marciapiede, in modo che la sommità del coperchio del cunicolo o del tubo risulti a profondità non minore di 40 cm sotto il piano di piattaforma;
- interrata in attraversamento di binari o strada, in modo che la sommità del coperchio del cunicolo o del tubo risulti a profondità non minore di 80 cm sotto il piano di piattaforma;
- sopraelevata dal terreno, o rispetto a qualsiasi opera o struttura, utilizzando canalette.

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni non dovrà essere maggiore del 70%.

Di norma le canalizzazioni per i marciapiedi e gli attraversamenti saranno realizzate con tubi del diametro di 100 o 150 mm a seconda di quanto indicato sugli elaborati di progetto.

Nel caso di canalizzazioni con l'uso di tubi si dovranno prevedere almeno 4 tubi di scorta per ogni dorsale ed almeno 2 tubi di scorta per ogni traversata; tali tubi dovranno avere diametro identico a quello della tubazione principale.

Il coefficiente di riempimento dei tubi utilizzati dovrà essere del 100%; inoltre nella posa dei cavi dovranno essere utilizzati per primi i tubi ubicati nella parte inferiore della polifora in maniera tale che, alla fine dei lavori i tubi liberi risultino quelli ubicati nella parte superiore.

Per le canalizzazioni interrate dovranno essere previsti cippi indicatori del percorso.

## **6.2.3. POSA DALLE CANALETTE**

Per la posa delle canalette occorre impiegare staffe in acciaio zincato con dimensioni minime 40x6 mm e adeguata altezza, distanziate di 1 m.

Se sono applicate a parete o a muraglioni, le staffe dovranno essere fissate con tasselli in acciaio di diametro non inferiore a 10 mm o adeguate zanche.

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

Negli altri casi le staffe portacanalette dovranno essere fissate su paletti in acciaio zincato ad U delle dimensioni minime di 40x35x6mm che dovranno essere infissi in blocchi di conglomerato cementizio aventi dimensioni di 0.30x0.30x0.30m e distanziati di 1m.

La posa di più canalette sullo stesso paletto si realizzerà sovrapponendo le stesse e distanziandole adeguatamente.

Per la continuità della canalizzazione nelle variazioni di percorso si dovranno utilizzare adeguati raccordi.

#### **6.2.4. POZZETTI**

Le caratteristiche standard realizzative dei pozzetti sono:

- manufatti in cemento gettato in opera a meno del fondo;
- distanza massima tra due pozzetti non superiore a 25 m;
- distanza adeguata tra il piano di calpestio e la prima fila di tubi e tra il fondo e l'ultima fila di tubi;
- telaio di sostegno del coperchio in acciaio zincato;
- coperchio in acciaio zincato dello spessore minimo di 8 mm e munito di appositi perni o maniglie, agevolmente estraibili, per permetterne il sollevamento e tali da non emergere, in posizione di riposo, oltre il filo superiore del coperchio stesso; di norma i coperchi non dovranno superare il peso di 35 kg, altrimenti dovranno essere costruiti a più elementi con una apposita struttura di sostegno asportabile o che comunque non impedisca i lavori di infilaggio o sfilaggio dei cavi.

Per pozzetti di altezza maggiore di cm 80 dovrà prevedersi idonea scaletta di discesa.

Per pozzetti da ubicare nei marciapiedi di stazione si prevede l'utilizzazione di chiusini del tipo rinforzato, atti a consentire il passaggio di mezzi meccanici.

### 6.3. IMPIANTI DI TERRA DI PIAZZALE

I riferimenti normativi per la realizzazione dell'impianto sono indicati al capitolo 4.1.

Tutte le apparecchiature metalliche a rischio di contatto con parti in tensione saranno attrezzate con collegamenti predisposti per la messa a terra.

I collegamenti delle apparecchiature tra loro e verso terra dovranno essere realizzati conformemente al seguente grafico:

