

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. TECNOLOGIE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA - VITERBO  
TRATTA CESANO - VIGNA DI VALLE**

**Prescrizione tecnica di progetto impianti di Informazione al pubblico**

SCALA:

COMMESSA **NR1J** LOTTO **01** FASE **D** ENTE **18** TIPO DOC. **RH** OPERA / DISCIPLINA **TC0000** PROGR. **001** REV. **A**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMMISSIONE DEFINITIVA	G.G.Muratore <i>G. G. Muratore</i>	02/2018	S. Botti <i>S. Botti</i>	02/2018	T Paoletti <i>T Paoletti</i>	02/2017	ITALENERGIE S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Giancarlo Buffarini Ordine Ingegneria Provincia di Roma n. 17/812

File:NR1J01D18RHTC0000001A

n. Elab.: **895**

## SOMMARIO

<b>SOMMARIO</b>	<b>2</b>
<b>1 SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>3 PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>5</b>
<b>5 MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI</b>	<b>6</b>
<b>5.1 GENERALITA'</b>	<b>6</b>
<b>5.1.1 CAVI FIBRE OTTICHE</b>	<b>6</b>
<b>5.1.2 CAVI ELETTRICI</b>	<b>7</b>
<b>6 INFORMAZIONE AL PUBBLICO</b>	<b>9</b>
<b>6.1 IMPIANTI PERIFERICHE VIDEO</b>	<b>9</b>
<b>7 DIFFUSIONE SONORA</b>	<b>10</b>
<b>7.1 GENERALITA'</b>	<b>10</b>
<b>7.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI</b>	<b>11</b>
<b>7.3 AMPLIFICATORI</b>	<b>13</b>
<b>7.4 DIFFUSORI</b>	<b>13</b>
<b>8 ALIMENTAZIONE IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO AL PUBBLICO</b>	<b>14</b>
<b>9 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO</b>	<b>16</b>

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici e progettuali inerenti la realizzazione dei sistemi di Informazione al Pubblico comprendente la Diffusione Sonora e gli apparati video per l'informazione variabile per le nuove stazioni di Anguillara e Vigna di Valle.

Lo scopo del presente documento è illustrare il progetto, definire la consistenza degli impianti da realizzare, stabilire gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni alle quali ci si dovrà attenere per la realizzazione delle opere.

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Ref.	Codice	Rev.	Titolo
[1]	NR1J01D18NRTC0000001	A	Normative di riferimento impianti di telecomunicazioni
[2]	NR1J01D18BXDS0000001	A	Lay-out cavi/apparecchiature e diffusori stazione di Anguillara
[3]	NR1J01D18BXDS0000002	A	Lay-out cavi/apparecchiature e diffusori stazione di Vigna di Valle
[4]	NR1J01D18BXIP0000001	A	Lay-out cavi/apparecchiature monitor e indicatori di binario stazione di Anguillara
[5]	NR1J01D18BXIP0001002	A	Lay-out cavi/apparecchiature monitor e indicatori di binario stazione di Vigna di Valle

### 3 PREMESSA

Gli impianti ed i sistemi in oggetto dovranno essere realizzati ad opera d'arte e nel pieno rispetto di tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni vigenti in materia.

Conformemente alle prescrizioni tecniche impartite da RFI, alle specifiche funzionali ferroviarie e alle normative tecniche internazionali vigenti elencate nel documento delle normative l'erogazione delle informazioni al pubblico è un servizio reso da RFI in qualità di gestore dell'infrastruttura ferroviaria.

Gli impianti ed i sistemi in oggetto dovranno essere realizzati ad opera d'arte e nel pieno rispetto di tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni vigenti in materia.

Conformemente alle prescrizioni tecniche impartite da RFI, alle specifiche funzionali ferroviarie e alle normative tecniche internazionali vigenti elencate nel documento delle normative l'erogazione delle informazioni al pubblico è un servizio reso da RFI in qualità di gestore dell'infrastruttura ferroviaria.

L'informazione erogata può essere distinta tra informazione di tipo fisso ed informazione di tipo variabile.

