COMMITTENTE:

PRGC_O_67_002

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

## U.O. SISTEMI TECNOLOGICI DI SICUREZZA E TELECOMUNICAZIONI

# PROGETTO DEFINITIVO

## NODO DI GENOVA

## PARCO FERROVIARIO GENOVA CAMPASSO

PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO

SCALA

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA / DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NG02 | 00 | D | 67 | KT | IS0000 | 001 | A |

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato/Data |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Emissione Definitiva | L.Dagnino | Giu. 2014 | LDagnino | Giu. 2014 | V. Villa | Giu. 2014 | M. Gambaro Giu. 2014 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Ordine Ingegneri Provincia di Genova n. 9052A
GAMBARO MARIO

| File: NG0200D67KTIS0000001A | | n. Elab.: 3 |
|---|---|---|

**INDICE**

**1 SCOPO DEL DOCUMENTO** 4

**2 SIGLE E ABBREVIAZIONI** 5

**3 GENERALITÀ** 7

**4 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E SICUREZZA – ACC** 8

**4.1 Sistema ACC** 9

**4.2 Corsi di Istruzione per l'Addestramento del Personale** 9

**4.3 Locali Tecnologici** 10

**4.4 Compatibilità Elettromagnetica** 10

**4.5 Cavi** 10

**4.6 Carpenterie** 11

**4.7 Sistemi di Alimentazione e Protezione** 11

**4.8 Quadri di distribuzione e trasformazione** 12

**4.9 Gruppo Elettrogeno** 12

**4.10 Batterie di accumulatori** 12

**4.11 Serbatoio Gasolio** 12

**4.12 Indicatori di Isolamento** 13

**4.13 Messa a Terra** 13

**5 PIAZZALE** 14

**5.1 Cavi** 14

**5.2 Canalizzazioni** 15

5.2.1 Generalità 15

5.2.2 Posa delle canalizzazioni 16

5.2.3 Pozzetti 17

5.2.4 Protezione cavi nelle canalizzazioni 17

**5.3 Impianti di terra di piazzale** 18

**5.4 Picchetti indicatori e tabelle** 18

5.5 Giunti Isolanti 18

5.6 Circuiti di binario 18

5.7 Segnali alti ed accessori 19

5.8 Strutture metalliche a sbalzo e portale per segnali 20

5.9 Segnali bassi di manovra 21

5.10 Tavole di orientamento segnali 21

5.11 Casse di manovra Deviatoi e fermadeviatoi 21

5.12 Indicatori alti di partenza 22

5.13 Pedali 22

5.14 Connessioni alla rotaia 22

5.15 Allacciamenti 22

5.16 Cassette per cavi di scorta 22

5.17 Consistenza impianti/elaborati progetto 22

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di evidenziare le prescrizioni tecniche di riferimento per la realizzazione degli interventi tecnologici di segnalamento per la realizzazione nuovi PP/ACC di Genova Campasso e Genova Marittima San Benigno.

Per la descrizione dell'oggetto dell'intervento si rimanda al documento "Relazione Tecnica Generale IS-SCMT".

## 2 SIGLE E ABBREVIAZIONI

| Acronimo | Descrizione |
|---|---|
| ACEI | Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario |
| ACC | Apparato Centrale a Calcolatore |
| ACC-M | Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione |
| ADM | Apparato di manovra |
| BA | Blocco Automatico |
| BAcc | Blocco Automatico a correnti codificate |
| BAcf | Blocco Automatico a correnti fisse |
| BAB | Blocco Automatico Banalizzato |
| CEI | Comitato Elettrotecnico Italiano |
| CENELEC | Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique |
| c.d.b. – cdb – CDB | Circuito di binario |
| DCO | Dirigente Centrale Operativo |
| DM | Dirigente movimento |
| GA | Gestore di area di ACC |
| GE | Gruppo Elettrogeno |
| IS | Impianti di Sicurezza e Segnalamento |
| LFM | Luce e Forza Motrice |
| MT/bt | Media Tensione / bassa tensione |
| OO.CC. | Opere Civili |
| PC | Posto Centrale |
| PdE | Programma di Esercizio |
| p.m. | per memoria (nelle tabelle indica gli spazi vuoti) |
| PM | Posto di Movimento |
| POM | Postazione Operatore Movimento |
| PP | Posto Periferico |
| PP-ACC | Posto Periferico Multistazione di tipo ACC |
| PRG | Piano Regolatore Generale |
| PS | Piano Schematico |
| QLv | Quadro Luminoso vitale di ACC o ACC-M |
| RED | Riscaldamento Elettrico Deviatoi |
| RSC | Ripetizione Segnali Continua in macchina |
| SCC | Sistema Comando Controllo |
| SCMT | Sistema di Controllo Marcia Treno |
| SIAP | Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione |
| SST-SCMT | Sottosistema SCMT |