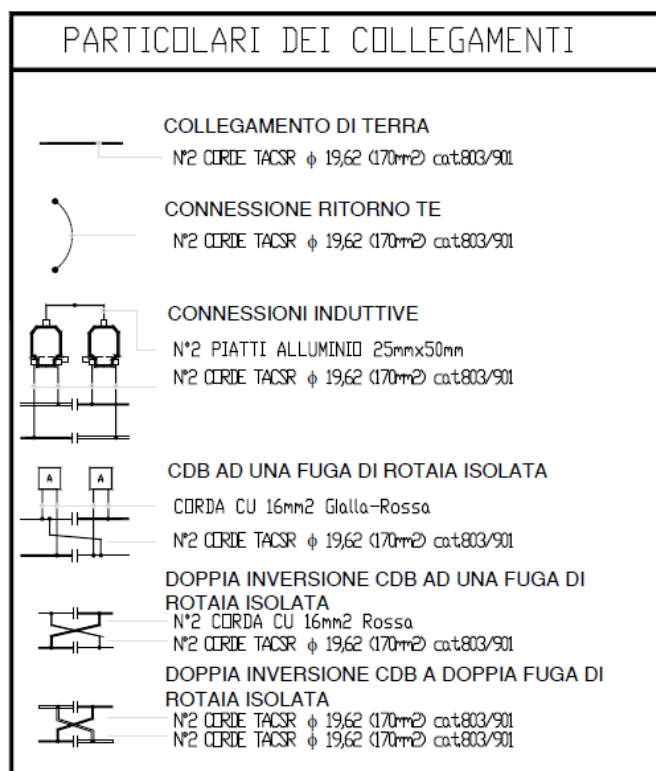


GRAFICO 1: PARTICOLARI DEI COLLEGAMENTI VERSO TERRA

### 6.4. PICCHETTI INDICATORI E TABELLE

Tutti i picchetti previsti dal progetto dovranno essere appositamente verniciati come previsto dalla normativa di RFI.

Il blocco di fondazione per il sostegno delle tabelle, qualora non siano fissate a sostegni esistenti, dovrà avere dimensioni di m. 0.50x0.50x0.80 ed essere realizzato in opera con conglomerato cementizio composto da 250 kg di cemento per ogni metro cubo di miscela inerte di ghiaia e sabbia.



## **6.5. CIRCUITI DI BINARIO**

Tutti i cdb saranno ad una fuga di rotaia isolata e dovranno prevedere il circuito a ponte anche se non indicato negli elaborati grafici.

La zona controllata dall'ACC terminerà in prossimità del fascio di binari a terra, in prossimità del binario prova freni ed in prossimità del punto di confine/collegamento con la linea metropolitana.

In riferimento a questi due punti di contatto, bisognerà porre dovuta attenzione al fatto che i CdB presenti sono gestiti con una particolare tecnologia ATIS e quindi dovrà essere curata e verificata l'interazione fra i CdB centralizzati e quelli già presenti.

Sarà da osservare la seguente norma: Istruzione tecnica TC.T/TC.C./ES.I/18/605 del 10/10/1992 "Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie agli apparecchi del binario";

Relativamente alla lunghezza dei cdb, questa, come previsto dalla norma vigente, non potrà essere inferiore a m. 36.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- dovranno essere previsti cippi verniciati in rosso/giallo, sui giunti incollati;
- il collegamento delle trecce rosse/gialle alle rotaie dovrà essere realizzato con contatti a bussola AR60 come da "Istruzioni tecniche TC.T/TC-C/ES.I "n. 18-605 del 27.10.92;
- i collegamenti ai vari enti (cassette terminali, pipette, ecc.) saranno realizzati attraverso pozzetti o cunicoli intermedi derivati dalla dorsale;
- le pitturazioni sulla rotaia per indicare quella isolata e quella a terra, o qualsiasi altra installazione per dare il circuito completo e funzionante dovrà essere conforme ai disegni RFI serie CB.
- i collegamenti alla rotaia dovranno essere realizzati conformemente al grafico rappresentato al capitolo 6.3.

## **6.6. SEGNALI ALTI ED ACCESSORI**

Nel deposito non sono previsti segnali alti. I segnali presenti sul PS sono gestiti dalla limitrofa stazione di Piscinola.

## **6.7. SEGNALI BASSI DI MANOVRA**

Saranno da osservare le norme/riferimenti riportate nel capitolo 2 anche in riferimento alla SAGOMA LIMITE prevista per Linea 1 ed alla inclusione dei segnali a LED quali prodotti generici nell'ambito dell'applicazione generica ai sensi della normativa CENELEC.

Il progetto prevede l'utilizzo della tecnologia a LED per i segnali bassi.

Il segnale basso di manovra sarà del tipo permanentemente luminoso, dovrà essere posto in opera sulla sinistra del binario al quale comanda, nel rispetto del profilo minimo della via.

Nel caso, per particolari condizioni, non fosse possibile posare il segnale a sinistra questi sarà posto a destra e dovrà essere applicata una freccia bianca rifrangente a indicare il binario al quale comanda.

Nei casi di intervista normale il basamento di calcestruzzo dovrà essere annegato nella massicciata senza alcuna protezione, in modo che sporga, dal piano delle traverse, di circa 20 cm.

Nei casi di intervista ridotta è necessario, per rientrare nel profilo minimo, annegare il basamento nella massicciata in modo che il piano su cui deve appoggiare il supporto del segnale venga a trovarsi al disotto del piano delle traverse di circa otto centimetri. In questo caso è quindi necessario ricavare nella massicciata una piccola piazzuola, delimitata con una piccola gettata di calcestruzzo, di profondità tale che dal fondo il basamento di calcestruzzo sporga per circa 20 cm..

