

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. TELECOMUNICAZIONI**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE**

**TRATTA PORTOGRUARO – RONCHI DEI LEGIONARI**

**RELAZIONE TECNICA**

Impianti di Telecomunicazioni

SCALA:

-

COMMESSA   LOTTO   FASE   ENTE   TIPO DOC.   OPERA/DISCIPLINA   PROGR.   REV.

L 3 4 6   0 0   R   5 8   R O   I T 0 0 0 0   0 0 1   A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione ESECUTIVA	S. Bonato <i>Bonato</i>	10.11.10	L. Storari <i>Storari</i>	12.11.10	D.Fochesato <i>Fochesato</i>	15.11.10	FERR. M. Russo <i>M. Russo</i>	
								Direzione Tecnica UO Telecomunicazioni Dot. Ing. Massimo Russo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli Sezione A - Nr. iscriz. 11594	

File: L34600R58ROIT0000001A.doc

n. Elab: 149



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
	3.1.1 <i>STUDI E PROGETTI PRELIMINARI</i> .....	4
	3.1.2 <i>Relazione di sistema Impianti di Segnalamento</i> .....	4
	3.1.3 <i>Profilo Schematico di linea, tratta Portogruaro-Ronchi</i> .....	5
	3.1.4 <i>Schema aree tecnologiche ed impianti</i> .....	5
4	ALLEGATI .....	5
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	5
6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
7	FASI FUNZIONALI TLC .....	7
8	CAVI .....	8
	8.1 GENERALITÀ .....	8
	8.2 CAVO PRINCIPALE IN RAME .....	8
	8.3 CAVI A FIBRE OTTICHE .....	9
	8.4 CAVI SECONDARI .....	10
9	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI) .....	10
	9.1 ARCHITETTURA - DESCRIZIONE GENERALE .....	11
	9.2 DESCRIZIONE FUNZIONALE E TECNICA DEL SISTEMA .....	12
	9.2.1 <i>Circuiti Telefonici</i> .....	12
	9.2.2 <i>Diffusione e Telediffusione sonora</i> .....	13
	9.2.3 <i>Gestione altre linee / sistemi</i> .....	13
10	IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA .....	13

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L346	00	R 58RO	IT 00 00 001	A	3 di 24

11	SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI).....	14
12	SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH.....	15
13	SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM-R.....	16
13.1	APPARATI E SERVIZI DELLA RETE GSM-R.....	16
13.2	APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DI COMMUTAZIONE (NSS).....	16
13.3	APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DELLE STAZIONI BASE (BSS) .....	17
14	ALIMENTAZIONE IMPIANTI.....	18
15	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	19
	ELENCO NORMATIVE.....	19

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

## 1 PREMESSA

Il presente progetto, è finalizzato al potenziamento infrastrutturale e tecnologico della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste, tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari, per una lunghezza complessiva di 50 km circa, a cui si aggiungono i circa 7 Km lungo le interconnessioni.

La tratta inizia dall'interconnessione IC Portogruaro Ovest e termina a Ronchi dei Legionari

Nella tratta in esame non ci sono gallerie, per cui non è necessario prevedere gli impianti di messa in sicurezza delle gallerie ferroviarie.

Nell'ambito di questi lavori è previsto l'attrezzaggio del raddoppio della linea Torviscosa-Palmanova, nonché la realizzazione dei relativi bivi di raccordo con lo scalo di Cervignano Smistamento.

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del documento è la descrizione delle scelte progettuali e delle architetture prese come riferimento per la progettazione degli impianti di telecomunicazione a servizio della nuova linea, ed in particolare della tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari.

## 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nella presente relazione si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

### 3.1.1 STUDI E PROGETTI PRELIMINARI

- Dati di Base
- Definizione degli standard impiantistici:  
 Rif. [1] “Relazione di definizione degli standard impiantistici” LIM300RIFRGIT000001C

### 3.1.2 Relazione di sistema Impianti di Segnalamento

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

L34600R67RGIT0040001A e relativi allegati

### 3.1.3 *Profilo Schematico di linea, tratta Portogruaro-Ronchi*

All.[1] ed All.[2] alla relazione di cui al punto 3.1.2

### 3.1.4 *Schema aree tecnologiche ed impianti*

L34600R97DXIT0000001A

## 4 ALLEGATI

- p.m.