| | |
|---|---|
| TE | Trazione Elettrica |
| TF | Tastiera Funzionale |
| TLC | Telecomunicazioni |
| TO | Terminale Operatore |
| UM – U.M. | Ufficio Movimento |
| UNI | Ente Nazionale Italiano di Unificazione |

## 3 GENERALITÀ

Le presenti prescrizioni sono da considerarsi integrative ai capitolati e Norme Tecniche di contratto, fermo restando che gli impianti e le apparecchiature da installare 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. E' comunque inderogabile l'adozione delle normative relative alla sicurezza ed all'ambiente di lavoro sia durante lo svolgimento del contratto sia per le operazioni di manutenzione a cura del personale di RFI.

Dovrà essere prevista, e ciò è compreso e compensato nei prezzi contrattuali, la verifica, l'analisi di dettaglio dell'eseguibilità dell'opera, il reperimento e la conferma delle aree e dell'energia e la superabilità delle possibili interferenze.

## 4 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO E SICUREZZA – ACC

Per la realizzazione del PP/ACC di Ge.Campasso e Ge. Marittima San Benigno, dovranno essere rispettate le prescrizioni riportate nei documenti seguenti:

- Capitolato Tecnico ACS;
- Specifiche Funzionali per la fornitura in opera dell'apparato Centrale Statico;
- Documentazione ad integrazione del "Capitolato ACS" composta dai seguenti documenti:
  1. Impianti ACS - Procedura di verifica tecnica - Rev. A;
  2. Impianti ACS - Funzionalità degli ACS - Rev. A;
  3. Impianti ACS - I simboli del quadro luminoso degli ACS - Rev. A;
  4. Impianti ACS - Procedura per la progettazione configurazione e verifica - Generalità e aspetti formali - Rev. A
- Documentazione relativa alla progettazione e realizzazione di Apparati Centrali a Calcolatore Multistazione , nel dettaglio:
  1. Apparati centrali computerizzati multistazione con sistema di supervisione della circolazione (Specifica funzionale di 1° livello- Rev C ), codifica : RFI-DTCS-TSSS SR IS 14 000C del 10/07/2013 e successivi eventuali aggiornamenti;
  2. Protocollo Vitale Standard – codifica: RFI-DTCDNSSSRT IS 05 021 E e successivi eventuali aggiornamenti;;
  3. V401 TdC ACCm torino-Padova PPM e PP/ACC , codifica: RFI-DTCS-TSSSSS SP IS 08 143 A e successivi eventuali aggiornamenti;

Gli apparati dovranno rispettare le seguenti disposizioni di esercizio di RFI, relativi alla gestione ed operatività degli ACC:

- Disposizione di Esercizio n° 15 del 2013- "Istruzione per l'esercizio degli apparati centrali computerizzati- Sezioni A e B" ed eventuale successivo aggiornamento;
- Disposizione di Esercizio n° 21 del 2013- "Modifiche ad alcune Istruzioni di servizio, disposizioni e prescrizioni di esercizio, del sistema normativo di riferimento a seguito

dell'emanazione della nuova IEAC –Sezioni A e B ( Disp.15 del 2013) ed eventuale successivo aggiornamento;

## 4.1 Sistema ACC

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 Generale 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 ai seguenti schemi: I0/16, V387, V401, SBA1, SBA3, SBA4, SBA10, SBA12, SBA14 e SBA15 3/3 con le opportune varianti previste per impianti di tipo statico.

