

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Relazione generale Impianti di Telecomunicazione

SCALA:

-

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

L I 0 2    0 2    D    6 7    R O    T C 0 0 0 0    0 0 1    B

| Rev. | Descrizione                       | Redatto    | Data      | Verificato | Data      | Approvato     | Data      | Autorizzato Data       |
|------|-----------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|------------------------|
| A    | Emissione definitiva              | G. Moscato | Ott. 2018 | P. Ansuini | Ott. 2018 | M. B. Bianchi | Ott. 2018 | A. Presta<br>Nov. 2018 |
| B    | Emissione a seguito aggiornamenti | G. Moscato | Nov. 2018 | P. Ansuini | Nov. 2018 | M. B. Bianchi | Nov. 2018 | A. Presta              |
|      |                                   |            |           |            |           |               |           |                        |
|      |                                   |            |           |            |           |               |           |                        |



File: LI0202D67ROTC0000001B.doc

n. Elab.:

## SOMMARIO

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | PREMESSE .....   | 4  |
| 2    | NORME E SPECIFICHE RELATIVI AGLI IMPIANTI.....                                   | 4  |
| 2.1  | IMPIANTI DI CAVI .....   | 4  |
| 2.2  | SISTEMA TRASMISSIVO.....   | 5  |
| 2.3  | SISTEMA TELEFONICO VOIP .....  | 6  |
| 2.4  | IMPIANTI DI RADIPROPAGAZIONE IN GALLERIA .....                                   | 6  |
| 2.5  | SISTEMA RADIO TERRA-TRENO (GSM-R) .....  | 7  |
| 2.6  | IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA E INFORMAZIONE AL PUBBLICO.....                    | 7  |
| 2.7  | IMPIANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA (RETE DATI ED SPVI) .....                      | 8  |
| 3    | IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....   | 8  |
| 4    | IMPIANTI DI CAVI .....   | 9  |
| 4.1  | IMPIANTI DI CAVI: SCENARIO ATTUALE.....  | 9  |
| 4.2  | IMPIANTI DI CAVI: CAVI PRINCIPALI IN RAME.....                                   | 10 |
| 4.3  | IMPIANTI DI CAVI: CAVI IN FIBRA OTTICA.....                                      | 10 |
| 4.4  | IMPIANTI DI CAVI: CAVI SECONDARI.....  | 11 |
| 5    | SISTEMA TRASMISSIVO .....  | 11 |
| 6    | SISTEMA TELEFONICO VOIP.....   | 12 |
| 7    | SISTEMA RADIO TERRA-TRENO (GSM-R).....   | 13 |
| 8    | SISTEMA DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO PUBBLICI (GSM-P)..... | 14 |
| 9    | IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA E INFORMAZIONE AL PUBBLICO .....                   | 14 |
| 10   | IMPIANTI PER L'EMERGENZA IN GALLERIA.....  | 14 |
| 10.1 | RETE DATI PER IMPIANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA.....                             | 15 |
| 10.2 | UTILIZZAZIONE CAVI.....  | 15 |
| 10.3 | SUPERVISIONE SPVI.....   | 16 |
| 10.4 | APPARECCHIATURE .....  | 16 |



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -  
LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

|  |                  |             |                     |                         |           |                   |
|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
| RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI<br>TELECOMUNICAZIONE | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>3 di 17 |
|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|

11 INTERFERENZA CAVO WIND .....17

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE   | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

## 1 PREMESSE

Il presente progetto è finalizzato al raddoppio dell'intera tratta compresa tra Termoli e Lesina.

Il progetto è stato suddiviso in due lotti aventi cronologicamente la seguente sequenza:

- raddoppio tra Ripalta e Lesina;
- raddoppio tra Termoli e Ripalta;

Oggetto del presente documento sono in particolare le opere relative al raddoppio tra Termoli e Ripalta.

Lo sviluppo del progetto di raddoppio è contestuale alla progettazione definitiva dell'ACCM Pescara – Foggia, ossia del progetto tecnologico per la velocizzazione della linea esistente Pescara – Foggia. Considerati i differenti iter approvativi delle due progettazioni si assume che lo scenario di riferimento del progetto di raddoppio veda il nuovo ACCM già attivato.

La realizzazione dei binari dovrà essere eseguita per macrofasi funzionali, garantendo quindi la continuità dell'esercizio ferroviario durante i lavori. In particolare sono previste 3 macrofasi funzionali ed al termine dell'ultima fase la circolazione viene attivata su entrambi i binari del raddoppio.

## 2 NORME E SPECIFICHE RELATIVI AGLI IMPIANTI

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.