## 5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti relativi agli impianti di telecomunicazioni della tratta in oggetto consistono nella realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni per linee AV/AC adatti all'interoperabilità a standard UIC cfr. rif. "Normativa AV" al Cap. 17. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.**

Gli stessi interventi saranno strutturati in modo da assicurare la continuità con le linee storiche ed AC/AV che afferiscono al Nodo di Venezia e alla Direttrice Venezia – Trieste, ed in grado di rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

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

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

- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche ed a 40 coppie in rame;
- Rete cavi telefonici secondari;

- Sistema trasmissivi SDH a lunga distanza implementati su due livelli gerarchici;
- Sistemi di telefonia selettiva integrata (STSI);
- Realizzazione di un Sistema di Telecomunicazioni Integrato(STI) per il PCS di Mestre (Scenario 3C) e di Milano (Scenario 6 - finale)
- Sistema radio terra - treno tramite rete radiomobile GSM-R a standard UIC/FS;
- Integrazione dei Sistemi di Informazione al Pubblico e diffusione sonora nelle Stazioni interessate;
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC e centri di manutenzione;
- Sistema di alimentazione impianti.

Dato lo sviluppo su più fasi funzionali e la forte interconnessione con stazioni della linea storica, nel progetto verrà prestata particolare attenzione agli interfacciamenti con i sistemi esistenti nelle stazioni e scali limitrofi.

## 6 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la realizzazione di tutti gli impianti valgono le Norme Tecniche indicate al Cap. 17 “Normativa di Riferimento Impianti di Telecomunicazioni” e in ambito RFI, nazionale e internazionale.

	<p>LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE  <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b>  <b>Impianti di Telecomunicazioni</b></p>					
<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>COMMESSA L346</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R 58RO</p>	<p>DOCUMENTO IT 00 00 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 7 di 24</p>

## 7 FASI FUNZIONALI TLC

Gli interventi per gli impianti di telecomunicazioni per la tratta in oggetto saranno articolati su più fasi, con una prima fase che riguarda l'attrezzaggio del raddoppio Palmanova-Torviscosa su linea storica ed una seconda fase con l'attrezzaggio della tratta AV/AC dal PJ1 IC Portogruaro Ovest fino a Cervignano/Ronchi dei Legionari, dell'interconnessione IC Cervignano Ovest verso Palmanova e della linea di raccordo merci con lo scalo di Cervignano Smistamento.

In particolare gli interventi si concentreranno sulla realizzazione della dorsale cavi e sistemi trasmissivi tra Portogruaro e Cervignano, per raccordarsi dopo il PC Km 42+300 alla successiva tratta Ronchi-Trieste, compresa la realizzazione degli impianti di telefonia selettiva.

Saranno inoltre realizzate la dorsale cavi, i sistemi trasmissivi ed i sistemi telefonici sul raddoppio tra Torviscosa e Palmanova e sui bivi del raccordo merci con lo scalo di Cervignano Smistamento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>L346</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico/progettuali nonché le modalità e le soluzioni impiantistiche degli interventi precedentemente indicati.

## 8 CAVI

### 8.1 Generalità

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative al progetto è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche e cavi in rame.

I cavi da posare all'interno di fabbricati con estensioni notevoli, 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").

La posa dei cavi è prevista compatibilizzata con le esigenze di estrazione delle fibre ottiche dedicate per i sistemi di segnalamento (ACC/M – SCC/M).

### 8.2 Cavo principale in rame

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni nella nuova linea, si prevede di fornire e posare, nella tratta Mestre-Portogruaro, cavi principali in rame a 40 coppie, isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S.

Tale cavo, sarà utilizzato per assicurare il supporto ai collegamenti interstazionali del Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) sull'intera nuova linea e per i servizi locali.

Per quanto riguarda la terminazione, il cavo in questione sarà sezionato nelle stazioni e nelle fermate ed attestato in nuovi armadi ATPS 24, conforme alla norma tecnica TT 423, dove saranno terminati anche i cavi secondari interessati per le esigenze locali.

Il sezionamento sarà totale negli armadi ATPS ubicati nei locali telefonici dei PJ/PC/PM e nelle CTA di Palmanova, Torviscosa e Cervignano; il sezionamento sarà invece parziale lungo linea, tramite cassetta FS 3/10, in corrispondenza degli enti utilizzatori.

	<p>LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE</p> <p><b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b></p> <p><b>Impianti di Telecomunicazioni</b></p>					
<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>L346</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>R 58RO</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>9 di 24</p>

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante o in tubazione in ambito stazione e in cunicolo affiorante lungo linea.

Lungo le interconnessioni, è prevista la posa di cavo in rame a 40 coppie da interrompersi in prossimità del POC.