Nella realizzazione dell'impianto, in caso di esplicita richiesta da parte del committente, si dovrà tenere eventualmente conto dello schema di RFI:

- "Impianti Multistazione su linee tradizionali: Schema V425-Rev B-logiche di interfaccia ACCM-SCCM " e successivi eventuali aggiornamenti.

Per quanto attiene alle funzioni innovative, l'Appaltatore prima della loro realizzazione, dovrà presentare all'approvazione di RFI i 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.

## 4.2 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 Direzione Lavori 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.

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

### 4.3 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.

### 4.4 Compatibilità Elettromagnetica

Le apparecchiature e la loro installazione dovranno essere conformi alle vigenti Norme in materia di compatibilità elettromagnetica.

### 4.5 Cavi

Si riportano alcune indicazioni e prescrizioni particolari meglio descritte nelle relative normative, specifiche o capitolati di riferimento.

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).

I conduttori e cavetti dovranno essere in versione non propagante incendio, a ridotta emissione di fumi opachi (tipo afumex), rispondenti alle norme CEI 20-22 Cap. II e CEI 20-38 limitatamente alla cabina (ufficio UM, sala apparati, locali ACC e locali alimentazione).

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

I cavi provenienti dal piazzale dovranno essere attestati alle morsettiere degli armadi di permutazione. Tali cavi dovranno essere attestati con morsetti serra cavo; 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.

### 4.6 Carpenterie

Le carpenterie specialistiche delle varie tecnologie dovranno essere eseguite secondo gli standard previsti dal prodotto come omologato da RFI.

### 4.7 Sistemi di Alimentazione e Protezione

I sistemi integrati di alimentazione e protezione devono essere realizzati conformemente a quanto prescritto dalla seguente documentazione:

1. Specifica Tecnica di fornitura "Sistema integrato di alimentazione e protezione" (RFI-DTC-DNSSSTB SF IS06 732 D del 01.03.2010)
2. "Criteri di applicazione della Specifica Tecnica di Fornitura IS 732 Rev. D per l'elaborazione dei progetti dei sistemi di alimentazione degli ACC e ACC-M da porre a base di gara" (RFI-DTC-DNS\A0011\P\2010\0001025 del 07.07.2010)
3. Specifica Tecnica IS 365 – Edizione 2008 "Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento"
4. Specifica Tecnica IS 728 – Edizione 1999 "Provvedimenti di protezione

concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima) su: linee di trazione elettrica a corrente continua 3000 V e linee ferroviarie non elettrificate".

5. "Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento" (RFI/TC.SS/009/523 del 11.12.2002) e integrazione RFI/TC.SS.TB/009/318 del 03/10/2006 "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di controllo e di distanziamento dei treni.
6. "Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati ed impianti" (RFI-DTC-DNS/A001/P/2007/000715 del 22.11.2007)

### 4.8 Quadri di distribuzione e trasformazione

I quadri di distribuzione e trasformazione delle utenze essenziali e privilegiate devono essere realizzati secondo le disposizioni di cui al paragrafo **07**. In particolare la separazione dalla rete elettrica deve essere realizzata tramite trasformatori a IS 365.

L'alimentazione dei sezionatori TE deve essere realizzata tramite trasformatore di separazione con isolamento di almeno 15kV (prova di tenuta in corrente alternata).

### 4.9 Gruppo Elettrogeno

Il gruppo elettrogeno deve rispondere, oltre quanto esplicitato nella IS 732, alla Norma UNI EN 12601 "Gruppi elettrogeni mossi da motori alternativi a combustione interna – Sicurezza" e alla Circolare del Ministero dell'Interno n. 31/MI.SA. del 31.08.1978 "Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice" e successive modificazioni e integrazioni.

### 4.10 Batterie di accumulatori

Per gli impianti di nuova realizzazione andranno impiegati batterie di accumulatori ermetiche, del tipo stazionario al piombo, del tipo regolato a valvole in tecnologia AGM.

