

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
 DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
 DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE



PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP

APPALTATORE D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni General s.r.l.	PROGETTAZIONE (data e firma)	SCALA:
--	---------------------------------	--------

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

IA3S 01 V ZZ KT ST0001 001 D

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Elaborati	M. TITARELLI	13/05/2021	L. SPINOZZI	13/05/2021	M. RASIMELLI	13/05/2021	L. SPINOZZI
B	Emissione a seguito RDV Italferr	M. TITARELLI		L. SPINOZZI				13/05/2021
C	Emissione a seguito RDV Italferr	M. TITARELLI	04_02_2022	L. SPINOZZI	04_02_2022	M. RASIMELLI		SPINOZZI dott. LUIGI
D	Emissione a seguito RDV Italferr	M. TITARELLI	07_2022	L. SPINOZZI	07_2022	M. RASIMELLI		INGEGNERE

File: IA3S01VZZKTST0001001D	n. Elab.
-----------------------------	----------

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>  <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b>  <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	<b>PROGETTO</b>  IA3S	<b>LOTTO</b>  01	<b>CODIFICA</b>  E ZZ KT	<b>DOCUMENTO</b>  ST0001001	<b>REV.</b>  D	<b>FOGLIO</b>  2 DI 9

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1	SISTEMA DI TRASPORTO MPLS-TP .....	3
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
1.3	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	4
1.4	SCOPO .....	4
<b>2</b>	<b>ARCHITETTURA DI RETE.....</b>	<b>5</b>
2.1	Realizzazione di nuove tratte di rete.....	5
2.2	Inserimento di apparati a pacchetto in tratte SDH STM-1 esistenti .....	6
<b>3.</b>	<b>APPARATI DI TRASPORTO DATI A PACCHETTO DI TIPO 2.....</b>	<b>6</b>
1.5	Caratteristiche generali Di seguito si riportano le principali caratteristiche richieste per l'apparato di Tipo 2.....	6
1.6	Caratteristiche hardware:.....	6
1.6.1	Caratteristiche software: .....	7
1.6.2	EQUIPAGGIAMENTO STANDARD PER APPARATI DI TIPO 2.....	7
1.6.3	Apparato di Tipo 2 completamente ridondato.....	8
<b>2</b>	<b>MODALITA'DI LAVORAZIONE E PERIMETRAZIONE .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ALIMENTAZIONE .....</b>	<b>8</b>

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>  <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b>  <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	PROGETTO  IA3S	LOTTO  01	CODIFICA  E ZZ KT	DOCUMENTO  ST0001001	REV.  D	FOGLIO  3 DI 9

## 1 PREMESSA

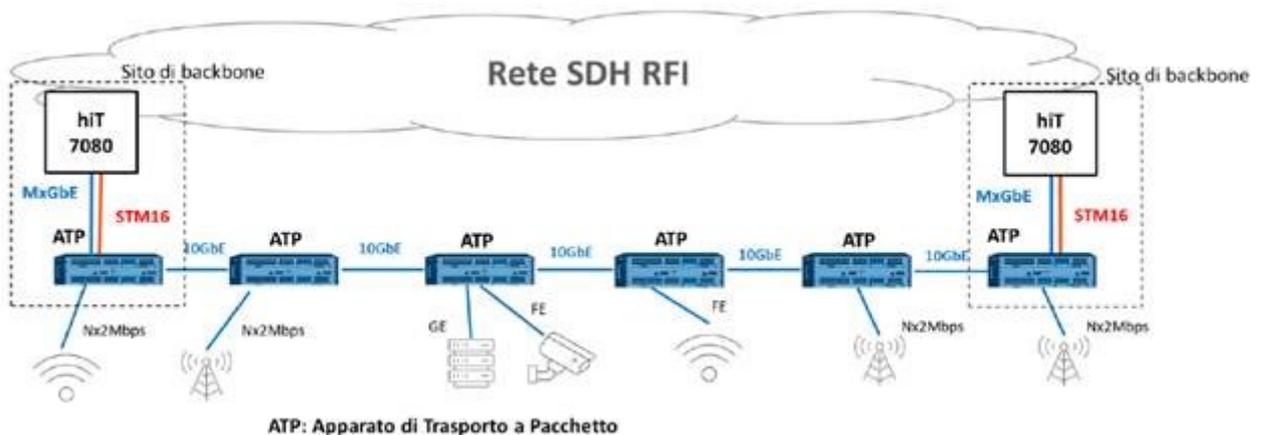
### 1.1 SISTEMA DI TRASPORTO MPLS-TP

Il sistema di trasporto SDH previsto nel progetto definitivo con apparati di trasporto obsoleti è stato messo fuori produzione (vedi sma1K e 7035 in phase-out).