### 8.3 Cavi a Fibre Ottiche

Il cavo ottico utilizzato sarà conforme alle norme tecniche TT 528 e la sua posa per tutta la tratta, sarà conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239/1. La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante predisposto in viadotti e tracciati di nuova realizzazione.

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per l'impianti in opera di cavi ottici provenienti da direttrici diverse e diretti al medesimo sito.

Il cavo sarà costituito con 24 fibre ottiche SMR e 8 fibre NZD attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo a norme ETSI ETS 300-119) che supporteranno l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo SDH a 10 Gbit/s (ADM-64) e 2,5 Gbit/s (ADM-16) di nuova installazione.

Lungo le interconnessioni tra la nuova linea AV/AC e la linea storica saranno posati due cavi a 32 fibre ottiche di relazione tra il locale tecnologico AV/AC di pertinenza ed il locale TT sede di attestazione fibre presente negli impianti di linea storica.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nel Cap. 17 "Normativa di Riferimento Impianti di Telecomunicazioni" e in ambito RFI, nazionale e internazionale.

I cavi ottici pari e dispari dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

In prossimità dei POC e delle SSE / Cabine TE, occorrerà garantire la non continuità elettrica della guaina dei cavi FO introducendo gli adeguati giunti isolanti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>L346</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

#### 8.4 Cavi secondari

Nei piazzali dei PJ/PM/PC sarà realizzata la rete di cavi telefonici secondari per collegare i telefoni di piazzale previsti per il sistema telefonico selettivo integrato (STSI).

La rete cavi secondari sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi ad anello presso l'armadio ATPS per assicurare continuità del servizio in caso di interruzione (apertura) del cavo stesso.

I cavi secondari saranno posati secondo le modalità previste nel capitolato tecnico TT 239 edizione 86/ter.

Anche le derivazioni dei cavi principali verso gli utilizzatori lungo linea saranno realizzate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10.

La terminazione dei cavi in questione sarà effettuata negli armadi ATPS e nelle FS3/10 tramite l'utilizzazione di testine con morsetti a vite tipo TA10, alloggiati su pannelli C.I.T.A. con morsetti a vite a corredo.

Verranno installate piantane in materiale plastico per i telefoni stagni, conformi alla normativa tecnica TT510.

I collegamenti fra gli armadi ATPS esistenti e i nuovi ATPS saranno effettuati tramite tramite idoneo cavo di relazione a 50 o 100 coppie del tipo con isolamento in platica.

### 9 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)

Per garantire la piena funzionalità di una linea gestita in Telecomando Circolazione con Sistema di distanziamento treni ERTMS e gestione della via con ACC Multistazione è indispensabile che il Dirigente Centrale Operativo (DCO) possa comunicare, dal Posto Centrale, con tutti gli utenti presenti in linea e nelle stazioni di linea e limitrofe, in particolare:

- Personale dei treni (Macchinisti, Capitreno ecc.);
- Personale di stazione (Dirigenti Movimento);
- Personale di manutenzione (Tecnici, Capi Zona, ecc.);
- Viaggiatori (Telediffusione sonora).

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>L346</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 24

- Analogamente a quanto sopra, per la Trazione Elettrica gli utenti colloquieranno con la postazione DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica).

Il sistema di telefonia selettiva integrata (STSI) è stato sviluppato e normalizzato per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla tipologia di circolazione suddetta.

I telefoni di linea dovranno essere previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595 e agli imbocchi ed all'interno delle gallerie ogni 1000 metri.

Il sistema di telefonia selettiva integrato (STSI) è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell'ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

Nella tratta in oggetto, sarà essenzialmente realizzato l'impianto lungo linea e nei piazzali ed attrezzato il locale tecnologico dei PJ1 e PJ2 delle interconnessioni, per il salto della direttrice AV/AC a Mestre e Portogruaro, via linea storica .

## 9.1 Architettura - descrizione generale

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) rappresenta lo standard per gli impianti telefonici di servizio lungo le linee ferroviarie e presenta le seguenti caratteristiche:

- Integrazione in un'unica console operatore di tutte le funzioni di accesso ai vari servizi di comunicazione disponibili nella tratta ferroviaria (telefonia selettiva, telefonia automatica, rete GSM-R 900 MHz, diffusione e tele diffusione sonora);
- Flessibilità per le varie condizioni d'impiego e per i diversi regimi di esercizio delle linee ferroviarie con interventi di riconfigurazione in sede di installazione;
- Miglioramento degli aspetti di affidabilità/disponibilità d'impianto e di manutenzione in linea attraverso un sistema di telediagnostica;
- Miglior compatibilità tra sottosistemi prodotti da fornitori diversi.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

Il sistema STSI prevede anche chiamate in diffusione sonora in caso di emergenza o guasto del sistema informazione al pubblico dal DM di stazione e in telediffusione sonora dal DCO. A a tal fine i CTS di ogni stazione/fermata si interfacciano con gli impianti di diffusione sonora (funzionalità telediffusione sonora).

