

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA  
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA

RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

SCALA:

-

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

IF1V 02 D 18 RG TC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	S. Furnari <i>S. Furnari</i>	09/2018	G. Clemenza <i>G. Clemenza</i>	09/2018	D. Aprea <i>D. Aprea</i>	09/2018	G. Guidi-Buffarini <i>G. Guidi-Buffarini</i>

ITALENERG S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
Ing. Gen. G. Guidi-Buffarini  
Ordine Regionali Provincia di Roma  
n. 17812

File: IF1V02D18RGTC0000001A

n. Elab.: 508

## INDICE

1.	ACRONIMI.....	3
2.	PREMESSA.....	5
3.	FASI FUNZIONALI.....	6
4.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	6
5.	MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI.....	8
5.1	GENERALITÀ.....	8
5.2	CAVI A FIBRE OTTICHE.....	8
5.3	CAVO PRINCIPALE IN RAME.....	9
6.	SISTEMI TRASMISSIVI IN TECNOLOGIA SDH.....	10
7.	SISTEMA TERRA TRENO GSM-R.....	12
7.1	ARCHITETTURA DELLA RETE GSM-R.....	12
8.	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA STSI (VOIP).....	13
8.1	CONSOLLE CTM DI PCS.....	15
8.2	TELEFONI VOIP IN CASSA STAGNA.....	15
8.3	INTERFACCIA UTENTE ATA PER TELEFONI DI LINEA.....	15
9.	SISTEMA DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO.....	15
10.	SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO PROPRIETARI E PUBBLICI.....	17
11.	IMPIANTO PER L'EMERGENZA IN GALLERIA.....	18
11.1	RETE DATI PER IMPIANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA.....	19
11.2	UTILIZZAZIONE CAVI.....	20
12.	SUPERVISIONE RETE DATI.....	21
12.1	APPARECCHIATURE.....	21
13.	SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA.....	22
14.	ALIMENTAZIONE IMPIANTI.....	23

## 1. ACRONIMI

ADM	Add Drop Multiplexer
AF	Alta Frequenza
ATPS	Armadio terminazioni Protezione Sezionamento cavi
AV	Alta Velocità
BCA	Telefono a Batteria Centrale Automatica
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver Station (stazione radio base)
CDA	Collegamento Diretto Analogico
CM	Configuration Management
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTM	Console Telefonica Multifunzione
DBMS	Data Base Management System
DCC	Data Communication Channels
DCN	Data Communication Network
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale OPERativo
DMA	Dispositivo di Multiplazione Allarmi
EM	Element Manager
ERTMS	European Railway Traffic Management
ETI	Elaboratore di Telecomunicazioni Integrato
FM	Fault management
FO	Fibra Ottica
GD/TLC	Gestione Dati sistemi Telecomunicazioni
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-R	GSM Railway
GUI	Graphical User Interface
HW	Hardware
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	Apparati di Luce e Forza Motrice
LD	Lunga Distanza
LMV	Linea Monte del Vesuvio
LS	Linea Storica
MOC	Modulo Ottico di Giunzione e Terminazione F.O.
MD	Mediation Device
MSC	Mobile Switching Center
MPLS	Multi Protocol Label Switching
MUX-F	MUltipleXer Flessibile
NE	Network Element
NM	Network Manager
NZD	Fibre ottiche Not Zero Dispersion

PC	Personal Computer
PCL	Printer Control Language Hewlett-Packard
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
PPF	Posto Periferico Fisso
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SCC	Sistema di Comando e Controllo della Circolazione Ferroviaria
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SGRT	Sistema Gestione Rete Telecomunicazioni
SM-R	Fibra Ottica a Singolo Modo - Ridotto
SNMP	Simple Network Management Protocol
SW	Software
ST	Sistema Telefonico
STI	Sistema Telefonico Integrato
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STSV	Sistema Telefonia Selettiva Voip
STM	Synchronous Transfer Module
TE	Trazione Elettrica
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TLC	Telecomunicazioni
TT	Terra Treno (Sottosistema)
WAN	Wide Area Network

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

## 2. **PREMESSA**

L'intervento in oggetto è parte del più complesso ed esteso progetto di potenziamento dell'intero itinerario Roma-Napoli-Bari, finalizzato al miglioramento della competitività del trasporto su ferro ottenuto riducendo tempi di percorrenza e incrementando i livelli prestazionali.