### 2.1 Impianti di cavi

Di seguito vengono elencate le Specifiche Tecniche e le Normative in vigore riguarda i cavi per Telecomunicazioni, da prendere a riferimento secondo le necessità progettuali.

- NORME TECNICHE IS/TT 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette di resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro a bassa densità e tossicità dei fumi;
- NORME TECNICHE TT 517 Ed 1985 per la fornitura e 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";

- SPECIFICA TECNICA TT239/3 Ed 2009 Modifiche ed integrazioni al capitolato tecnico TT239 ED. 86/TER "Per l'impianto di cavi per telecomunicazioni interrati ferroviari".
- NORME TECNICHE TT 413/S ed. 2017 per la fornitura di cavo a 4 coppie da 7/10 isolate in PE, protezione esterna e interna di tipo "M" antifiama a bassa emissione;
- 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 TT/IS.
- SPECIFICA TECNICA TT 528/S ed. 2017 per la fornitura di cavi a fibra ottica per Impianti di Telecomunicazione;
- SPECIFICA TECNICA TT 241/S ed. 2017 per la fornitura di cavi secondari a quarte con conduttori di diametro 0,7 mm isolati in polietilene compatto:
- SPECIFICA TECNICA TT 242/S ed. 2017 per la fornitura di cavi principali a quarte con conduttori di diametro mm 0,9 o mm 1 isolati in polietilene espanso foam skin;
- SPECIFICA TECNICA TT531/S ed. 2017 per la fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni
- SPECIFICA TT3171 ed. 1996 "Giunto isolante per cavo a fibre ottiche in prossimità di sottostazione elettrica (S.S.E.)"
- Regolamento Europeo 305/2001 (Regolamento CPR sui prodotti da costruzione-per i cavi immessi sul mercato europeo dal fabbricante o dall'importatore);
- ETS300-119 Normativa Europea Armadi per terminazioni/sezionamento di cavi per telecomunicazioni
- NORME UNI UNIFER 4095 relative alle prove sui cunicoli e sui coperchi.

## 2.2 Sistema Trasmissivo

- 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 TECNICA TT587 Ed. 1997 per la sincronizzazione della rete numerica di telecomunicazioni FS S.p.A:
- SPECIFICA REQUISITI FUNZIONALI di architettura di dati multiservizi (cod. RFI DTC STS SR IS 000046 A)
- REQUISITI TECNICO FUNZIONALI DI TCTS ST TL 16 001 0 Ed. 1999 per sistema di sincronizzazione rete TLC FS ed.1999;
- Integrazione alla SPECIFICA TECNICA Ed. 97 per la sincronizzazione della rete numerica di telecomunicazioni FS S.p.A e ai Requisiti tecnico-funzionali per il sistema di sincronizzazione della rete TLC delle FS S.p.A..

### 2.3 Sistema Telefonico VoIP

- SPECIFICA TECNICA TT596 "Specifica per la realizzazione di sistema di telefonia selettiva VoIP" ed 2009;
- SPECIFICA TECNICA TT 575 Ed: 2000 di fornitura per nuovo sistema di telefonia selettiva integrata;
- NORME TECNICHE TT 595 Ed. 2012 criteri per l'attrezzaggio degli impianti di telefonia selettiva;

### 2.4 Impianti di radipropagazione in galleria

- Decreto del Ministero dell'Ambiente n°381 del 10 settembre 1998, "Regolamento recante norme per la determinazione di tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana";
- Per gli aspetti relativi alla sicurezza per la navigazione aerea a bassa quota (Circolare Prot. SQA – 133/8373/01 del 28.03.2001), necessita portare a conoscenza degli Organi Competenti (Aeronautica Militare, ENAV, ENAC, Comando Militare competente territorialmente) gli interventi in questione;
- Legge Quadro del 22 febbraio 2001 n°36 "sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- Circolare Ministero P.T. n. DCST/3/2/7900/42285/2940 del 18/2/1982" Protezione delle linee di telecomunicazione da perturbazioni esterne di natura elettrica";

|   |   |             |                     |                         |           |                   |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | LINEA PESCARA - BARI                                |             |                     |                         |           |                   |
|   | RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA |             |                     |                         |           |                   |
| LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA   |   |             |                     |                         |           |                   |
| RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE                                   | COMMESSA<br>LI02                                    | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>7 di 17 |

- SPECIFICA TECNICA DI TCTS SR TL 08001 D del 01/09/03 "Impianti di radiopropagazione per gallerie ferroviarie";

## 2.5 Sistema radio Terra-Treno (GSM-R)

Devono essere osservate tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e disegni per gli impianti di telecomunicazioni in ambito FS con particolare riguardo a quanto di seguito riportato.