## 9.2 Descrizione funzionale e tecnica del sistema

### 9.2.1 Circuiti Telefonici

L'architettura generale della rete STSI é suddivisa gerarchicamente in due livelli:

- Un livello omnibus, realizzato con canali fonici (tipo 4W+E&M) da PCM o direttamente Flussi da SDH, che rappresenta il circuito telefonico principale, ed è utilizzato per il collegamento del Posto Centrale con i concentratori telefonici (CTS) di stazione. Per questo livello è prevista una configurazione ad anello ottenuta il concentratore telefonico dell'ultima stazione con il concentratore telefonico capolinea (CTS0) mediante canali fonici (tipo E&M) di un sistema PCM instradato su flusso di SDH su percorso alternativo.
- Un livello locale, realizzato con coppie telefoniche in rame, che comprende i seguenti circuiti telefonici:
  - collegamenti interstazionali tra stazioni adiacenti, ai quali si interconnettono i telefoni lungo linea; di base questo circuito sostituisce la funzione del telefono di blocco per le chiamate dirette tra Dirigenti Movimento (DM) di stazioni limitrofe, quando presenziate.
  - circuito telefonico ad anello nei piazzali delle stazioni;
  - collegamenti locali da stazioni a utenti secondari (SSE, PGTE, Locali Tecnologici, Posti di Manutenzione, uffici, ecc.).

Il sistema STSI verrà inoltre equipaggiato con kit radio GSM-R 900 MHz, per consentire l'accesso alle comunicazioni radio terra - treno mediante sistemi radiomobili proprietari (GSM-R) e cellulari pubblici (GSM), in armonia con quanto previsto dalle normative FS in vigore.

Dal concentratore telefonico capolinea (CTS0) si estraggono le linee per le console telefoniche (in versione Normale e Riserva) a servizio dei DCO e DOTE, che saranno remotizzate al Posto Centrale e successivamente interfacciate dagli impianti STI.

Sempre dal CTS0 si estrae la diagnostica di tutta la relativa dorsale telefonica, che viene usualmente remotizzata nei locali dei posti di manutenzione TLC.

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

### 9.2.2 *Diffusione e Telediffusione sonora*

Il sistema STSI è interfacciato, tramite il CTS (concentratore telefonico) installato in loco, con l'impianto di diffusione sonora in modo da consentire al Dirigente Movimento di effettuare annunci locali mediante la console telefonica di stazione; permette inoltre al Dirigente Centrale Operativo in caso di emergenza, di effettuare annunci da remoto (telediffusione sonora), tramite la postazione DCO di Posto Centrale.

L'accesso all'impianto di diffusione sonora al pubblico o di servizio è gestito con priorità DM / DCO ed eventuale IaP (Informazioni al Pubblico).

### 9.2.3 *Gestione altre linee / sistemi*

I sistemi di comunicazione esterni che possono essere interconnessi al sistema STSI sono:

- rete radio GSM-R;
- telefonia automatica da rete proprietaria FS e da rete pubblica;
- telefonia selettiva tradizionale

I circuiti di telefonia selettiva tradizionale saranno connessi al sistema STSI attraverso apposite schede di interfaccia inserite nel CTS. Queste schede avranno il compito di adattare le caratteristiche di segnalazione dei circuiti selettivi tradizionali al sistema STSI e viceversa.

Per i circuiti telefonici di tipo tradizionale da interfacciare attraverso le interconnessioni, si ricorre a pannelli transcodificatori da installarsi nei PJ1 e PJ2 e/o CTA stazione limitofa per il rilancio via canale e/o flusso dei circuiti, senza dover utilizzare coppie di cavi telefonici in rame che attraversino i POC delle interconnessioni.

## 10 IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

E' prevista la realizzazione di impianti di diffusione sonora di servizio nei PJ / PM/ PC della nuova linea interessata dai lavori; tali impianti prevedono la possibilità di operare in locale ed in remoto.