Nell'ambito dell'intervento in oggetto, è previsto l'attrezzaggio tecnologico dei seguenti impianti:

- Stazione di Orsara
- PGEP e Fabbricati imbocchi galleria

E' prevista inoltre la realizzazione e l'attrezzaggio tecnologico della galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27 km.

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici installativi inerenti la realizzazione degli impianti di telecomunicazioni per tutta la tratta a servizio sia dell' ACCM/SCCM, sia della copertura radio GSM-R (predisposta per il sistema ERTMS-Liv 2), sia della sicurezza nelle gallerie, tenendo presente che tutti gli impianti dovranno essere integrati/estesi con quanto previsto nelle tratte precedenti Variante Cannello e Cannello – Frasso Telesino, Frasso Telesino – Vitulano, Apice - Hirpinia e Orsara Bovino, traguardando il progetto complessivo di velocizzazione della linea ferroviaria Napoli – Bari.

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare il progetto degli impianti di telecomunicazioni e definire la consistenza degli impianti da realizzare, stabilire quindi tutti gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni utili alle quali si dovrà attenere l'Appaltatore per la realizzazione delle opere.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

### 3. FASI FUNZIONALI

Per la realizzazione di tutti gli impianti TLC è necessario prevedere/programmare gli interventi in modo da garantire l'omogeneità tecnologica degli stessi con le precedenti tratte, coerentemente con le fasi realizzative previste. La sotto tratta in oggetto verrà attivata successivamente alle sotto tratte Apice-Hirpinia e Bovino-Orsara. Di conseguenza i nuovi impianti TLC dovranno interfacciarsi con i corrispondenti già in esercizio, prevedendo l'integrazione tratta Napoli-Foggia tramite una riconfigurazione dei sistemi TLC di tutta la linea.

Il progetto è suddiviso in Appalto Multidisciplinare e Appalto Tecnologico.

Nell'ambito dell'appalto Multidisciplinare sono state previste delle fasi a carico delle varie specialistiche comprese le modifiche agli impianti di segnalamento esistenti, che permettono la realizzazione del doppio binario.

L'Appalto Tecnologico prevedrà la configurazione conclusiva del sistema di segnalamento e la realizzazione complessiva degli impianti di Telecomunicazioni.

### 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi dovranno rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- rispetto delle normative e degli standard in vigore, devono essere osservate tutte le specifiche tecniche, norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni;
- 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.

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevede di realizzare sono i seguenti:

- Doppia dorsale in fibra ottica a 64 fibre monomodali a servizio dei sistemi ACCM, SCCM , SDH;
- Cavo in Rame a 40 coppie per assicurare il supporto agli impianti IS e agli impianti TE;

- Sistema di comunicazione Terra-Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS, inteso come integrazione nella rete nazionale GSM-R, al fine di garantire la copertura di tutta la tratta (comprese le gallerie) e predisposto a supportare il sistema distanziamento treni ERTMS L2;
- Sistema di radiopropagazione in galleria tramite estensione rete radiomobile GSM pubblico degli operatori TIM-VODAFONE e predisposto per un ulteriore operatore a 900 MHz al fine di garantire la copertura delle gallerie;
- Sistema trasmissivo in tecnologia SDH (con integrazione nella rete FS SDH GSM-R Nazionale) volto a servire i nuovi siti GSM-R e ACCM, Rete WAN per SCCM e altri servizi;
- Nuovo Sistema telefonico selettivo VoIP (STSV);
- Impianti di informazione al pubblico IeC (video indicatori e diffusione sonora) per la fermata di Orsara;
- Cavi a 32 fibre ottiche monomodali a supporto degli impianti di emergenza in galleria TLC , LFM e per la radiopropagazione in galleria;
- Rete dati a servizio degli impianti di sicurezza in galleria e relativo Sistema di Supervisione integrata SPVI;
- Cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

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

### **5.1 Generalità**

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

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.