- STI: Specifiche tecniche di Interoperabilità per quanto concerne il GSM-R.

Le specifiche tecniche di riferimento per il GSM-R sono:

- UIC Project EIRENE – Functional Requirement Specification – FRS;
- UIC Project EIRENE – System Requirement Specification – SRS;
- MORANE-A11T6001 "Radio Transmission FFFIS for EuroRadio";
- UNISIG-Subset026 "System Requirements Specification";
- UNISIG-Subset034 "FIS for the Train Interface";
- UNISIG-Subset093 "GSM-R Interfaces - Class 1 Requirements";
- UIC-O2475 "ERTMS GSM-R QoS Test Specification";

La versione di riferimento dovrà essere quella in vigore al momento dello sviluppo della progettazione.

Gli apparati dovranno rispondere inoltre alle Specifiche ETSI/3GPP applicabili.

Sono inoltre da applicare le specifiche tecniche ferroviarie:

- Norma Tecnica IS n° 728 "Messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima), in particolare di Segnalamento e di Telecomunicazione, sulle linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V";
- Specifica tecnica RFI TC ST IS-TLC 00017A "Modalità di realizzazione dei collegamenti tra i vari componenti degli impianti di copertura radio delle gallerie ferroviarie.
- Appendice n°1 alla specifica tecnica IS728" del 3/6/2005;
- Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti rif. Prot. UA 22/11/2007 RFI-DTC-DNS\A0011\p\2007\0;
- Disposizioni "Sistema di alimentazione e protezione degli impianti di segnalamento e telecomunicazione delle linee AV/AC", rif. prot. RFI-DTC\A0011\p\2006\0001157 del 4/5/2006;

## 2.6 Impianti di Diffusione Sonora e Informazione Al Pubblico

- Capitolato Tecnico Funzionale TT 573 ed. 2003 per i Sistemi di Informazione al Pubblico.

- DPR MA 004 1 0 “Capitolo 4/2015 Segnaletica Messaggio Variabile”
- DPR LG SE02 1 0 “Linee Guida per l’attrezzaggio degli Impianti IAP nelle Stazioni e Fermate aperte al Servizio Viaggiatori.”
- RFI TEC LG IFS 002 A “Linee Guida per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico”
- Specifica RFI Manuale Dell’informazione Al Pubblico ed.2018
- RFI DIT SP SVI 001 C Standard IT per Sistemi di erogazione dell’informazione al pubblico
- STI PMR 2014/1300/CE.

## 2.7 Impianti di emergenza in galleria (rete Dati ed SPVI)

- RFI DPR IM SP IFS 002 A “Sistema di Supervisione Integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie” Ed. 15/07/11;
- RFI-DTC.ST.T ST TL 20 001 A TT598 “Impianti Di Telecomunicazioni per la Sicurezza nelle gallerie” Ed. 21/12/17.

## 3 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Il presente documento ha lo scopo di descrivere gli impianti ed i sistemi di telecomunicazione da realizzare, di definirne la consistenza, di stabilire gli interventi necessari al fine di soddisfare le esigenze di comunicazione riguardanti il raddoppio della linea Termoli – Lesina, ed in particolare del Lotto 2 Termoli – Ripalta.

Nell’ambito di questo progetto definitivo, che vede l’ACCM già attivato sulla tratta a singolo binario in oggetto, gli interventi che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti di cavi:
  - Ricucitura fase per fase dei cavi in fibra ottica esistenti (64 fo, 16 fo) con cavi delle stesse capacità. Ricucitura fase per fase del cavo esistente a 34 cp con altro cavo a 40 cp;
  - Posa di un nuovo cavo a 64 fibre ottiche per la realizzazione della dorsale secondaria di ACCM da alloggiare in cunicolo separato da quello relativo alla posa della dorsale primaria e di un nuovo cavo a 16 fo (interstazionale). Tali cavi verranno posati al termine dei lavori di raddoppio;
  - Cavo secondario a 16 fo per il collegamento della nuova cabina TE e della SSE di Santa Monica ai siti SDH a servizio del DOTE di Bari Lamasinata;
  - Rete cavi secondari nelle fermate e nelle stazioni di nuova realizzazione (telefonici e diffusione sonora);