Scopo delle informazioni variabili è quello di fornire aggiornamenti ai viaggiatori ed ai frequentatori dell'impianto circa i prossimi treni in arrivo ed in partenza, eventuali loro variazioni rispetto al programmato o circa l'insorgere di anomalie che possano influenzare il viaggio o la permanenza in stazione.

L'erogazione delle informazioni di tipo variabile è prevista per mezzo di dispositivi audio e video comandati da sistemi informatizzati o da operatore.

L'erogazione dell'informazione sonora avviene attraverso la gestione di distinte zone di erogazione, diversificabili per diverse tipologie di messaggi da diffondere (informazioni al pubblico e comunicazioni di servizio) e di sorgenti (console microfonica, sistema).

Gli annunci sonori, ad esclusione quelli di intrattenimento, devono essere registrati automaticamente.

#### **4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi da prevedere per l'attrezzaggio tecnologico TLC/IaP delle stazioni Di Anguillara e Vigna di Valle sono la realizzazione dei sistemi di telecomunicazioni a servizio dell'IaP/DS i quali, in analogia agli impianti IAP/DS realizzati sulla stessa tratta, siano strutturati in modo da rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione;

Sostanzialmente gli interventi che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti di informazione al pubblico IaP (video indicatori e diffusione sonora) locali predisposti al telecomando/supervisione del sistema di gestione I&C; la gestione degli impianti IaP sarà ottenuta tramite opportuno interfacciamento con il sistema I&C, in tutte le località.
- Realizzazione rete locale in fibra ottica tra le periferiche e l'armadio IaP.
- Rete di alimentazione e relativi quadri elettrici secondo le ultime disposizioni normative di RFI;
- Realizzazione reti di terra/massa secondo le ultime disposizione normative vedi linee guida.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico/progettuali.

## **5 MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI**

### **5.1 GENERALITA'**

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi.

Per limitare la presenza di roditori, dopo aver effettuato la posa di tutti i cavi in ingresso ai fabbricati le canalizzazioni dovranno essere sigillate con apposite schiume poliuretatiche.

#### **5.1.1 CAVI FIBRE OTTICHE**

Tutti i cavi in fibra ottica dovranno all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX"). I cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia.

Nella posa sarà utilizzato il cavo FO multimodale 4 fibre ottiche 50/125 µm. Non sono previste giunzioni durante la posa, le fibre ottiche saranno terminate direttamente nell'armadio IaP e nella periferica video.

La posa dei suddetti cavi avverrà prevalentemente all'interno di tubazioni sotto i marciapiedi lungo le pensiline e all'interno di cavidotti predisposti nei sottopassi.

Detti cavi dovranno essere attestati in armadio Rack 19" 42U con dimensioni 600x2200x600 mm mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di mono fibra. Lo stesso armadio è predisposto per il contenimento delle apparecchiature di rete (che saranno posate a cura di RFI) e per la LAN asservita alle periferiche.

Inoltre, l'armadio dovrà possedere nella parte superiore ed inferiore delle feritoie di aerazione di dimensioni pari ad almeno la metà delle superfici su cui insisteranno; tali feritoie garantiranno all'interno dell'armadio l'opportuno ricambio di aria calda prodotta dalle apparecchiature.

I cavi saranno realizzati e posati in conformità alle normative riguardanti la fornitura e posa dei cavi in vigore.[1]

Con il presente appalto dovranno essere predisposti, secondo una tipologia di tipo stellare, le linee in fibra ottica multimodale 50/125 µm con origine dai cassette ottici installati nell'Armadio IaP e con distribuzione verso tutte le video periferiche, la lunghezza massima per singola fibra sarà adeguata allo standard trasmissivo utilizzato secondo normative vigenti.

Le linee cavi dovranno essere realizzate secondo quanto dettato dalle Linee Guida per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico” RFI TEC LG IFS 002 A e successive modifiche/ integrazioni, alle stesse linee guida dovranno essere conformi tutti i dettagli relativi alle forniture, alle installazioni, ai cablaggi e alle relative certificazioni, etichettatura dei cavi, dei cassette ottici, permutatori e armadi.