In particolare è da prevedere la classe B2ca per la posa del cavo in gallerie di lunghezza maggiore di 1000 metri, in accordo a quanto indicato nelle STI 2014 per la messa in sicurezza delle gallerie.

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.

Per limitare le escursioni termiche del cavo in opera, evitando elevate dilatazioni e restringimenti delle guaine metalliche dei cavi e per eliminare la presenza di roditori, dopo aver effettuato la posa di tutti i cavi, i cunicoli in questione dovranno essere riempiti con sabbia di fiume o di cava.

### **5.2 Cavi a Fibre Ottiche**

I cavi ottici da utilizzare saranno conformi alle norme tecniche TT528/2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Capitolato Tecnico TT239/1 e TT239/2.

Sono previste due dorsali a 64 FO monomodali a servizio sia dell'ACCM che della rete SDH.

Per dettagli sulle località in cui i cavi saranno sezionati/terminati si rimanda all'elaborato IF1V02D18DXCV0001001A Schema di posa cavi in fibra ottica principali.

Per garantire l'interfacciamento con i sistemi esistenti, i cavi 64 FO dovranno essere attestati nella stazione di Hirpinia e nella sala TLC del PGEP ubicato nel piazzale della Stazione di Orsara.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

Per il supporto degli impianti di sicurezza nelle gallerie superiori ai 1000m sarà realizzata una doppia dorsale dedicata a 32 FO monomodali. I suddetti cavi saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza delle nicchie all'interno delle quali saranno ubicati i Quadri di Tratta LFM, dove saranno attestati, in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti di sicurezza in galleria nonché per la selettività dei quadri elettrici.

I cavi saranno terminati all'interno dei locali tecnologici (PGEP) che verranno realizzati in prossimità degli imbocchi della galleria.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT598 e TT528/2017.

I suddetti cavi dovranno, in corrispondenza dei PGEP, essere attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo con le norme ETSI ETS 300-119) mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra.

Inoltre, gli armadi dovranno 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 N3 l'opportuno ricambio di aria calda prodotta dalle apparecchiature.

### **5.3 Cavo principale in rame**

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni esistenti sulla linea è necessario realizzare un impianto con cavo principale in rame a 40 coppie, rispondente alla Specifica Tecnica TT 242/S.

Il cavo sarà inoltre utilizzato dagli impianti IS per gestire le fasi di attivazione del blocco, e dagli impianti TE.

Il cavo in questione dovrà essere attestato nella stazione di Hirpinia e nella sala TLC del PGEP ubicato nel piazzale della Stazione di Orsara e sarà sezionato nelle cassette FS3/10 e in tutti i fabbricati tecnologici (incluso il PGEP di Hirpinia) in armadi ATPS24 di nuova fornitura.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante o in tubazione/cunicolo esistente in ambito stazioni/fermate a livello dei marciapiedi.

## **6. SISTEMI TRASMISSIVI IN TECNOLOGIA SDH**

La realizzazione dei sistemi SDH in questione dovrà, essere parte integrante delle infrastrutture SDH esistenti della rete FS Nazionale GSM-R 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 con livelli STM64 e STM16 tra la stazione di Hirpinia e il PGEP/Stazione di Orsara.

La sotto tratta in oggetto verrà attivata successivamente alle sotto tratte Apice-Hirpinia e Bovino-Orsara. Di conseguenza il sistema SDH di questa tratta dovrà interfacciarsi con i corrispondenti già in esercizio, prevedendo l'integrazione nella tratta SDH che collegherà Napoli a Foggia.