- Sistemi trasmissivi in tecnologia SDH della tratta in variante (inteso come realizzazione dei nuovi siti di trasporto SDH, necessari a fornire il sistema trasmissivo su lunga distanza);
- Sistema telefonico selettivo in tecnologia digitale di tipo VoIP;
- Impianto di Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora nelle nuova Fermata Campomarino;
- Sistema di comunicazione Terra - Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS (inteso come realizzazione dei nuovi siti radio GSM-R, necessari a fornire la radio copertura Terra-Treno, previsti dal progetto in variante di tracciato ed integrazione di questi nella rete GSM-R esistente, ed attività di orientamento delle antenne delle BTS del sistema proprietario GSM-R per garantire il livello di copertura radioelettrica anche sulla nuova tratta in variante del tracciato attuale)
- Impianto di estensione della radiopropagazione dei segnali pubblici TIM e Vodafone nelle galleria Campomarino di nuova realizzazione;
  - Impianti TLC di emergenza nella galleria Campomarino: rete dati di galleria; Sistema di Supervisione Integrata (SPVI);
- Interfacciamento, per quanto possibile, con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazione impianti TLC.

Si segnala inoltre l'interferenza con un cavo a 72 fibre ottiche di proprietà del gestore WIND/TRE che sarà trattata nello specifico capitolo 11.

## 4 IMPIANTI DI CAVI

### 4.1 Impianti di cavi: scenario attuale

Lungo la tratta Termoli - Ripalta oggetto dei lavori di raddoppio in variante di tracciato, lo scenario iniziale del presente progetto vede posate tre tipologie di cavi:

- un cavo esistente a 64 f.o. posato in appalto ACC-M con fibre dedicate alla realizzazione della dorsale primaria dell'ACCM),
- un cavo esistente a 16 f.o.,
- un cavo esistente a 34 cp. in rame,

Il cavo a 16 fo ed il cavo a 34 cp in rame sono alloggiati all'interno di un cunicolo a doppia gola dell'attuale linea a singolo binario. Il cavo a 64 fibre ottiche posato in appalto ACCM è invece alloggiato in un cunicolo che viaggia al lato opposto rispetto ai 2 cavi esistenti.

I cavi in esercizio assolvono alle esigenze di trasmissione dati per i sistemi in esercizio lungo la Direttrice Adriatica per la tratta Foggia – Termoli, quali:

- Comando e Controllo della Circolazione ferroviaria (SCC) e relativi sottosistemi,
- Dorsale principale su cavo in f.o. del sistema ACC-M Foggia-Termoli (tratta Termoli - Ripalta),
- Rete di Terra e di Trasporto del Sistema GSM-R e relativa Diagnostica e Supervisione,
  - Richiusura logica dei sistemi trasmissivi in tecnica SDH/GbE per le necessità del sistema ACC-M Foggia-Termoli,
  - Sistema di telefonia VOIP

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

#### 4.2 Impianti di cavi: cavi principali in rame

Al fine di garantire continuità ai servizi già presente sulla tratta a semplice binario e viaggianti sul cavo a 40 cp è necessario realizzare un impianto con cavo principale in rame a 40 coppie tra Termoli e Ripalta, lungo il nuovo raddoppio in variante di tracciato e rispondente alla Specifica Tecnica TT 242/S ed 2017.

Per quanto riguarda la terminazione il cavo in questione sarà sezionato ed attestato in nuovi armadi ATPS 24, dove saranno terminati anche i cavi secondari interessati per le esigenze locali.

Le operazioni di posa cavo, giunzione, sezionamento e terminazione saranno eseguite con le modalità previste dal Capitolato Tecnico TT 239 Edizione 1986/ter.

La posa del cavo dovrà seguire le modalità previste nel Capitolato Tecnico TT 239 edizione 86/ter, e TT 239/2 edizione 2003 e TT239/3 edizione 2009.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati viaggiatori, 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.

#### 4.3 Impianti di cavi: cavi in fibra ottica

Nell'ambito di questo intervento sono previste le forniture (a carico dell'appaltatore) e le pose dei seguenti cavi di Telecomunicazioni:

- Ripristino fase per fase del cavo a 64 fibre ottiche (con fibre dedicate alla realizzazione della dorsale primaria dell'ACCM) e del cavo principale a 16 fibre ottiche esistente al fine di garantire la continuità di funzionamento dei sistemi attualmente in esercizio;
- Posa di un nuovo cavo a 64 fibre ottiche per la realizzazione della dorsale secondaria da alloggiare in cunicolo separato da quello relativo alla posa della dorsale primaria. Tale cavo verrà posato al termine dei lavori di raddoppio;
- Un cavo principale a 16 fibre ottiche (interstazionale) per servire i PP-BA di tratta;
- Un cavo secondario a 16 fo per il collegamento della nuova cabina TE e della SSE di Santa Monica ai siti SDH a servizio del DOTE di Bari Lamasinata.