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

## 11 SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI)

Gli operatori dei Posti Centrali (DCO) generalmente si interfacciano e comunicano con gli operatori periferici delle stazioni o lungo linea o sui treni tramite impianti sviluppati appositamente per le esigenze ferroviarie e attraverso reti pubbliche o proprietarie quali:

- sistemi innovativi di telefonia selettiva di servizio FS (STSI);
- sistemi tradizionali di telefonia selettiva di servizio FS;
- sistemi radiomobili basati su reti cellulari FS (GSM-R);
- reti fisse di telefonia automatica commutata proprietarie (FS);
- reti fisse di telefonia automatica commutata pubblica (PSTN).
- eventuali sistemi radiomobili basati su reti cellulari pubbliche (GSM);

Il sistema STI, nel rispetto delle specifiche di riferimento, risolve in modo integrato e funzionale le problematiche di gestione ed accesso, da parte degli operatori centrali, ai vari ambienti di comunicazione connessi con l'esercizio ferroviario, con particolare attenzione alla gestione delle situazioni di emergenza (prioritarie) ed alla registrazione legale delle conversazioni/dispacci.

Inoltre, colloquiando con i server del PC-SCC, realizza la commutazione automatica delle tratte telefoniche assegnate ai diversi banchi DCO in sincronia con l'assegnazione delle tratte SCC ad una certa postazione operatore, oppure al banco riserva, o al regolatore stesso. Inoltre fornisce una rappresentazione dinamica dei treni in tratta, con relativo numero treno, per l'eventuale chiamata con pressione dell'associata icona.

Per l'intervento in questione dovrà essere realizzato l'impianto STI al PCS-AV/AC di Mestre e, in assetto finale, a Milano, che concentrerà le dorsali di telefonia selettiva di nuova realizzazione (STSI) e quelle esistenti ritenute necessarie per la corretta operatività del DCO, quali, ad esempio, linee dirette con la stazione di Mestre e linee DC/DCO delle tratte di linea storica limitrofe. Inoltre si interfaccerà alla centrale telefonica compartimentale FS, al PABX dell' MSC del GSM-R per l'interfacciamento dei canali Dispatcher, alle linee telefoniche PSTN.

Nell'ambito del posto centrale sono presenti vari operatori ed uffici; di seguito si elencano le principali funzioni a cui STI dovrà fornire il suo apporto:

- CIRCOLAZIONE (DCO di SCC) ;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE  <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b>  <b>Impianti di Telecomunicazioni</b></p>												
<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L346</td> <td>00</td> <td>R 58RO</td> <td>IT 00 00 001</td> <td>A</td> <td>15 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L346	00	R 58RO	IT 00 00 001	A	15 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L346	00	R 58RO	IT 00 00 001	A	15 di 24								

- DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE;
- il DOTE AV/AC
- Fax Server

Con le diverse fasi funzionali, saranno di volta in volta svolte delle attività di riconfigurazione e aggiornamento delle pagine grafiche dei sistemi STI per garantire una corretta operatività all'esercizio ferroviario ed una rappresentazione realistica degli impianti.

## 12 SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH

La realizzazione del sistema trasmissivo Lunga distanza (LD) SDH sarà coordinata con la pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica al fine di rendere disponibili i servizi (flussi, canali, circuiti) necessari per gli utilizzatori.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete SDH costituita da una dorsale 10 Gbit/s che sarà costituita da anelli su sistema STM-64 dal PCS di Mestre all'ultimo PPF lato Trieste (PJ1 Km 50+135 IC Portogruaro Ovest e CTA Portogruaro, per la tratta in oggetto) e da una dorsale di secondo livello a 2,5 Gbit/s con ADM-16 tra tutti i locali tecnologici AV/AC e le CTA di linea storica.

Sono previsti gli anelli secondari STM-16 per collegare particolari locali tecnologici, quali SSE, PGTE, PJ2, Locali TT di Stazioni / Scali di linea storica.

Sono previsti inoltre 2 anelli STM-16 a servizio delle stazioni radio BTS per il sistema GSM-R a supporto del radiosegnalamento.

Le necessarie richiuse per gli impianti di segnalamento (3° via), per i sistemi TLC di direttrice, nonché i rilanci dei circuiti telefonici saranno realizzate su flussi del sistema Lunga Distanza del GSM-R di Linea Storica tra Mestre e Portogruaro/Trieste. (Rif. elaborato "Architettura sistemi trasmissivi Lunga Distanza").

Il sistema sarà equipaggiato con un Sistema di Gestione e Supervisione con una Postazione Operatore prevista ubicata a Mestre.

	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

### 13 SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM-R

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane. Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio sia di tipo fonia che dati (radiosegnalamento).