Per ottenere una continuità di rete tra Napoli e Foggia occorre prevedere i seguenti interventi:

- Posa di un nuovo DXC64 nella stazione di Hirpinia da interfacciare con il DXC64 esistente;
- Interfacciare i DXC64 della stazione di Hirpinia di cui al punto precedente con i DXC64 già previsti nel PGEP della stazione di Orsara con altro intervento.
- Riconfigurare la rete SDH dell'intera tratta Napoli-Foggia.

I suddetti interventi permetteranno di realizzare l'architettura SDH rappresentata nell'elaborato IF1V02D18DXRT0001001A "Architettura Sistema trasmissivo SDH" in modo tale da garantire alla nuova rete l'interfacciamento con la rete SDH FS Nazionale richiudendosi a Napoli SCC e a Foggia (direzione Bari).

Gli ADM16 di nuova posa, verranno posizionati all'interno della galleria Hirpinia nei By-pass tecnologici in corrispondenza di ogni BTS, e dentro i locali tecnologici del PGEP lato Napoli.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

La rete dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- impiego di apparati trasmissivi numerici di nuova ed unica tecnologia (SDH) e loro integrazione nel sistema di supervisione esistente centralizzato al NOC di Roma;
- conformità alla Normativa e agli Standard in vigore emessi dalla Direzione Tecnica della R.F.I.;
- presentare un elevato grado di qualità e disponibilità;
- 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 circuiti di fonia e dati dedicati;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Gli apparati di nuova installazione saranno alloggiati su telaio in tecnica N3.

La distribuzione delle apparecchiature negli armadi dei locali tecnologici e/o all'interno della nicchia tecnologica deve soddisfare sia vincoli di ingombro sia vincoli di dissipazione termica.

L'armadio N3, ubicato nel locale tecnologico, deve essere corredato di tutte le alimentazioni necessarie richieste dagli apparati.

Per quanto riguarda la sincronizzazione delle apparecchiature trasmissive, deve essere utilizzata quella del sistema SDH esistente.

Per gli apparati SDH deve essere resa disponibile una fonte di alimentazione no-break come previsto dalla corrispondente specifica tecnica di RFI vigente.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

## 7. SISTEMA TERRA TRENO GSM-R

### 7.1 Architettura della rete 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 fonica che dati.

Data la particolare conformazione della tratta, caratterizzata da una sequenza di gallerie e tratti all'aperto di limitata estensione, le nuove BTS saranno collocate agli imbocchi e all'interno delle gallerie.

In corrispondenza dell'imbocco della Galleria Hirpinia lato Napoli, per esigenze legate al posizionamento delle comunicazioni BP – BD, è prevista la realizzazione di un tratto di galleria a singola canna\doppio binario e di un camerone di allargo, per consentire lo sfiocco dei due binari fino alla distanza minima necessaria per la realizzazione dello scavo delle due gallerie a singola canna.

Data la particolare conformazione della galleria, le BTS previste saranno posizionate in nicchie dedicate ubicate subito dopo l'imbocco della galleria di Hirpinia e all'interno del camerone.

In questo modo verrà garantita la copertura radio GSM-R sia per il tratto singola canna, che per lo sfiocco dei due binari. Successivamente al suddetto sfiocco, la galleria prosegue con due gallerie a singola canna singolo binario; In questo tratto le BTS verranno posizionate con un passo di circa 2 Km all'interno di nicchie dedicate o By-Pass tecnologici.

Inoltre, la galleria dispone di una finestra carrabile di emergenza che collega l'interno della galleria ad un piazzale esterno. La copertura GSM-R verrà garantita anche all'interno della finestra tramite cavo radiante, ed all'esterno del piazzale con apposita antenna.

All'uscita della galleria lato Bari sarà previsto nel piazzale di Orsara un nuovo sito radio GSM-R installato all'interno del locale TLC previsto nel PGEP, al fine di garantire la copertura anche all'esterno della galleria. Tale PGEP sarà già previsto nella tratta Bovino-Orsara.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

A norma della specifica TT598, all'interno delle gallerie più lunghe di 1000m, saranno utilizzate per la trasmissione del segnale antenne direttive in configurazione phased array. L'uso del cavo radiante è previsto solo per la copertura della finestra.