I cavi ottici da utilizzare saranno conformi alle norme tecniche TT528/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Capitolato Tecnico TT239/1 e TT 239/2. Le due dorsali a 64 FO monomodali saranno a servizio sia dell'ACCM che della rete SDH e dei servizi ausiliari, ed entreranno, seguendo percorsi diversificati spazialmente, nei locali tecnologici TLC delle Fermate e del PC di tratta.

La guaina metallica dei cavi ottici sarà interrotta ogni 2 Km, in corrispondenza delle muffole mediante prese stagne PS/3 e in ingresso ai fabbricati evitando conseguentemente la continuità elettrica alle guaine all'interno di esse.

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

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

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT597 rev.B e TT528/S del 2017.

#### 4.4 Impianti di cavi: cavi secondari

Nella tratta interessata dai lavori, la rete di cavi telefonici secondari sarà creata e/o integrata per collegare i telefoni di piazzale da prevedere nel sistema telefonico VOIP.

Essa sarà realizzata mediante l'impiego di cavo 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi presso l'armadio ATPS dove saranno installate le apparecchiature ATA (VOIP).

I cavi secondari in rame da utilizzare dovranno essere conformi alle norme tecniche TT241/S, TT242/S, TT413/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Tecnico TT 239 edizione 86/ter e TT239/2 edizione 2003 e TT239/3 edizione 2009.

Per quanto riguarda le derivazioni dei cavi verso gli utilizzatori lungo linea esse saranno realizzate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10 isolate in materiale termoplastico con guaina in acciaio biplaccato/corrugato e protezione esterna in polietilene.

La terminazione dei cavi in questione sarà effettuata negli armadi ATPS suddetti tramite l'utilizzazione di testine con morsetti a vite tipo TA10.

Le piantane per i telefoni stagni da realizzare saranno conformi alla normativa tecnica TT510 ed. 92.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati viaggiatori, 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. Gli stessi entreranno nei locali tecnologici/shelter tramite pozzetti distinti per garantire maggiormente il principio della ridondanza e sicurezza delle connessioni.

## 5 SISTEMA TRASMISSIVO

La realizzazione dei sistemi SDH in questione dovrà, essere parte integrante delle infrastrutture ed essere subordinata alla pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica al fine di rendere completamente disponibili i circuiti richiesti.

Il progetto dovrà prevedere una rete SDH finale costituita su due livelli rispettivamente a 10 Gbit/s e a 2,5 Gbit/s strutturata in maniera tale da fornire il sistema di trasporto per i servizi di Telecomunicazione e per il sistema GSM-R. La suddetta rete SDH sarà realizzata in maniera da rispondere ai seguenti requisiti:

- impiego di apparati trasmissivi numerici di nuova ed unica tecnologia (SDH) e loro integrazione nel

sistema di supervisione esistente centralizzato al NOCC di Roma;

- conformità alla Normativa e agli Standard in vigore emessi dalla Direzione Tecnica di RFI;
- dimensionamento del sistema in grado di coprire le esigenze a breve e medio termine, nonché essere in grado di facile ampliamento futuro;
- predisposizione per l'impiego di fonia e dati dedicati;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Allo stato iniziale del progetto il sistema trasmissivo SDH vede in campo gli apparati installati in fase di ACCM Foggia (e) – Termoli (i). Pertanto a seguito della variante di tracciato si rende necessario completare il nuovo sistema SDH prevedendo nuovi siti di trasporto nelle nuove località (Fermata Campomarino, Nuovo PC, ai PGEP di galleria, in prossimità della nuova BTS al km 18+050 e in corrispondenza della BTS di tipo outdoor prevista all'interno della galleria).

Ciascun apparato dovrà essere alloggiato su telaio in tecnica N3.

La distribuzione delle apparecchiature negli armadi deve soddisfare sia vincoli di ingombro sia vincoli di dissipazione termica.

L'armadio N3, deve essere corredato di tutte le alimentazioni necessarie richieste dagli apparati. Per gli apparati verrà pertanto resa disponibile una fonte di alimentazione no-break o eventualmente una sorgente prelevata dagli autocommutatori esistenti.

La Rete Gigabit Ethernet che dovrà essere realizzata sulla tratta in oggetto al fine di fornire lo strumento di comunicazione per i diversi sistemi "non vitali", quali quelli di seguito elencati:

- Telefonia VoIP
- Videosorveglianza
- Antintrusione
- Antincendio
- Diagnostica e Manutenzione

La rete Gigabit Ethernet dovrà essere realizzata secondo lo standard di riferimento e dovrà essere una rete di livello 3 della pila ISO/OSI, utilizzando apparati di switching distribuiti geograficamente e collegati in modo da realizzare architetture ad anello, che potranno garantire un rapido ripristino di tutte le comunicazioni di rete in caso di insorgenza di un guasto.