#### 13.1 Apparati e servizi della rete GSM-R

L'architettura del GSM-R utilizza è quella tipica di una rete cellulare GSM e come tale si compone del sottosistema di commutazione e management (NSS) e del sottosistema di trasmissione (BSS).

#### 13.2 Apparati del sottosistema di commutazione (NSS)

Di seguito sono riportati i principali apparati che costituiscono l'NSS di una rete GSM-R:

- MSC (Mobile Switching Centre): adempie alle funzioni di commutazione e di coordinamento delle chiamate da e verso i terminali mobili.
- VLR (Visitor Location Register): è un database, di dimensioni ridotte rispetto al HLR in cui sono memorizzati le informazioni degli utenti mobili in transito.
- HLR (Home Location Register): è assimilabile ad un database che contiene tutte le informazioni per la gestione dei profili d'utente e le funzioni di mobilità.
- AUC (Authentication Centre): è una unità funzionale che ha il compito di calcolare i parametri utilizzati per l'autenticazione dell'utente mobile e la cifratura del segnale.
- OMC/S (Operation and Maintenance Centre/Switching): centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più MSC
- IWF (Interworking Functions): Costituisce l'interfaccia tra la rete GSM- R e la rete ISDN
- SMSC (Short Message Centre). Permette la trasmissione di brevi messaggi di testo ed icone.
- IN (Intelligent Network). Implementa alcuni servizi / funzioni richieste in ambito ferroviario ad esempio Functional Addressing (FA), Location Dependent Addressing (LDA) e Call Barring at single user level.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE <b>PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.</b> <b>Impianti di Telecomunicazioni</b>					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA L346	LOTTO 00	CODIFICA R 58RO	DOCUMENTO IT 00 00 001	REV. A

- Tutti questi apparati sono già presenti nella rete nazionale delle FS e non sono da prevedere.

### 13.3 Apparati del Sottosistema delle stazioni base (BSS)

Di seguito sono riportati i principali apparati che costituiscono il BSS di una rete GSM-R:

- BSC (Base Station Controller): gestisce le risorse radio delle BTS connesse, in termini di handover, potenza trasmessa, funzioni di scambio, etc.
- TCU (Transcoding Unit): permette il passaggio tra la codifica a 16 kbit/s usata per le interfacce Abis del BSS e quella a 64 kbit/s usata per interfaccia A del NSS.
- OMC/R (Operation and Maintenance Centre/Radio) centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più BSC.
- BTS (Stazioni Radio Base): distribuite lungo linea forniscono i canali radio di comunicazioni tra le unità mobili (MS) presenti nella cella e la rete stessa.

Per l'intervento in questione è previsto l'installazione di BTS in numero adeguato alla copertura della tratta oggetto dell'intervento e il loro collegamento con un BSC di nuova posa per la tratta AC/AV in oggetto. Il nuovo BSC sarà interfacciato con l' MSC esistente della tratta AC/AV Torino Milano Venezia; dovranno essere previsti gli adeguamenti opportuni del suddetto MSC e del corrispondente TRAU (Transcoding Unit) per garantire la corretta integrazione in rete delle nuove BTS/BSC.

I siti radio lungo linea sono costituiti dalle BTS alloggiate all' interno di locali tecnologici, shelter e/o in nicchia/bypass in galleria con relativi pali e antenne

Le BTS saranno equipaggiate con un minimo di due portanti RF (due rice-trasmettitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi di supporti trasmissivi SDH realizzati contestualmente.

Tutti i componenti radio del GSM-R operano nella banda di frequenza prevista per le applicazioni UIC:

876 - 880 MHz                    tratta di up-link

921 - 925 MHz                   tratta di down-link.



LINEA AV/AC MESTRE - TRIESTE  
**PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Portogruaro-Ronchi dei L.**  
**Impianti di Telecomunicazioni**

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L346	00	R 58RO	IT 00 00 001	A	18 di 24

L'impianto del sistema GSM-R interessa/riguarda la copertura radio dell'intera nuova linea (gallerie comprese) e costituirà pure una integrazione degli impianti FS di linea storica.

(Vedere l'elaborato "Architettura del sistema radio terra-treno (GSM-R)").

#### 14 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

Tutti i sistemi/apparati di telecomunicazioni saranno alimentati tramite sistemi centralizzati dotati di ridondanze e/o sistemi di continuità.

Si dovrà tener conto in particolare di quanto prescritto delle specifiche tecniche TT597 e LF610.