Nel 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.

Le BTS nuove saranno equipaggiate con un minimo di 2 portanti RF (rice-trasmittitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi dei supporti trasmissivi SDH della tratta. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "Architettura del sistema radio Terra-Treno GSM-R" IF1V02D18DXTT0001001A.

## **8. SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA STSI (VOIP)**

Il presente progetto prevede un nuovo Sistema di Telefonia Selettiva VOIP (STSV) secondo le indicazioni funzionali delle specifiche TT575 e TT595 e per quanto applicabile la specifica TT596.

Il nuovo impianto telefonico STSV sarà a servizio del personale RFI addetto al movimento ed alla manutenzione. Il dettaglio dell'architettura e distribuzione degli apparati STSV è specificata negli elaborati di progetto correlati.

Il Sistema di Telefonia Selettiva proposto prevede l'utilizzo della tecnologia VoIP per la realizzazione delle funzionalità telefoniche utilizzate nelle comunicazioni a servizio dell'esercizio ferroviario. L'adozione di questo tipo di tecnologia consente di presentare un livello "Omnibus" totalmente digitale basato su una rete a commutazione di pacchetto conforme allo standard Gigabit Ethernet. L'utilizzo di circuiti di primo livello (Omnibus) su rete IP, rispetto alla tradizionale tecnologia analogica, permette di ottenere una maggiore flessibilità del precedente sistema STSI unita ad un miglioramento della qualità e prestazioni delle funzionalità richieste.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

Il cuore del sistema VoIP è costituito da un centralino IP-PBX già previsto presso il PCS di Napoli da espandere per integrare la tratta in questione.

La sua funzione principale è quella di gestire ed instradare le chiamate tra gli utenti della linea e la postazione centrale, implementando tutte le funzionalità tipiche dei circuiti selettivi ferroviari (chiamate dirette, in conferenza, di gruppo o in telediffusione sonora) e le funzioni di Telediffusione Sonora, secondo gli standard RFI. Inoltre, l'IP-PBX consente di instradare correttamente le chiamate verso i circuiti di telefonia selettiva (STSI), le utenze radiomobili GSM-R e verso la rete privata fissa FS e le reti telefoniche pubbliche (fisse e mobili).

Il sistema STSV ha come obiettivo principale la realizzazione di impianti di telefonia selettiva, utilizzando la tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol). L'architettura generale del Sistema STSV, si basa principalmente sull'uso di una rete IP utilizzata per il trasporto di tutti i circuiti previsti nel sistema.

L'architettura del sistema STSV, prevista nel presente appalto, è costituita da:

- Rete GbE (GigabitEthernet): rete WAN per l'interconnessione delle utenze VoIP di linea dislocate nelle SSE, nelle cabine TE e all'interno della galleria Hirpinia. Il trasporto della rete GbE avviene sfruttando la rete SDH;
- Terminali VoIP di linea: terminali telefonici VoIP di linea da installare nelle SSE, nelle cabine TE e all'interno della galleria ogni 1000 m.

Tale architettura deve integrarsi nel sistema STSV già in esercizio per le tratte precedentemente attivate prevedendo l'espansione dei sistemi esistenti presso il PCS di Napoli Centrale.

Si rimanda all'elaborato grafico "IF1V02D18DXST0000001A Architettura del sistema di telefonia selettiva VoIP" per maggiori dettagli.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

### 8.1 Consolle CTM di PCS

Presso il PCS di Napoli sono attualmente in esercizio le consolle CTM per l'interfacciamento verso i sistemi di telefonia presenti lungo la tratta. Attraverso la consolle CTM è interagire con i sistemi telefonici selettivi STSI (circuiti DCO/DOTE), il GSM-R, la telefonia automatica FS (TA) ed i sistemi PSTN.

Le consolle CTM esistenti dovranno interfacciarsi anche con il nuovo sistema STSI (VOIP) oggetto del presente appalto.