### 4.11 Serbatoio Gasolio

Il serbatoio del gasolio dovrà avere caratteristiche idonee per la posa interrata. Il pozzetto di contenimento dovrà prevedere un blocco di cls opportunamente sagomato per l'appoggio del serbatoio, di dimensioni pari a quelle del pozzetto e di una altezza pari ad almeno 50 cm. A questo si dovrà agganciare il serbatoio con apposite staffe metalliche.

Il chiusino del pozzetto dovrà essere di acciaio zincato, di spessore idoneo al calpestio ed all'eventuale passaggio di autoveicoli e dovrà essere realizzato in modo tale da impedire l'ingresso di acqua all'interno del pozzetto.

### 4.12 Indicatori di Isolamento

Per verificare che i circuiti elettrici d'apparato, da realizzarsi con sistema di protezione descritto nel "Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento" (disposizione RFI\TC.SS.TB\009\523 del 11/12/2002), e successive disposizioni "Protezione contro le sovratensioni dei Sistemi di Controllo e Distanziamento dei treni" (disposizione RFI\TC.SS.TB\009\318 del 03/10/2006) e nelle disposizioni integrative del 22/11/07 (RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715), mantengano un sufficiente isolamento verso terra, devono essere impiegati dispositivi indicatori di isolamento a specifica tecnica IS 228.

### 4.13 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.

# 5 PIAZZALE

Dovranno essere eseguite pose di nuovi cunicoli, pozzetti, cavi e relativi accessori (giunzioni, cassette terminali, allacciamenti), spunte, tarature, prove di relazione piazzale-cabina. Posa di tutti gli enti di segnalamento e relative tarature, di natura elettrica e meccanica.

## 5.1 Cavi

Il progetto prevede l'utilizzo di cavi "non armati", dimensionati nel rispetto delle normative RFI in vigore valide per impianti ACEI. Dovranno essere previsti cavi di scorta sulle dorsali principali nella percentuale del 20%, con un minimo di uno per ogni tipo di cavo presente in quella dorsale.

L'impegno massimo dei cavi nelle nuove canalizzazioni non dovrà superare il 70% della sezione utile della canalizzazione stessa sia che si tratti di tubazioni o cunicoli.

All'interno dei pozzetti i cavi dovranno avere lunghezza tale da essere appoggiati 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 di giunzione dei cavi non dovranno trovarsi all'interno di tubazioni bensì all'interno dei pozzetti.

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

Nei punti di ingresso cavi nel fabbricato tecnologico e nelle cassette ( sia di smistamento che per cavi di scorta) si dovrà provvedere ad impiegare apposite schiume per impedire l'accesso di roditori.

## 5.2 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.

### 5.2.1 Generalità

Tutte le eventuali canalizzazioni in attraversamento si intendono realizzate con tubi in PVC rigidi Φ100 mm; i pozzetti previsti hanno dimensioni 1mx1m o 2mx1m

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:

**Cunicoli**

I Cunicoli dovranno essere in cemento, muniti di coperchio e riempiti con sabbia;

I cunicoli da impiegare dovranno rispondere, di norma, ai disegni V317, V318 e TT3134, in particolare i cunicoli destinati a contenere un solo cavo avranno dimensione interna 50X50mm secondo quanto indicato nel presente progetto. Tutti i cunicoli dovranno essere posati affioranti, e di norma ad una distanza dalla rotaia adiacente non inferiore a quella per cui le canalizzazioni possono essere considerate eseguite in banchina.

**Canalette**

Benché il progetto non preveda l'utilizzo di canalette, nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori se ne rendesse necessario l'uso, seppur per brevi tratti, le canalette dovranno essere in resina termoindurente (vetroresina), e 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.

### 5.2.2 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. Questa modalità è considerata solo per il caso in cui dovessero insorgere problemi di posa dei tipi precedenti durante la fase di costruzione.

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 mm come 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 lo

stesso diametro di quelli della tubazione principale. Nella posa dei cavi entro tubi, 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.