## 6 SISTEMA TELEFONICO VOIP

In funzione della variante di tracciato si dovrà procedere all'integrazione del sistema telefonico VoIP previsto in fase ACC-M Foggia (e) – Termoli (i) in modo da servire le nuove località sulla tratta secondo quanto riportato nella specifica TT596.

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>L102 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

Tale integrazione consentirà ai Dirigenti interessati del Posto Centrale di colloquiare con tutti gli utenti distribuiti nella in linea e nelle stazioni in oggetto quali:

- Personale viaggiante (Macchinisti, capi treno ecc.);
- Personale di stazione (Dirigenti movimento);
- Personale di manutenzione ( Tecnici, capi tronco ecc.);
- Viaggiatori (Diffusione sonora).

Pertanto saranno introdotti nuovi telefoni di tipo BCA in corrispondenza dei nuovi segnali di protezione previsti e nuovi telefoni da ufficio in corrispondenza delle nuove località.

Il sistema di telefonia selettiva di tipo VoIP sarà sviluppata secondo le indicazioni di RFI applicando la specifica TT596 anche nelle SSE di Santa Monica e cabine TE.

## 7 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.

Per l'intervento in questione, si prevede la realizzazione di nuovi siti radio GSM-R: in particolare ai due PGEP di galleria, presso il nuovo PC ed in shelter in posizione intermedia al km 18+050. Inoltre è prevista una BTS di tipo outdoor all'interno della galleria, in prossimità della finestra di uscita dalla stessa.

Invece, per continuare a garantire la continuità della copertura GSM-R, nel rispetto della ST in vigore, si dovrà provvedere ad una verifica e all'eventuale attività di ottimizzazione del puntamento delle antenne dei seguenti siti radio GSM-R:

- Ripalta L454S044
- Termoli L454S041

A norma della specifica TT598, all'interno delle gallerie Campomarino (maggiore di 1000 m), saranno utilizzate per la trasmissione del segnale antenne direttive. L'uso del cavo radiante è previsto solo per la copertura degli accessi di emergenza.

Nel Progetto Esecutivo e Progetto Esecutivo di Dettaglio/costruttivo l'appaltatore dovrà indicare, a seguito di sopralluoghi documentati e con opportune simulazioni di copertura radio, il numero effettivo dei siti radio necessari per garantire i livelli e qualità di copertura radio per il Sistema Terra Treno secondo gli standard previsti dalla rete GSM-R in esercizio per la tratta.

L'appaltatore dovrà inoltre verificare se l'attuale puntamento delle antenne dei siti limitrofi esistenti è da modificare ai fini della copertura GSM-R.

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

Le BTS nuove saranno equipaggiate con un minimo di 2 portanti RF (rice-trasmettitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi dei supporti trasmissivi SDH della tratta. Per ulteriori dettagli si rimanda ai documenti architeturali del sistema radio Terra-Treno GSM-R.

Le nuove BTS di cui sopra ed i relativi nuovi apparati SDH si interfacceranno al BSC esistente e saranno da questo supervisionati. Il collegamento sarà realizzato interfacciando le BTS ai suddetti apparati di trasporto SDH interfacciati ai sopracitati cavi 64 fibre ottiche monomodali di nuova posa.

Le nuove BTS troveranno collocazione nei fabbricati e lungo linea in appositi shelter ubicati in specifiche piazzole realizzate secondo le linee guida RFI.

Per gli impianti suesposti, saranno previste le sorgenti di alimentazione, comprensive di sistema di alimentazione in continuità (non interrompibile), come previsto dalla vigente normativa in merito.

## 8 SISTEMA DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO PUBBLICI (GSM-P)

Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile lungo i percorsi ferroviari, ad uso degli operatori ed utenti situati a bordo dei treni e a terra.

In particolare si dovrà garantire la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM TIM, VODAFONE per la nuova galleria Campomarino (compresa tra le progressive 5+246 – 7+011).

L'impianto di radiopropagazione sarà costituito da stazioni amplificatrici di testa (esterne agli imbocchi), da cavi radianti, remotizzatori ottici collegati alla stazione di testa tramite fibre del cavo a 32 F.O. monomodali per i sistemi di sicurezza in galleria, sistemi di antenne e di alimentazione elettrica, nonché da un sistema di diagnostica e supervisione locale. Per ulteriori dettagli si rimanda ai relativi elaborati grafici.