Per quanto riguarda la messa a terra, gli impianti e gli apparati devono essere conformi, oltre alle prescrizioni dell'Appendice 1 della specifica tecnica IS728, alle disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti di cui alla circolare RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715 del 3/12/2007.

Per i cavi di alimentazione impiegati in ambito TLC va applicata la specifica tecnica TE652.

## 15 NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

### Elenco normative

#### Documentazione e Normativa RFI

##### Generali

- Prescrizioni per la gestione degli Appalti di lavori, manutenzioni, opere e forniture in opera sulla base di documenti di pianificazione della qualità (RFI QUA SP AQ 001)

##### Impianti di cavi

- NORME TECNICHE TT/IS 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette in vetroresina;
- CAPITOLATO TECNICO TT 239 Ed. 1986/ter “Per l’impianto di cavi di telecomunicazioni interrati;
- CAPITOLATO TECNICO TT 239/1 Ed. 1996 “modifiche ed integrazioni al Capitolato Tecnico 239 Ed. 1986/ter per l’impianto di cavi di telecomunicazioni interrati ferroviari”;
- CAPITOLATO TECNICO TT 239/2 Ed. 2003 “modifiche ed integrazioni al Capitolato Tecnico 239 e 239/1 per l’impianto di cavi di telecomunicazioni interrati ferroviari”;
- NORME TECNICHE TT 413 Ed. 1996 per la fornitura di cavo a 4 coppie (N.T. specifiche);
- NORME TECNICHE TT 421 ed. 1981 per la fornitura di cassette terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni ferroviari;

- NORME TECNICHE TT 422 Ed. 1996 per la fornitura di cassette terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni;
- NORME TECNICHE TT 423 Ed. 1985 per la fornitura di armadi ATPS, per teste terminali e protettori per cavi di telecomunicazioni ferroviari e per pannelli organi selettivi;
- NORME TECNICHE GENERALI TT 465 Ed. 1996 per la fornitura di cavi di telecomunicazioni;
- NORME TECNICHE TT 474 Ed. 1966 per la fornitura di pannelli e teste di terminazione cavi secondari e impianti interni;
- NORME TECNICHE TT 510 Ed. 1992 per la fornitura di piantane in vetroresina per impianti di telecomunicazioni;
- NORME TECNICHE TT/IS 512 Ed. 1984 per la fornitura ed il collaudo di cunicoli affioranti ad una o due gole in conglomerato cementizio armato utilizzati per la posa cavi;
- NORME TECNICHE TT 528 Ed. 1996 per la fornitura di cavi per telecomunicazioni con guaina in acciaio saldato, con eventuale protezione esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi;
- NOTIZIA TECNICA IS/A0079 Ed.1989 per la fornitura di cavi per impianti di sicurezza e segnalamento;
- NORME UNI UNIFER 4095 relative alle prove sui cunicoli e sui coperchi;
- TT241/S Specifica Tecnica di fornitura di cavi secondari a quarte con conduttori di diametro 0,7 mm isolati in polietilene compatto
- TT242/S Specifica Tecnica di fornitura di cavi principali a quarte con conduttori di diametro mm 0,9 o mm 1 isolati in polietilene espanso foam skin

### **Sistema di Telefonia Selettiva**

- SPECIFICA TECNICA TT 575 Ed: 2000 di fornitura per nuovo sistema di telefonia selettiva integrata;
- NORME TECNICHE TT 590 Ed. 2000 Realizzazione di interfaccia di separazione galvanica per circuiti di telecomunicazione in ambito SSE

- NORME TECNICHE TT 595 Ed. 2004 Specifica dei requisiti funzionali per gli impianti di telefonia per l'esercizio ferroviario
- SPECIFICA TECNICA TT591 del sistema di gestione integrata delle telecomunicazioni STI.

### *Impianto di Diffusione Sonora e Informazione al pubblico*

- CAPITOLATO TECNICO FUNZIONALE TT 573 Ed. 2003 per la realizzazione dei nuovi sistemi di informazione al pubblico e successive modifiche/integrazioni;