Per questa ragione RFI ha realizzato una nuova specifica che definisce gli aspetti tecnici per realizzare una nuova rete di trasporto “di transizione” MPLS-TP con apparati così detti “ATP”.

Questi apparati andranno inseriti in sostituzione degli ADM/SMA1K a servizio delle stazioni / fermate e BTS e realizzeranno un nuovo link a 10 Gbps MPLS-TP.

Come indicato nella figura sottostante, in questo progetto realizzeremo tra le stazioni di Bari Lamasinata e di Monopoli un nuovo anello MPLS-TP a 10 Gbps:



A seguito della richiesta di variante ricevuta, abbiamo effettuato dei sopralluoghi e incontri con RFI/Italferr, in accordo con il fornitore si è deciso di fare la nostra proposta progettuale come di seguito descritto.

Abbiamo scelto come apparati capolinea della nostra rete il 7080 sito al PC di Bari Lamasinata e il 7080 sito nella stazione di Monopoli.

Questi due apparati sono presenti nella attuale architettura del nodo di Bari e sono già collegati tra loro con un link a 10 Gbit

APPALTATORE: <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
PROGETTO ESECUTIVO: <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ KT	ST0001001	D	4 DI 9

Nei due suddetti siti si provvederà a collocare i nuovi apparati ATP 7090 da interfacciare con i 7080 esistenti come richiesto dalle normative RFI.

La nuova rete di trasporto a servizio anche delle nuove BTS e delle stazioni/fermata della tratta si realizzerà con apparati ATP completamente ridonati in ogni sito.

RFI dovrà mettere a disposizione per tutte le seguenti stazioni e fermate l'alimentazione, i collegamenti in fibra ottica e l'infrastruttura necessaria per ospitare le nuove apparecchiature per il collegamento dei nuovi apparati:

Monopoli, Polignano, Mola di Bari, Bari Torre a Mare e Bari La Masinata;

Invece per le fermate Campus e Triggiano, per la stazione Executive e per i due siti delle due BTS, previste rispettivamente la prima a Executive e la seconda a Bari Torre a Mare, tutta l'infrastruttura necessaria sarà a carico dell'appalto.

## 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Nota Tecnica RFI-DTC.ST.T NT TC 12 001 B, 12/2020 – Nota tecnica Apparati di trasporto dati a pacchetto integrati nella rete SDH di RFI

## 1.3 DOCUMENTI DI PROGETTO

- IA3S01VZZDXST0001001D Architettura del sistema SDH /MPLS-TP

## 1.4 SCOPO

La succitata nota tecnica definisce i requisiti richiesti agli apparati di trasporto dati in tecnologia nativa a pacchetto (nel seguito "apparati di trasporto a pacchetto") idonei ad essere integrati nella rete di trasporto SDH di RFI al fine di una gestione unitaria della stessa. Al fine di garantire la suddetta idoneità all'integrazione nella rete SDH esistente, i requisiti definiti nella presente nota richiedono che gli apparati, oltre al trasporto nativo di servizi a pacchetto, siano in grado di trasportare servizi TDM di tipo E1 (2Mb/s) e STM1 e siano integrabili (se pur con le dovute limitazioni) nel sistema di supervisione TNMS presente al NOC di Roma Tuscolana. Gli apparati di trasporto a pacchetto potranno essere utilizzati per l'estensione su nuove tratte o sottotratte della rete di trasporto SDH di RFI esistente, ovvero qualora se ne presentasse una comprovata necessità, per la sostituzione di apparati della medesima rete. Tali apparati, come detto, andranno integrati nel sistema di management TNMS in uso dell'attuale rete di trasporto, in modo da consentire una gestione senza soluzione di continuità dell'intera rete di RFI. Si segnala peraltro che gli apparati a pacchetto di cui alla presente nota sono in grado di erogare nativamente servizi

APPALTATORE: <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
PROGETTO ESECUTIVO: <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ KT	ST0001001	D	5 DI 9

Ethernet di Layer 2 (non però di Layer 3) conformi alle specifiche MEF CE 2.0 e pertanto, qualora il singolo progetto lo richieda e l'architettura di rete lo consenta, possono essere utilizzati anche per tali servizi.