### **5.1.2 CAVI ELETTRICI**

Verrà altresì realizzata la rete dei cavi di alimentazione per tutte le periferiche.

Per tutti i dettagli relativi alle tipologie di installazione, cablaggi e relative certificazioni, etichettatura dei cavi, dimensionamento della sezione si rimanda alle Linee Guida per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico” RFI TEC LG IFS 002 A e successive modifiche/ integrazioni.

Tutti i cavi di alimentazione dovranno all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio e a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo “AFUMEX”). I cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia.

Per alimentare la rete di diffusori posti sui piazzali e nei locali interni dovranno essere realizzate opportune rete cavi.

I cavi di alimentazione delle periferiche di diffusione sonora dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- grado di isolamento 2;
- conduttori a treccia in rame;
- rivestimento dei singoli conduttori in PVC o PTE e cordature a coppie
- rivestimento esterno di spessore adeguato e materiale idoneo alle condizioni di posa

I cavi in rame saranno del tipo 2x2,5 mmq per tutti i diffusori, realizzeranno le linee di collegamento degli altoparlanti e dovranno essere attestati e sezionati nell'armadio ATPS ad un telaio di sezionamento e ripartizione.

Tutte le linee audio avranno una schermatura in calza di rame e le derivazioni saranno eseguite in apposite cassette di derivazione e/o smistamento.

Tutte le linee devo essere siglate con appositi cartellini o sistemi di identificazione in tutti i pozzetti, cassette di derivazione e/o di transito.

Si rammenta che i cavi usati per la diffusione sonora transitanti nei cavidotti interrati, dovranno avere idonee caratteristiche meccaniche per le condizioni di “posa interrata”, garantendo l'inalterabilità delle caratteristiche elettriche richieste.

Le linee elettriche, dovranno essere poste in opera entro canalizzazioni esistenti o nelle nuove tubazioni realizzate ad integrazione.

Il progetto della rete cavi va eseguito in modo che le perdite di potenza lungo linea non superino il 10% della potenza all'ingresso della linea stessa.



## 6 INFORMAZIONE AL PUBBLICO

Gli impianti d'informazione al pubblico (IaP) da realizzarsi dovranno consentire a regime la visualizzazione delle informazioni ritenute utili all'utenza, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

I terminali periferici dovranno essere costituiti da indicatori di binario e monitor A/P treni.

La rete dati a servizio delle periferiche video dovrà essere realizzata con cavo a 4 fibre ottiche multimodale 50/125µm a partire dal locale tecnologico dal cassetto ottico nell'armadio rack 19" IaP. Dovrà inoltre essere prevista la rete di alimentazione per le periferiche video.

### 6.1 IMPIANTI PERIFERICHE VIDEO

Il presente documento definisce le quantità, tipologia ed ubicazione delle forniture in opera oggetto dell'appalto.

Tutti gli impianti e le forniture devono essere conformi a quanto prescritto dai documenti di riferimento:

Nelle stazioni/fermate della tratta in oggetto dovranno essere realizzati impianti di Informazione al Pubblico costituiti da indicatori di binario collocati sulle banchine e da appositi apparati video in tecnologia LED collocati in posizioni idonee nelle stazioni e nel sottopasso/sovrappasso pedonale. Questi ultimi dovranno fornire le informazioni riguardanti arrivi e partenze dei treni.

I suddetti monitor e indicatori di binario dovranno essere uniformati a quanto prescritto dalla normativa del Cap.IV - Manuale Segnaletica emesso da RFI nell'anno 2015, che sostituisce/integra le Specifiche Tecniche TT 573 "per la realizzazione di sistemi di informazione al pubblico di RFI" e dalla normativa" STANDARD IT Ed, 2013 RFI DIT SP SVI 001 A" per sistemi di erogazione dell'informazione al pubblico e relativi allegati;

Inoltre, i monitor dovranno essere dotati di apposite protezioni antivandaliche. Particolare cura dovrà essere posta nella ricerca di integrazione architettonica con la struttura della pensilina.