Per il suddetto sistema, ove necessario e laddove non saranno presenti locali tecnici di Fabbricati o shelter esistenti, verranno realizzate specifiche piazzole in prossimità degli imbocchi di galleria per la collocazione degli apparati in appositi shelter e del palo antenne.

## 9 IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA E INFORMAZIONE AL PUBBLICO

Sarà prevista la realizzazione dell'impianto di Informazione Al Pubblico e Diffusione Sonora nella nuova fermata di Campomarino

Tali impianti prevedono la possibilità di operare in locale ed in remoto.

## 10 IMPIANTI PER L'EMERGENZA IN GALLERIA



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -  
LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI  
TELECOMUNICAZIONE

COMMESSA  
LI02

LOTTO  
02

CODIFICA  
D 67 RO

DOCUMENTO  
TC0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
15 di 17

In osservanza del "Manuale di progettazione – Parte II – Sezione 4", codifica RFI DTC SICS GA MA IFS 001 di RFI, nonché in applicazione all'art. 53.2 della Legge n. 27 del 24 marzo 2012 e come già comunicato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con note prot. RFIDTC\A0011\P\2014\2339 del 08/08/2014 e prot. RFIDTC-SICS\A0011\P\2015\1227 del 04/08/2015, le predisposizioni di sicurezza previste dal DM 28/10/2005 ma non dalla STI SRT 2014 (in particolare gli impianti telefonici di emergenza e di diffusione sonora) non saranno incluse nel presente progetto, nelle gallerie più lunghe di 1.000 metri, a meno che non intervenga la prevista armonizzazione delle due norme i cui indirizzi, in tal caso, dovranno essere recepiti. Sarà invece realizzata la rete dati di galleria a servizio degli impianti di sicurezza in galleria, nonché il sistema di supervisione SPVI.

Le predisposizioni in galleria devono essere estese anche finestra di uscita ed alle vie di esodo secondo quanto descritto nella TT598.

### 10.1 Rete Dati per impianti di emergenza in galleria

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti agli imbocchi tramite una rete dati del tipo Ethernet da 1Gbit/sec su fibra ottica dedicata (4+4 fibre dedicate), di seguito indicata come "rete di galleria". I suddetti sistemi saranno inoltre predisposti per il collegamento al Posto Centrale di Bari Lamasinata mediante richiusura su rete SDH RFI.

Nelle prossimità degli Imbocchi saranno posizionati i Fabbricati Tecnologici atti a contenere gli Impianti tecnologici per i Sistemi di Emergenza in Galleria.

La "rete di galleria" dovrà essere configurata con dispositivi di rete (router, switch) presenti agli imbocchi galleria e nelle nicchie oggetto di installazione degli apparati dei sottosistemi per l'emergenza per poterli connettere alla rete stessa, inoltre assicurerà l'efficienza e il controllo dei servizi della galleria con nodi dedicati alla supervisione e controllo degli impianti.

L'architettura di rete da realizzare sarà a doppio anello come prescritto nella Specifica Tecnica TT598.

Dovranno essere configurate VLAN dedicate per ciascun sottosistema. Le utenze da collegare al sistema di trasmissione dati di galleria sono classificabili in:

- Dati;
- Immagini TVCC;
- MATS;
- Supervisione Quadri di tratta LFM;
- Supervisione impianti meccanici;
- Supervisione cabine di media;
- Sistema SPVI (di PGEP e di Posto Centrale)

### 10.2 Utilizzazione cavi

Per fornire una maggiore protezione all'evento "incendio" localizzato in una singola nicchia, saranno utilizzati n°2+2 fibre ottiche del cavo di emergenza a 32 FO, in configurazione a "doppio anello". I Nodi di Rete saranno

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>L102 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

serviti in disposizione a “quinconce” in alternanza sulle due coppie di fibre. Per il collegamento delle cabine di media saranno dedicate altre 2 fibre per creare un anello separato.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati viaggiatori, 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.

### 10.3 Supervisione SPVI

La Rete dati sarà gestita e supervisionata tramite applicativo software installato nel Server di Supervisione SPVI, progettato per assolvere le funzioni:

- Configuration Management – Modifica dei parametri, inserimento dello stato dei componenti, configurazione rete, aggiornamento software da remoto;
- Fault Management – Messaggi di errore, statistica degli errori, diagnostica degli errori, programmi test, correlazioni allarmi;
- Security Management – Gestione accessi, autenticazione per l'ingresso, password, protezione tramite firewall.

Tutte le funzioni saranno disponibili ed utilizzabili tramite connessione al Client del Server SPVI.

Il server SPVI sarà localizzato in un armadio N3 in uno dei due PGEP di galleria.