## 2 ARCHITETTURA DI RETE

### 2.1 REALIZZAZIONE DI NUOVE TRATTE DI RETE

Come noto la rete SDH di RFI è basata sui seguenti due livelli:

- Livello di Backbone 10Gb/s - STM-64 (Synchronous Transport Module di Livello 64)
- realizzato mediante nodi di backbone interconnessi tra loro (magliati);
- Livello di Accesso 155Mbit/s (STM-1) oppure 2,5Gbit/s(STM-16)
- realizza un festone di accesso terminato su nodi di backbone.

La realizzazione di nuove tratte della rete (Backbone e Accesso) mediante l'impiego di apparati di trasporto a pacchetto deve basarsi sempre su un'architettura a due livelli con la differenza che, in considerazione delle interfacce disponibili sugli apparati a pacchetto, sia il livello di Backbone sia quello di Accesso saranno realizzati con link 10GbE. I link di accesso a 10 GbE, laddove è utile (carenza di fibre), potranno essere realizzati con SFP bidirezionali su singola fibra. La figura a pag. 3 mostra una tipica architettura possibile alla quale ci siamo ispirati per realizzare la rete richiesta in questo progetto.

Nello schema sono rappresentati due tipi di apparati di trasporto a pacchetto: - un Apparato di Trasporto a Pacchetto di Tipo1 (ATP-T1); - un Apparato di Trasporto a Pacchetto di Tipo 2 (ATP-T2).

Gli apparati di Tipo 1 sono apparati con notevole capacità di traffico e maggiore espandibilità, da utilizzare tipicamente nel livello di Backbone, mentre gli apparati di Tipo 2 sono a minore capacità ed espandibilità e sono da utilizzare tipicamente nel livello di Accesso. Si osserva però anche gli apparati di Tipo 2, in casi specifici, possono essere utilizzati come apparati di Backbone, come mostrato più avanti.

L'interconnessione tra la rete SDH esistente e nuove tratte di rete realizzate con gli apparati di trasporto a pacchetto deve avvenire, di norma, in corrispondenza dei nodi di Backbone dell'attuale rete SDH di RFI, collegando all'apparato hiT 7080 del Backbone SDH un apparato di trasporto a pacchetto co-locato all'apparato hiT 7080. Il collegamento, in considerazione delle interfacce disponibili sugli apparati a pacchetto e sugli apparati 7080, deve avvenire tramite N interfacce STM-1 (essendo queste le uniche tipologie di interfacce STM disponibili sugli apparati di trasporto a pacchetto) e M interfacce GbE (M x GbE), a seconda delle necessità di traffico.

APPALTATORE: <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
PROGETTO ESECUTIVO: <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ KT	ST0001001	D	6 DI 9

In considerazione della disponibilità di interfacce 10GbE anche sugli apparati di trasporto di Tipo 2, sono possibili anche altre architetture rispetto a quella tipica di figura 1, come mostra l'esempio riportato in figura. In tale schema anche il livello di Backbone nei primi due siti è realizzato tramite apparati di Tipo 2. La scelta tra le varie soluzioni architetture possibili deve essere individuata nei singoli progetti specifici sulla base ad esempio della numerosità di interfacce utente e di linea necessarie, delle capacità di traffico e di espandibilità richieste agli apparati a pacchetto e, in ultimo, delle necessarie valutazioni economiche.

Per questo progetto abbiamo deciso di utilizzare solo apparati di TIPO 2 completamente ridondati.

## **2.2 INSERIMENTO DI APPARATI A PACCHETTO IN TRATTE SDH STM-1 ESISTENTI**

Pertanto, forniremo ed installeremo apparati di trasporto a pacchetto di Tipo 2, opportunamente equipaggiati, da utilizzare nei siti di Bari Lamasinata -Campus - Executive-Triggiano- Bari Torre a mare- Mola di Bari-Polignano-Monopoli.

Allo scopo di:

- sostituire tutti gli apparati Sma1k di un livello STM-1 esistente della rete SDH;
- aggiungere ulteriori nodi di accesso;
- elevare la velocità/capacità di trasmissione del link portandola a 10 Gbe;

## **3. APPARATI DI TRASPORTO DATI A PACCHETTO DI TIPO 2**

---

### **1.5 CARATTERISTICHE GENERALI DI SEGUITO SI RIPORTANO LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE RICHIESTE PER L'APPARATO DI TIPO 2.**

#### **1.6 CARATTERISTICHE HARDWARE:**

- Struttura modulare installabile in Rack ETSI;
- Fino a 4 interfacce 10GbE suddivise su due moduli/card distinti;
- Fino a 24 porte FE/GbE (SFP) suddivise su almeno due moduli/card distinti;
- Fino a 32 porte TDM E1 suddivise su almeno due moduli/card distinti;