### 8.2 Telefoni VoIP in cassa stagna

Nel presente progetto è prevista la fornitura di telefoni VoIP in cassa stagna da installare dove segue:

- un telefono all'esterno di ciascun fabbricato;
- all'imbocco delle gallerie di lunghezza superiore a 500 metri: uno per ciascun binario;
- all'interno delle gallerie di lunghezza superiore a 1.000 metri: un telefono in corrispondenza di ciascun segnale virtuale.

### 8.3 Interfaccia utente ATA per telefoni di linea

L'unità "Interfaccia Utente" ATA (Analog Telephone Adaptor), ha il compito di interfacciare i terminali telefonici analogici standard tipo BCA, con il sistema STSI VoIP. L'interfaccia ATA dovrà essere collegata ad una porta dello Switch della rete IP, utilizzata per l'instradamento verso l'IP-PBX; per le utenze dovrà essere connessa con i telefoni BCA tramite 2 porte con connettore RJ11.

## 9. SISTEMA DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO

Gli impianti d'informazione al pubblico da realizzarsi nelle stazioni e fermate della tratta consentiranno la visualizzazione delle informazioni video dei treni in servizio e la diffusione sonora dei messaggi agli stessi utili ai viaggiatori.

Lo standard di riferimento per i Sistemi di informazione al pubblico è il sistema Informazione e Comunicazione denominato nel seguito IeC.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

Rispetto alla situazione pregressa, che vedeva l'utilizzo di sistemi informatici dedicata alle informazioni al pubblico solo per l'erogazione in stazione, si passa ad una visione integrata di "Informazione e Comunicazione alla Clientela" che non si limita all'informazione puntuale legata al singolo treno nel singolo impianto, ma vede il servizio ferroviario nella sua completezza, garantendo, in particolare in caso di anomalità, la diffusione di notizie complete e coerenti che aiutano il Cliente a comprendere la situazione ed a scegliere le migliori alternative di viaggio.

I terminali periferici saranno costituiti da indicatori di binario, di sottopassaggio, monitor a colori e tabelloni A/P per l'atrio e le sale d'aspetto.

Per quanto riguarda i sistemi di diffusione sonora nella Stazione di Orsara verranno realizzati impianti che comprendono la fornitura in opera di una adeguata centrale di diffusione sonora con apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in armadi ATPS e/o appositi armadi Rack 19" 42U che verranno ubicati presso il locale tecnologico TLC.

L'impianto sonoro coprirà la zona viaggiatori e precisamente:

- marciapiedi;
- atrio di stazione;
- sottopassaggio pedonale.

Esso sarà strutturato per permettere l'accesso al sistema dalle seguenti sorgenti foniche:

- Operatore locale e remoto (DM - DCO);
- Telediffusione sonora integrata nel sistema STSV;
- Postazione operatore del sistema informazioni al pubblico.

L'impianto dovrà essere suddiviso 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.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti norme:

- LINEE GUIDA RFI TEC LG IFS 002 (revisione vigente) per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico e successive modifiche/ integrazioni e relativi allegati;
- STANDARD IT IaP RFI DIT SP SVI 001 (revisione vigente) per sistemi di erogazione dell'informazione al pubblico e relativi allegati;

Si rimanda agli elaborati grafici “Architettura sistema di Informazione al Pubblico” e “Architettura sistema di Diffusione Sonora” per maggiori dettagli.

#### **10. SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA DEI SEGNALI RADIO PROPRIETARI E PUBBLICI**

Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile oltre che all'interno della galleria, nelle eventuali zone di ombra radio, in corrispondenza dell'accesso delle gallerie stesse e nei tratti di linea compresi tra le gallerie e contigue ove non sia possibile far pervenire segnale sufficiente da parte dell'operatore pubblico e 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 E VODAFONE e predisposizione per un ulteriore operatore per le gallerie dell'intervento in questione.