### 10.4 Apparecchiature

Negli Armadi N3 di PGEP saranno ubicati tutti gli Apparati di Rete come Router/Switch, per la formazione del Livello operativo PGEP; inoltre saranno installati gli Apparati di Rete Gateway per l'instradamento dati, tramite sistemi tipo SDH, sulla Rete Geografica.

**Nodi di Rete.** In galleria, per la formazione dei Nodi di Rete, saranno impiegati Box Ottici e Switch contenuti in apposito armadio metallico. Saranno previsti tutti i collegamenti, con bretelle ottiche, per l'interfaccia dei sottosistemi afferenti. I cavi di alimentazione elettrica, con le caratteristiche di continuità prescritte, saranno a cura dell'Impianto Luce e Forza Motrice. I Nodi di galleria saranno realizzati tramite LAN Switch di tipo “Managed”, dotati di n°8 porte 100Mb/s e di n°2 porte 1Gb/s su fibra ottica SM.

**Apparati con funzioni Gateway.** Il sistema sarà completo di tutti gli accorgimenti necessari per l'utilizzo di uno o più flussi 2 Mbit/s della rete SDH di RFI. A tale scopo sono previsti, presso ciascun PGEP di imbocco galleria, apparati che implementino la funzione di gateway per il trasporto dei pacchetti della rete Gigabit Ethernet nella trama STM-16.

**Apparati acquisizione dati.** Per il rilevamento di stati di relè, tramite contatti on/off liberi da tensione e per il comando dell'eccitazione/diseccitazione di relè, si devono utilizzare apparati con caratteristiche previste dalla specifica TT598.

Gli apparati utilizzati ("microPLC", etc.) sono predisposti per garantire la perfetta compatibilità con i driver disponibili nel software di tipo SCADA utilizzato per il sistema di supervisione SPVI.

|   |  |                  |             |                     |                         |           |
|---|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  | LINEA PESCARA - BARI<br>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA<br>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA |                  |             |                     |                         |           |
|   | RELAZIONE GENERALE IMPANTI DI TELECOMUNICAZIONE  | COMMESSA<br>LI02 | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>D 67 RO | DOCUMENTO<br>TC0000 001 | REV.<br>B |

Il Sistema SPVI della galleria in oggetto dovrà essere integrato con il nuovo sistema multigalleria da prevedere a Bari Lamasinata.

## 11 INTERFERENZA CAVO WIND

Nell'ambito dell'intervento per i lavori di raddoppio del secondo lotto della tratta Termoli-Lesina (Termoli - Ripalta), la realizzazione del secondo binario avverrà per gran parte in variante di tracciato rispetto a quello esistente.

Contemporaneamente il progetto prevede la demolizione e quindi la sostituzione degli attuali sostegni della TE, sui quali è posato un cavo a 72 fibre ottiche di proprietà del gestore WIND/TRE.

Tale cavo dovrà essere quindi ripristinato e posizionato sui nuovi sostegni della Trazione Elettrica in base a quanto previsto nella configurazione finale di progetto.

È necessario pertanto garantire la continuità del cavo anche nelle diverse macrofasi realizzative intermedie previste in questo lotto.

Attualmente il cavo oggetto di interferenza è posato in via aerea sulla palificata della Trazione Elettrica. Al fine di impattare meno possibile con le lavorazioni intercorrenti in ogni fase provvisoria si conviene intercettare il cavo WIND/TRE in corrispondenza dei giunti del cavo più vicini ai limiti dell'intervento ma esterni ad essi e posizionare questa porzione individuata di cavo all'interno di tubi plastici flessibili di tipo corrugato che saranno adagiati sulla massicciata in modo da non creare ostacolo alle lavorazioni. In corrispondenza di tali giunti infatti vi sono ricchezze di cavo che consentono di movimentare lo stesso allontanandolo il più possibile dalla sede di intervento. In corrispondenza di tali giunti dovranno essere previsti dei pozzetti in cui alloggiare gli stessi giunti. Ulteriori pozzetti dovranno essere previsti in corrispondenza di eventuali spillamenti del cavo WIND/TRE verso siti radio esterni.

Nel caso in cui non si riuscisse con le scorte di cavo presenti a completare le operazioni di ricucitura, dovrà essere utilizzato un nuovo spezzone di cavo delle stesse capacità (72 fo).

Al termine della fase realizzativa, completati i lavori di raddoppio della tratta Ripalta – Lesina il cavo WIND/TRE verrà nuovamente intercettato per essere sfilato dal tubo plastico di tipo corrugato utilizzato in fase provvisoria e posizionato in via definitiva sui nuovi sostegni della TE.