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>  <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b>  <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	<b>PROGETTO</b>  IA3S	<b>LOTTO</b>  01	<b>CODIFICA</b>  E ZZ KT	<b>DOCUMENTO</b>  ST0001001	<b>REV.</b>  D	<b>FOGLIO</b>  7 DI 9

- Alimentazione ridondata (1+1);
- Possibilità di ridondare Matrice di Switch/Controllore/Clock;
- Capacità di switching min: 200 Gbps;
- Altezza max 5 RU (Rack Unit);
- Consumo a pieno equipaggiamento: < 300 W;

#### **1.6.1 Caratteristiche software:**

- TDM (E1/T1, STM1, Smart SFPs);
- Tecnologia a pacchetto: MPLS-TP;
- Certificazione MEF CE 2.0;
- Clock synchronization (G.8261, G.8262, 1588v2);
- OAM; - QOS (ACL, Traffic policies, shaping);
- RSTP; - MAC Bridging (802.1D);
- Security (SSHv2, SFTP);
- SNCP sub 50ms per flussi TDM E1, anche per flussi E1 che terminano da un lato su rete SDH e dall'altro su rete a pacchetto;

#### **1.6.2 EQUIPAGGIAMENTO STANDARD PER APPARATI DI TIPO 2**

Gli apparati di trasporto dei dati a pacchetto di Tipo 2 possono avere due differenti equipaggiamenti, a seconda dei casi applicativi:

- Parzialmente ridondata: prevede la ridondanza delle sole sezioni di Alimentazione e Clock; tale apparato dovrà essere utilizzato, in genere, laddove la ridondanza del servizio è garantita tramite opportune architetture dei servizi trasportati (ad esempio nel caso del servizio GSM-R tale requisito è garantito dalla ridondanza di copertura radio);
- Completamente ridondata: prevede la ridondanza delle sezioni di Alimentazione, Clock, Matrice di Switch e Controllore; tale apparato dovrà essere utilizzato, in genere, laddove per raggiungere il target di disponibilità del servizio trasportato è richiesta anche la robustezza al primo guasto del singolo apparato.

Nel caso nostro prevediamo per gli apparati una completa ridondanza.

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>  <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b>  <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>FOGLIO</b>
	<b>IA3S</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ KT</b>	<b>ST0001001</b>	<b>D</b>	<b>8 DI 9</b>

### 1.6.3 Apparato di Tipo 2 completamente ridondato

- equipaggiamento
- Ridondanza Alimentazione/Matrice/controllore/clock;
- 4 porte 10 GigabitEthernet su due schede diverse;
- 24 porte GbE/FE su almeno due schede diverse;
- 32 porte E1;
- porte STM-1;

## 2 MODALITA' DI LAVORAZIONE E PERIMETRAZIONE

---

La rete SDH- GSMR / RFI si estende per tutto il territorio italiano costituendo Nodi e Diretrici tra i vari compartimenti e precisamente sul compartimento di Bari ha a disposizione vari nodi di accesso e di gestione. Presso Bari Lamasinata ha due Nodi 7080, uno dei due si collega con un link STM-1 destinato alla gestione delle BTS poste lungo la direttrice che si collega a Monopoli. In questa Diretrice (link STM-1) saranno dismessi tutti gli apparati (SMA1K) da RFI e nel contempo con questo appalto sarà approntato ed installato un nuovo sistema MPLS-ATP che potenzierà il tratto suddetto da Bari Lamasinata -Campus - Bari Torre a Mare- Mola di Bari – Polignano fino Monopoli. Per maggiori dettagli vedere il documento:

- IA3S01VZZDXST0001001D Architettura del sistema SDH /MPLS-TP

Naturalmente tutte le attività di installazione/configurazione e messa in esercizio saranno fatte di concerto con RFI e con il NOC di Roma Tuscolana.

## 3 ALIMENTAZIONE

---

Per gli apparati di Executive verrà resa disponibile una fonte di alimentazione no-break fornita dall'UPS/SIAP degli impianti IS mentre per i siti delle fermate di Campus e di Triggiano sarà prevista una fonte di alimentazione con UPS dalla tecnologia LF tutto nel rispetto delle ultime normative RFI (ES728).

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b>  <b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SISTEMA TRASMISSIVO MLPS-TP</b>	PROGETTO  IA3S	LOTTO  01	CODIFICA  E ZZ KT	DOCUMENTO  ST0001001	REV.  D	FOGLIO  9 DI 9

Per tutti gli altri siti (Bari torre a mare, Mola di Bari, Polignano, compreso il sito della BTS di Bari Torre a Mare l'alimentazione sarà resa disponibile da RFI.