Gli impianti di radiopropagazione saranno costituiti da stazioni di testa esterne agli imbocchi della galleria di Hirpinia nel PGEP lato Napoli e nel PGEP lato Bari (già previsto nella tratta Bovino-Orsara), da cavi radianti, remotizzatori ottici collegati alla stazione di testa tramite un impianto di cavi ottici dedicato al sistema di estensori cellulari. Per detto impianto deve essere utilizzato un cavo a 32 fibre ottiche SM dedicato a sistema di radiopropagazione in galleria per interconnettere le Stazioni di testa alle rispettive remote ottiche.

La ST01 posizionata nel PGEP lato Napoli (di nuova fornitura) andrà a servire le prime 15 RU.

Le ulteriori 15 RU saranno collegate alla Stazione di testa ST02 posizionata nel PGEP lato Bari.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

Sarà effettuata la copertura radio della finestra 1, che ha una lunghezza pari a 1700m, tramite cavo radiante.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico: "IF1V02D18DXRG0001001A Architettura degli impianti GSM-P".

Il sistema dovrà essere realizzato/modificato secondo le Specifiche tecniche di riferimento:

- Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie codifica TCTS SR TL 08 001 (revisione vigente).
- Modalità di realizzazione dei collegamenti tra i vari componenti degli impianti di copertura radio delle gallerie ferroviarie Specifica tecnica RFI TC ST IS-TLC 00017A.
- Appendice n°1 alla Specifica Tecnica IS728 del 3/6/2005 emanate in merito dalla competente Direzione Tecnica di R.F.I.

#### **11. IMPIANTO PER L'EMERGENZA IN GALLERIA**

Dovrà essere realizzato un impianto per l'emergenza in galleria secondo i requisiti della specifica tecnica TT598.

È da prevedere una rete dati dedicata a tutti i sotto-sistemi di supporto all'emergenza in galleria che dovrà pertanto essere dimensionata e configurata per garantire l'accesso nonché le esigenze di banda e di tempi di risposta dei suddetti sottosistemi previsti.

Per la galleria Hirpinia si dovrà realizzare presso il PGEP di Orsara l'attrezzaggio tecnologico per la gestione della rete di galleria e di tutti i sottosistemi per la supervisione SPVI. Le "postazioni di coordinamento dell'emergenza" da prevedere per la galleria Hirpinia sono presso i due PGEP e il fabbricato imbocco della Finestra. Tali postazioni operatore di supporto alle operazioni di emergenza dovranno essere attrezzate con:

- consolle telefonica;
- terminale SPVI;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

### 11.1 Rete dati per impianti di emergenza in galleria

Dovrà essere realizzata una rete Gigabit Ethernet (1Gbit/sec – standard IEEE802.3) utilizzando la rete a fibra ottica dedicata a tutti i sotto-sistemi di supporto all'emergenza in galleria. Tale rete di seguito indicata come “rete di galleria” verrà condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router, switch) presenti agli imbocchi galleria e nelle nicchie oggetto di installazione degli apparati.

La rete è strutturata sui seguenti livelli operativi:

- ✓ il livello di galleria, realizza la rete dati interna alla galleria, in cui sono inseriti apparati “switch” per realizzare i punti di accesso (nodi di rete) delle periferiche dei vari sottosistemi;
- ✓ il livello di PGEP, realizza la parte di rete all'imbocco della galleria in cui sono inseriti gli elaboratori dei sottosistemi di galleria;
- ✓ il livello di Posto Centrale, realizza la parte di rete in cui sono inseriti gli elaboratori di Posto Centrale e le postazioni remote dei sottosistemi di galleria;

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:

- VLAN - Fonia (telefonia e diffusione sonora di emergenza); Rete dati
- VLAN - Diagnostica e supervisione degli apparati di telefonia e diffusione sonora di emergenza;
- VLAN - Impianti elettrici (quadri elettrici, alimentazioni di continuità, illuminazione);
- VLAN - Impianti di antincendio (controllo fumi, idrico, rivelazione incendi, etc.);
- VLAN - Impianti di security (controllo accessi, antintrusione, etc.);
- VLAN - Impianti TVCC.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A	FOGLIO 20 di 23