Come per l'impianto monitor, anche l'impianto di diffusione sonora farà capo al sistema I&C per la gestione automatica di tutte le informazioni al pubblico.

Per il posizionamento delle periferiche IaP si rimanda agli elaborati:[4] e [4]

## 7 DIFFUSIONE SONORA

Nelle stazioni di Anguillara e Vigna di Valle, verranno realizzati impianti di diffusione sonora che comprendono la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in armadi ATPS nei locali tecnologici.

Gli impianti di diffusione sonora sono i seguenti:

- una nuova rete cavi
- nuove trombe e relative paline di sostegno
- nuovi diffusori da sotto pensilina
- nuovi diffusori da installare all'interno dei sottopassi (dove presenti) e le sale di attesa/atri delle stazioni/fermate
- nuovi amplificatori e pannelli zone
- Eventuali integrazioni alle canalizzazioni dei marciapiedi interessati, del sottopassaggio e della sala di attesa.

### 7.1 GENERALITA'

Gli impianti di diffusione sonora dovranno essere strutturati per permettere l'accesso al sistema dalle seguenti sorgenti foniche:

- Operatore locale e remoto (DM - DCO);
- Telediffusione sonora integrata nel sistema di telefonia VoIP;
- Sistema I&C periferiche informazioni al pubblico (a cura di RFI).

Gli impianti dovranno essere suddivisi in diverse zone di emissione indipendenti e inoltre dovrà essere provvisto della funzione di diagnostica tale da rilevare l'efficienza dell'alimentazione e lo stato del segnale d'uscita dagli amplificatori.

Ogni zona dovrà avere almeno due circuiti indipendenti e il posizionamento dei diffusori acustici. Nelle successive fasi progettuali l'appaltatore dovrà realizzare un apposito studio di simulazione acustica al fine di determinare la posizione e la quantità dei diffusori necessari.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati grafici: [2] e [3]

## 7.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

I nuovi impianti di diffusione sonora dovranno essere collegati con la telefonia per la gestione degli annunci diretti da PC. Il sistema di diffusione sonora dovrà essere progettato tenendo conto dai limiti imposti dalla specifica tecnica TT573 e sue successive modifiche ed integrazioni. Dovrà essere prevista la diffusione sonora esclusivamente per le zone viaggiatori finalizzata alla diramazione degli annunci al pubblico.

Deve essere previsto un interfacciamento con i sistemi di Informazioni al Pubblico che verranno realizzati sulla tratta, il quale piloterà a livello informativo anche le periferiche degli annunci sonori. Nella stazione verrà realizzato anche un nuovo Sistema Telefonico Selettivo Voip, che mette a disposizione del DCO, dalla console telefonica, (CTM) anche un circuito telefonico TDS (telediffusione sonora) per eventuali annunci sonori di emergenza verso i viaggiatori.

Detti annunci potranno essere fatti dal posto microfonico principale, oppure localmente se la stazione sarà presenziata.

Gli impianti locali deve prevedere l'interfaccia con il sistema di telediffusione sonora e con il sistema "annunci preregistrati" remotizzati al posto centrale.

In definitiva, ogni impianto di diffusione sonora di tutte le stazioni e fermate, potrà funzionare in 3 condizioni:

- annunci locali da effettuare del DM dall'ufficio movimento (in regime di stazione presenziata o in assenza di telecomando).
- annunci preregistrati legati al futuro impianto di telediffusione e teleindicatori;
- annunci diretti in telediffusione sonora dal posto centrale (in regime di stazione impresenziata);

Nel presente progetto viene prevista tutta l'impiantistica riguardante le periferiche di annunci audio.

Tutti gli impianti e le forniture devono essere conformi a quanto prescritto dai documenti di riferimento.

La realizzazione degli impianti di diffusione sonora, consiste essenzialmente nella fornitura in opera di amplificatori, diffusori sonori a tromba, da interno a parete e da esterno da posizionare lungo i marciapiedi, nel sottopasso e nella sala biglietteria/atricio, e rete cavi per il collegamento dei diffusori sonori medesimi.

Il sistema di diffusione sonora sarà strutturato in diverse zone per consentire in caso di necessità la gestione separata dell'impianto.