### *Sistema SDH*

- SPECIFICA TECNICA FS TT 584 Ed. 1997 (Rev. A) per la realizzazione di impianti di trasmissione su fibra ottica con sistemi SDH e PDH;
- SPECIFICHE TECNICHE TT 585 Ed. 1994 per le apparecchiature terminali di linea a 2 Mbit/s su fibra ottica monomodale;
- SPECIFICA TECNICA TT 586 Ed. 1995 per la fornitura in opera e messa in funzione di PABX elettronici digitali nella rete telefonica della F.S. S.p.A.
- Specifica Tecnica TT 592 Ed 2004 per la realizzazione di Sistemi di Trasmissione in Tecnologia HDSL e SHDSL;
- Specifica d'istruzione tecnica-Requisiti tecnico-funzionali per il sistema di sincronizzazione della rete TLC delle FS S.p.A.;
- Integrazione alle ST TT 587 Ed.'97 e ai Requisiti tecnico-funzionali per il sistema di sincronizzazione della rete TLC delle FS S.p.A.;

### *Impianti Radio Terra Treno GSM-R*

- NORME TECNICHE TT 569 Ed. 1989 per la fornitura di apparati radiotelefonici, per la parte applicabile;
- NORME TECNICHE TT 576 Ed.1992 Rev. 1993 per la fornitura di apparati radio telefonici utilizzati nelle comunicazioni bordo-bordo e terra-treno;
- NORME TECNICHE TT 589 Ed. 1996 per la fornitura di sistemi di telecomunicazioni in ponte radio numerici funzionanti nella gamma di frequenza 2,3÷2,4 GHz;
- MORANE-A11T6001 v.12 “Radio Transmission FFFIS for EuroRadio”;
- EIRENE v.5 “Project EIRENE Functional Requirements Specification”;
- EIRENE v.13 “UIC Project EIRENE System Requirements Specification”;
- UIC-O 2475 v1.0.0 “ERTMS GSM-R QoS Test Specification”;
- Specifiche Tecniche UIC/EIRENE e MORANE nella versione più aggiornata per la realizzazione del Sistema Terra – Treno (GSM-R).
- UNISIG-Subset026 v. 230 “System Requirements Specification”;
- UNISIG-Subset034 v. 200 “FIS for the Train Interface”;
- UNISIG-Subset048 v.200 “Trainborne FFFIS for RADIO IN-FILL”;
- UNISIG-Subset093 v. 230 “GSM-R Interfaces - Class 1 Requirements”;
- UNISIG-Subset108 v. 120 “Interoperability-related consolidation on TSI annex A documents”;
- UNISIG-Subset aggiornamenti e integrazioni delle precedenti.

### *Specifiche tratte AV*

- “Specifica Tecnica di Interoperabilità relativa al sottosistema controllo comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità“, rif. 2006/860/CE del 7 novembre 2006 e successive integrazioni;
- “Emendamento dell’allegato A della STI-CCS per linee convenzionali 2006/679/CE e dell’Allegato A della STI-CCS per AV” rif.2007/153/CE del 6 marzo 2007 e successive integrazioni;

- “Linee AV/AC Milano–Bologna e Bologna–Firenze - Specifica generale del sistema di segnalamento AV” RFI TC PATC SR AV 01 DD0 B
- “Linee AV/AC Milano – Bologna e Bologna – Firenze - Specifica generale del sistema SS AV allegato 4 gestione interconnessioni” DI TC PATC AV 01 DE1 A.
- SRS codifica DI.TC.PATC.SR.AV.01.D02.B “Linea AV Roma – Napoli sistema di comando/controllo della marcia dei treni ERTMS/ETCS L2“
- Specifica Tecnica di Interoperabilità relativa a “Persone a mobilità ridotta”, rif. 2008/164/CE.
- 

#### **Impianti di messa a Terra, di protezione dalle sovratensioni e di alimentazione**

- NORMA TECNICA IS 728 "Messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima), in particolare di segnalamento e telecomunicazioni, sulle linee con trazione elettrica a corrente continua a 3.000 V";
- “Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazione delle linee AV/AC” riferimento RFI-DTC A0011\P\2006\0001157 del 04/05/2006
- “Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti” RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715
- Disposizioni contenute nella lettera DT RFI prot. RFI-DTC-DNS\A0011\P\2008\0000541 avente oggetto “collegamenti delle masse dei sistemi radio – linea AC/AV BO-FI”

#### **Altra Normativa**

- Norme ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
- Norme ITU-T (International Telecommunications Union – Telecommunications sector)

- Norme CEI nelle edizioni più recenti relative a tutti i macchinari, apparecchiature e materiali degli impianti elettrici, nonché all'esecuzione degli impianti stessi, con le modificazioni UNI ed UNEL già rese obbligatorie con Decreti governativi nei modi e nei termini stabiliti dai Decreti stessi o comunque, già definiti e pubblicati, per quanto applicabili.; inoltre tutti gli apparati e manufatti previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti di marchio CE in conformità alle normative vigenti.