### 5.2.3 Pozzetti

I pozzetti ed i chiusini dovranno essere realizzati e posizionati come previsto dagli elaborati del presente progetto.

Le caratteristiche realizzative 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.

### 5.2.4 Protezione cavi nelle canalizzazioni

Per la protezione dei cavi da animali roditori è previsto il riempimento dei cunicoli con sabbia.

### 5.3 Impianti di terra di piazzale

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

Per la esecuzione degli impianti di messa a terra in ambito ferroviario dovranno essere applicate le disposizioni di cui alla Specifica Tecnica IS728 "Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima) su linee di trazione elettrica a corrente continua 3000V e linee ferroviarie non elettrificate".

In particolare dovranno essere utilizzati i kit AR60 per le connessioni alla rotaia.

### 5.4 Picchetti indicatori e tabelle

Il progetto prevede l'adozione di tutti i picchetti e tabelle previsti dalla normativa RFI.

### 5.5 Giunti Isolanti

Il progetto prevede l'utilizzo di giunti isolanti che saranno però forniti e posati con altro appalto.

### 5.6 Circuiti di binario

Saranno tutti realizzati "ad una fuga di rotaia isolata", come normalmente avviene in RFI per i binari di precedenza, e non potranno avere lunghezza inferiore a 36 m. Sui binari di stazionamento dovranno però essere impiegate casse induttive da 500A a causa dell'eccessiva lunghezza dei circuiti di binario.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- le alimentazioni dei circuiti di binario contigui tra loro non dovranno essere in comune;
- dovranno essere previsti cippi verniciati in rosso/giallo, sui giunti isolanti;
- 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.

## 5.7 Segnali alti ed accessori

I segnali saranno del tipo a LED omologato presso le Ferrovie dello Stato. I segnali dovranno essere preceduti, ove previsto, dalle apposite tavole di orientamento segnali (vedi 'Specifiche tecniche generali per impianti ACEI').

La posa dei segnali sarà fatta su paline in vetroresina ø160 mm del tipo descritto nella Notizia Tecnica IS A0080 ed. 1989, dotate di attrezzatura UNIFER, o su struttura metallica a sbalzo come evidenziato nel presente Progetto.

Le attrezzature UNIFER dovranno essere ancorate al basamento e rispondere alle prescrizioni vigenti in materia antinfortunistica.

Il basamento sarà realizzato in conglomerato cementizio composto da 300 Kg di cemento per mc di miscela inerte di sabbia e ghiaia, ed avere forma parallelepipeda con dimensioni minime 140x80x120h cm; all'interno dovrà essere previsto un tubo Ø100 mm in PVC raccordato al tubo per la salita cavi, fissato, lato scaletta, alla piantana di sostegno.

Se l'ubicazione di dette piantane dovesse ricadere in prossimità del trefolo di terra, quest'ultimo dovrà essere protetto con guaina isolata per una lunghezza tale, minimo 3m, da garantire gli operatori da contatti accidentali e distanziato da idoneo supporto.

I cavi provenienti dal fabbricato Tecnologico dovranno attestarsi ad una cassetta di smistamento per poi entrare nel tubo in ferro di salita fino all'altezza delle mensole più basse, quindi saranno adeguatamente staffati fino alle cuffie del segnale.

L'uscita del cavo dai tubi dovrà essere opportunamente protetta e miscelata.

Le mensole inferiori dovranno essere in vetroresina rinforzata per evitare indebite oscillazioni e dovranno essere rispondenti al disegno RFI.

Le cuffie dei segnali, le visiera, le vele, e l'eventuale triangolo, saranno in policarbonato semi-espanso.

Gli indicatori luminosi dovranno essere del tipo a fibre ottiche con la struttura metallica in

acciaio inox opportunamente trattata, per evitare fenomeni di abbagliamento e riflessione, ed atti a fornire tutte le indicazioni richieste e riportate sugli elaborati di progetto.

E' richiesta la fornitura e posa degli organi di sostegno e fissaggio atti all'installazione sia su piantana indipendente che su portale o sbalzo, da fornirsi conforme all'attrezzatura esistente.