L'impianto sarà realizzato, in tensione costante a 100 V, che presume un circuito "generatore" (l'amplificatore) a bassissima resistenza interna e forte controreazione; di conseguenza ogni eventuale variazione del carico, sia in termini di tipo di diffusori che in termini di numero, non produrrà pressoché variazioni nella tensione disponibile allo stadio d'uscita.

Il posizionamento di un trasformatore sull'amplificatore consentirà di poter elevare la tensione disponibile ai morsetti di collegamento esterno.

Più prese consentiranno la distribuzione a valori maggiori o minori di tensione; ad ogni presa ci sarà la corrispondenza con una specifica impedenza da non superarsi nella connessione dell'impianto.

Conseguentemente un impianto a tensione costante ha le seguenti caratteristiche:

- consente modifiche successive al tipo e al numero di diffusori, che potranno variare da zero (nessun diffusore) ad un numero qualsiasi, legato solo alla massima potenza disponibile;
- consente l'uso di regolatori di potenza, anche addizionali, sia su specifici altoparlanti, sia su rami d'impianto.

I diffusori ubicati nelle stazioni/fermate saranno suddivisi in diverse linee per migliorare la flessibilità e l'affidabilità dell'impianto. In tal modo sarà possibile avere l'impianto diviso in diverse zone di emissione di diffusione sonora indipendenti.

Poiché gli impianti e le apparecchiature costituiscono materia la cui evoluzione tecnica è in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni riguardanti gli apparecchi, specie se riferite a caratteristiche costruttive, sono formulate a titolo orientativo o esemplificativo.

Gli annunci sonori, ad esclusione quelli di intrattenimento, devono essere registrati automaticamente.

### 7.3 AMPLIFICATORI

Per le stazioni oggetto di intervento saranno installati amplificatori di potenza da 240 W, ciascuno con un proprio alimentatore autonomo.

Gli amplificatori saranno alloggiati nell'armadio ATPS 24 di nuova posa.

### 7.4 DIFFUSORI

Sono previste diverse tipologie di diffusori sonori che saranno tutti alimentati alla tensione costante di 100V.

Di seguito si riportano le diverse tipologie di diffusori previste.

- Diffusori da parete o da incasso, previsti nelle sale biglietteria/atri della potenza nominale di 10 W. I diffusori da parete saranno realizzati in resina scomponibile in fondello e pannello, alloggiando all'interno un altoparlante bicono e la morsettiera di connessione cavi e devono essere di facile montaggio.
- Diffusori sonori da sottopasso saranno di tipo bidirezionali in alluminio della potenza nominale 20 W (2 x 10 watt) con almeno 3 potenze selezionabili e con trasformatore incorporato per tensione di ingresso 100Volt.
- Diffusori a tromba per esterno esponenziali della potenza nominale di 20 watt regolabile a 10 e 5 W realizzati in alluminio, dotati di un doppio snodo orientabile di fissaggio in alluminio.

I diffusori dovranno essere di robusta esecuzione, adatti all'esposizione agli agenti atmosferici; in particolare dovranno avere un grado di protezione IP66.

I diffusori a tromba potranno essere installati sulle paline dell'illuminazione o fissati alle strutture delle pensiline e dove necessario su paline di nuova fornitura.

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi traslatori di linea e del sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore). La tromba dovrà utilizzare un'unità magnetodinamica completa di trasformatore per linee a tensione costante 100-70-50 V, in grado di assicurare una buona direttività e una fedele riproduzione della voce.

## 8 ALIMENTAZIONE IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO AL PUBBLICO

Gli impianti elettrici per i sistemi in oggetto dovranno essere realizzati conformemente alle ultime norme RFI e precisamente tenendo come riferimento normativo “Linee Guida per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico e successive modifiche/ integrazioni e relativi allegati RFI TEC LG IFS 002 A” Ed. 2012.

I calcoli elettrici di dimensionamento degli impianti dovranno essere aggiornati dall'appaltatore in fase di progettazione esecutiva di dettaglio, per tenere conto dei materiali ed apparecchiature effettivamente utilizzati e di eventuali dati di base variati.