Nei casi di posa sui marciapiedi, il segnale basso dovrà essere protetto con specifica struttura metallica opportunamente verniciata.

## **6.8. CASSE DI MANOVRA DEVIATOI**

Saranno da osservare le seguenti norme e prescrizioni anche in riferimento alla inclusione delle casse quali prodotti generici nell'ambito dell'applicazione generica ai sensi della normativa CENELEC:

- Specifica tecnica di fornitura per casse di manovra di ferrovie dello stato IS 201 ed. 2002 e s.m.i.;
- Specifica Tecnica IS 712 "Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli accessori per casse di manovra elettrica da deviatore tipo FS P80." Ferrovie dello Stato, 21 ottobre 1996;
- Specifiche Tecniche di Fornitura IS 715 ED 1991 – IS 301 ED. 1971 – IS 334 ED. 1972 e s.m.i.;

Riguardo alla parte esistente del deposito non sono previste modifiche alle attuali casse di manovra.

Per tutti i deviatori nuovi, sono da prevedere in funzione dell'armamento la seguente tipologia di cassa di manovra: tipo pesante P80 per armamento pesante e velocità fino a 180 Km/h, su deviatori con tangente pari a 0,074 – 0,094 – 0,092 – 0,12.

Bisognerà porre particolare attenzione al fatto che l'attuale deposito prevede invece un armamento leggero (con casse L90), sarà quindi necessario verificare e predisporre adeguatamente l'interfaccia nuovo/vecchio deposito, prevedendo se necessario l'utilizzo di casse L90 sui deviatori che portano sulla zona di nuova realizzazione.

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

Non essendoci casse di manovra percorribili a velocità uguale o superiore a 60 Km/h non sarà necessario dotarle di dispositivo per l'intallonabilità a comando (elettromagnete di intallonabilità).

## **6.9. TRASMETTICHIAVE DEVIATOI, FERMADEVIATOI E ZONE DI MANOVRA**

Non sono previsti trasmettichiave o zone di manovra.

I fermadeviatoi FS55 saranno sostituiti con quelli di tipo FS44 a chiave con controllo cumulativo di posizione ed efficienza, usati per impianti telecomandabili, con numeri di chiave secondo quanto specificato nel piano schematico.

Saranno da osservare le norme/riferimenti riportate nel capitolo 2 anche in riferimento alla inclusione delle FS44 quali prodotti generici nell'ambito dell'applicazione generica ai sensi della normativa CENELEC.

7. **AVVERTENZE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E DEL PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**

Oltre a quanto richiesto ai paragrafi precedenti, si riportano di seguito alcune ulteriori indicazioni a precisazione e/o integrazione rispetto a quanto contenuto nei documenti del presente Progetto, necessarie per la redazione del Progetto Esecutivo e Progetto Esecutivo di Dettaglio a cura dell'Appaltatore.

**7.1. CONSISTENZA IMPIANTI ED ELABORATI DI PROGETTO**

Dovrà essere verificata l'esatta consistenza dell'impianto, sia dal punto di vista funzionale sia da quello delle apparecchiature e degli enti presenti, per allineare il presente progetto allo stato dell'arte riscontrabile all'atto dell'inizio del Progetto Esecutivo (per esempio verifica di coerenza dell'armamento e dei giunti isolanti con quanto indicato negli elaborati del presente progetto).

In particolare prima di iniziare la progettazione l'Appaltatore ha l'obbligo di effettuare un sopralluogo per il controllo dei piazzali e dell'aggiornamento degli schemi consegnati con quelli esistenti sull'impianto e di acquisire sul posto eventuali elaborati laddove disponibili negli archivi della committenza.

Nel caso di modifica di progetti di impianti esistenti, il progetto dovrà essere realizzato prendendo come base l'elaborato esistente, eventualmente acquisito con le modalità di cui al paragrafo precedente, e di riportare su questo nei colori di rosso/giallo le modifiche da apportare.

Gli oneri derivanti dalla realizzazione di quanto sopra sono **compresi e compensati** nei prezzi di appalto.

**7.2. NUMERAZIONE ENTI**

La numerazione degli enti riportata negli elaborati del presente progetto dovrà essere aggiornata secondo le ultime indicazioni relative agli Schemi di Principio, prescrizioni in vigore e conformemente a quanto indicato all'atto della consegna della progettazione esecutiva.

**ELENCO DELLE TABELLE E FIGURE**

Tabella 1: Acronimi .....	7
Tabella 2: Specifiche Cavi .....	16
Grafico 1: Particolari dei collegamenti verso terra.....	14

**Capitolato Speciale d'Appalto – PARTE TECNICA – 08 SEGNALAMENTO**

**ALLEGATO 1 – CIRCUITI DI BINARIO ESISTENTI**