La rete dati deve soddisfare i seguenti requisiti principali:

- il singolo guasto del cavo non deve determinare alcun degrado funzionale dell'intero sistema;
- un singolo guasto di un qualsiasi apparato di rete non dovrà in alcun modo determinare il fuori servizio degli impianti; è ammesso il fuori servizio della singola “sezione TLC di galleria”;
- elevata affidabilità, disponibilità e flessibilità di configurazione e gestione;
- utilizzo di apparati e protocolli standard di tipo “aperto”;
- caratteristiche “real-time”.

La rete realizzata nei locali tecnologici e nel locale predisposto per il coordinamento dell'emergenza dovrà essere una rete Gigabit-Ethernet duplicata.

Tutti gli apparati dovranno essere di tipo industriale e installati in armadi rack.

## 11.2 Utilizzazione Cavi

Per fornire una maggiore protezione all'evento “incendio” localizzato in una singola nicchia, saranno utilizzati le fibre ottiche del cavo di emergenza a 32 FO, in configurazione a “doppio anello”.

I Nodi di Rete saranno 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

## 12. SUPERVISIONE RETE DATI

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.

### 12.1 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.

Si rimanda all’elaborato grafico “IF1V02D18DXEG0000001A Architettura del sistema di Sicurezza in galleria” per maggiori dettagli.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A

### **13. SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA**

Il sistema SPVI ha lo scopo di consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti dal DM 28/10/05, l'utilizzo direttamente dal Posto Centrale e dai PGEP delle predisposizioni di sicurezza presenti in galleria.

Il sistema SPVI consente inoltre, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, la gestione dai PGEP e dal Posto Centrale della manutenzione degli impianti di sicurezza presenti nella galleria, agli imbocchi e negli eventuali accessi intermedi.

Il server ridondato del sistema SPVI dovrà essere installato presso un solo PGEP della galleria equivalente, mentre le relative postazioni client saranno installate in entrambi i PGEP e al Posto Centrale.

Per la galleria Hirpinia il server ridondato SPVI sarà previsto presso il PGEP di Orsara per garantire la gestione della rete di galleria e di tutti i sottosistemi per la supervisione SPVI. I relativi client saranno installati ai due PGEP e nel Fabbricato all'imbocco della finestra.

Il server ridondato SPVI di nuova fornitura dovrà interfacciarsi con il server SPVI multigallerie del P.C. di Napoli.

Presso il Posto Centrale di Napoli è da prevedere un nuovo Server ridondato Multigallerie che dovrà interfacciarsi con tutti i server SPVI per la sicurezza in galleria della tratta Napoli Bari sostituendo quello esistente.

Per l'acquisizione dei dati di Diagnostica e per i Telecontrolli/Telecomandi previsti, il sistema SPVI di PGEP deve interfacciarsi, tramite collegamento di rete locale, ai Server dei sottosistemi supervisionati, che svolgono le seguenti funzioni:

- gestione impianti LFM;
- gestione impianti PCA;
- gestione impianti STES;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IF1V	LOTTO 02 D 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC00000 1	REV. A	FOGLIO 23 di 23

Relativamente all'interfacciamento dell'SPVI con il sottosistema PCA (impianto TVCC, impianto AN e impianto Antincendio di fabbricato) sul client del sistema SPVI dovrà essere visualizzato il solo stato degli impianti.

La supervisione degli impianti IA, CF, nodi di rete, degli impianti ausiliari di fabbricato (Condizionamento, Quadri Elettrici di Luce e Forza Motrice) nonché degli impianti di sollevamento acque dovrà essere gestita direttamente da SPVI di PGEP che si interfacerà ai suddetti impianti, attraverso il collegamento di rete locale, con il formato dati come previsto nella Specifica Tecnica SPVI ed. in vigore.

#### **14. ALIMENTAZIONE IMPIANTI**

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