Le tabelle indicatrici previste dagli elaborati di progetto per le indicazioni accessorie dei segnali dovranno essere realizzate con materiali ad alta resistenza agli agenti atmosferici, tale da non consentire il danneggiamento delle iscrizioni, tutte le tabelle dovranno essere munite di idonei attacchi per paline da segnale o per segnale a sbalzo.

## 5.8 Strutture metalliche a sbalzo e portale per segnali

La freccia massima dovrà garantire il rispetto del profilo minimo degli ostacoli, e la rigidità della struttura dovrà essere tale da non deviare il fascio luminoso fuori della visuale del personale di macchina.

Il dimensionamento delle strutture dovrà essere effettuato considerando un carico per gabbia di almeno kg 240.

Tali strutture dovranno essere realizzate in acciaio zincato a caldo con bulloneria in acciaio inox e dovranno essere complete di reti di protezione, organi di sostegno e di fissaggio, tiranti e grigliati per passerella.

La salita dei cavi sul portale o sbalzo dovrà essere eseguita in tubo fissato alla gamba del portale o sbalzo. I cavi dovranno essere staffati fino dentro le cuffie del segnale.

La gabbia del portale o sbalzo dovrà essere di dimensioni tali da poter contenere tutte le necessarie apparecchiature e dentro di essa dovrà essere realizzata la scaletta di discesa per la manutenzione.

La rete elettrosaldata di protezione della gabbia dovrà essere di dimensioni tali per garantire il rispetto delle norme antinfortunistiche vigenti.

Se l'ubicazione di detti sbalzi o portali dovesse ricadere in prossimità del trefolo di terra, quest'ultimo dovrà essere protetto con guaina isolata per una lunghezza tale (con un minimo di 3 metri) da garantire gli operatori da contatti accidentali e distanziato da idoneo supporto.

Nella redazione del progetto l'Appaltatore dovrà considerare il rispetto della Gabarit "C" ed del P.M.O. n.5

### 5.9 Segnali bassi di manovra

Il segnale basso di manovra sarà del tipo del tipo a LED, 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 intervia 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 intervia 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..

### 5.10 Tavole di orientamento segnali

Le tavole di orientamento di tipo distanziometrico dovranno essere impiegate nei casi previsti dalla normativa vigente.

Il blocco di fondazione per il sostegno delle tavole, 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.

### 5.11 Casse di manovra Deviatoi e fermadeviatoi

Per tutti i deviatoi sono da prevedere casse di manovra tipo P80 per armamento pesante dovranno essere dotati di dischetto indicativo, segnale blu da deviatoio e trasmettichiave per la manovra a mano e tutti saranno equipaggiati con resistenze elettriche riscaldanti

(RED).

I Fermadeviatoi saranno di tipo a chiave non tallonabile con controllo elettrico di efficienza.

### 5.12 Indicatori alti di partenza

p.m.

### 5.13 Pedali

p.m.

### 5.14 Connessioni alla rotaia

Tutte le connessioni alla rotaia (sia funzionali che di protezione) saranno effettuate con attacchi AR60.

### 5.15 Allacciamenti

Gli allacciamenti di conduttori a morsetti dovranno essere sempre effettuati mediante l'uso di terminali del tipo antivibrante a schiacciamento senza saldatura, del tipo ad occhiello, con isolamento del gambo solidale alla parte metallica; si fa eccezione per i casi in cui l'adozione del sistema non trova possibilità di applicazione.

### 5.16 Cassette per cavi di scorta

Sul piazzale dovranno essere individuati dei punti dove realizzare delle cassette ammarraggio per i cavi di scorta provenienti dal fabbricato tecnologico. Tali cassette dovranno essere poste sopra basamenti in cemento realizzati secondo specifiche RFI.

### 5.17 Consistenza impianti/elaborati progetto

Dovrà essere verificata l'esatta consistenza dell'impianto, sia dal punto di vista funzionale sia da quello delle apparecchiature e/o 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 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 dell'aggiornamento degli schemi consegnati con quelli esistenti sull'impianto.