In merito alla distribuzione del neutro son previsti i seguenti sistemi in funzione delle “zone” dei dispositivi serviti:

Zona zero - TT o TN-S, Zona 1 - IT, Zona 2 - separazione elettrica (utenze vitali), Zona 3 - IT. L'alimentazione sarà prelevata dal quadro QBT generale, realizzato in questo stesso appalto, per le utenze vitali dalla sbarra essenziale e dalla sbarra privilegiata per le utenze non vitali. In ogni caso si dovrà garantire le potenze necessarie alla alimentazione degli impianti IaP.

Per le stazioni occorre prevedere due quadri elettrici IaP con circuiti, trasformatori d'isolamento adeguatamente segregati tra di loro e protezioni a monte separati.

Per le alimentazioni prelevate dalla sbarra privilegiata, occorrerà prevedere un dispositivo “contattore” per gestire e limitare la corrente di spunto dovuta ai trasformatori di isolamento, in quanto i trasformatori non dovranno essere mai inseriti contemporaneamente, ma con un certo tempo di intervallo l'uno dall'altro (minimo 10 secondi).

La protezione contro i contatti indiretti dovranno essere effettuate in modo differente a secondo della zona di suddivisione dell'impianto.

In particolare dovranno essere utilizzate:

- Protezioni mediante separazione elettrica all'interno della zona 2 coincidente con le apparecchiature IaP ubicate nel locale tecnologico; in tale caso tutte le masse delle apparecchiature del suddetto impianto dovranno essere collegate tra di loro (nodo equipotenziale) e non dovranno essere collegate a terra;

- Protezione nei sistemi di tipo IT sia nella zona 1 e nella zona 3 e precisamente nella zona 1 tutte le masse saranno collegate alla maglia di terra del fabbricato e nella zona 3 la massa della periferica dovrà essere collegata alla terra TE più prossima secondo le norme TE vigenti. In entrambi i casi sul quadro elettrico dovrà essere installato un controllore di isolamento
- Per tutti gli impianti sopraesposti, verrà resa disponibile la necessaria alimentazione in base alle relative specifiche tecniche FS.

## 9 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO

Nei sopraindicati impianti tutte le lavorazioni e le forniture sono state computate a corpo; esse comprendono quanto descritto nel presente documento e in quelli ad esso correlati oltre a quanto necessario per rendere l'impianto descritto completo e funzionante.

Durante la realizzazione delle opere, l'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei succitati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni e nella tariffa dei prezzi allegata e tutte le tariffe richiamate nel contratto.

Le forniture di tutti i cavi, degli amplificatori e dei diffusori presenti nel progetto è prevista a carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi delle voci a corpo sono comunque comprese e compensate tutti i lavori necessari e occorrenti per la realizzazione del sistema completo e funzionante secondo il "Progetto allegato al Contratto" (presente documento ed elaborati grafici).

In particolare le voci a corpo comprendono e compensano:

- La progettazione, ingegnerizzazione e realizzazione di tutti gli apparati;
- In particolare si richiede che la scelta degli apparati e il relativo dimensionamento di impianto venga avvalorato da calcoli svolti con software di simulazione. Dovrà pertanto essere presentato un documento che riporti lo studio acustico (simulato) di tutte le aree interessate.
- La posa in opera di tutti gli apparati ed i materiali per la realizzazione dell'impianto di diffusione sonora, conformemente alle presenti prescrizioni tecniche ed agli elaborati grafici (allegati o richiamati in Contratto);
- La posa in opera, nella stazione di tutti gli amplificatori;
- La fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti (cavi, canalizzazioni, organi di sezionamento e protezione) per il collegamento delle apparecchiature DS alle fonti di alimentazione messe a disposizione nei locali tecnologici;
- Tutto quanto occorra per la completa interconnessione e integrazione degli impianti telefonici selettivi e DS nella stazione
- La realizzazione delle canalizzazioni necessarie;
- Nelle voci a corpo sono comprese e compensate anche le prove, verifiche e certificazioni degli impianti previste dalle Norme.