

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## S.O. TELECOMUNICAZIONI

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

#### LINEA POTENZA-METAPONTO INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-BERNALDA INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA

Relazione generale impianti di Telecomunicazioni

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

I A 9 5 1 3 R 6 7 R G T C 0 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. G. Muratore	Ottobre 2021	S. Botti	Ottobre 2021	I. D'Amore	Ottobre 2021	G. Ciemenza Dicembre 2021
B	Emissione esecutiva	G. G. Muratore <i>G. G. Muratore</i>	Dicembre 2021	S. Botti <i>S. Botti</i>	Dicembre 2021	I. D'Amore <i>I. D'Amore</i>	Dicembre 2021	

File: IA9513R67RGTC0000001B – Relazione generale impianti di Telecomunicazioni.doc

n. Elab.:

## SOMMARIO

1	ACRONIMI.....	3
2	PREMESSE.....	6
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	7
3.1	CAVI IN FIBRA OTTICA .....	8
3.2	SISTEMA TERRA – TRENO .....	10
3.2.1	<i>Progettazione Rete Radio</i> .....	11
3.2.2	<i>RRH</i> .....	11
3.2.3	<i>Sistemi di alimentazione per siti radio GSM-R</i> .....	12
3.2.4	<i>Sistemi di supervisione attiva per siti GSM-R</i> .....	13
3.3	SISTEMA TRASMISSIVO .....	15
3.4	RETE DATI PER SUPERVISIONE ATTIVA (SPVA) E TELEFONIA SELETTIVA VoIP (STSV) .....	17
3.5	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA VoIP (STSV) .....	18
3.6	INFORMAZIONE AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA .....	20

## 1 ACRONIMI

AC/AV	Alta Capacità/Alta Velocità
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ADM	Add Drop Multiplexer
ATPS	Armadio terminazioni Protezione Sezionamento cavi
AV	Alta Velocità
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver Station (stazione radio base)
CDA	Collegamento Diretto Analogico
CDB	Circuito di Binario
CM	Configuration management
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTM	Console Telefonica Multifunzione
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
EIRENE	European Integrated Radio Enhanced Network
EM	Element Manager
ERTMS	European Railway Traffic Management
FM	Fault management
FO	Fibra Ottica
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-P	Global System for Mobile Communications - Pubblico
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Railway
GUI	Graphical User Interface
HD-ERTMS	High Density - European Rail Traffic Management System

HO	Handover
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	Apparati di Luce e Forza Motrice
LC	Linea Convenzionale
LD	Lunga Distanza
LL	Linea Lenta
LS	Linea Storica
MSC	Mobile Switching Center
MPLS	Multi Protocol Label Switching
MUX-F	MUltipleXer Flessibile
NM	Network Manager
OMC-R	Operation and Maintenance Centre \ Radio
OMC-S	Operation and Maintenance Centre \ Switchomg
PC	Posto Centrale
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
PPT	Posto Periferico Tecnologico
RBC	Radio Block Center
RPG	Radio Propagazione in Galleria
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SCC	Sistema di Comando e Controllo della Circolazione Ferroviaria
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SM	Fibra Ottica a Singolo Mod
SW	Software
ST	Sistema Telefonico
STI	Sistema Telefonico Integrato
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata

STM	Synchronous Transfer Module
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
TT	Terra-Treno (Sottosistema)
WAN	Wide Area Network

## 2 PREMESSE

Obiettivo di questo progetto è adeguare l'infrastruttura per gli impianti di telecomunicazione esistente nella tratta Salandra – Ferrandina della linea Potenza – Metaponto, al fine di garantire continuità dei servizi esistenti e di predisporre l'infrastruttura per l'upgrade al sistema di segnalamento ERTMS. Per questo motivo verranno adeguati i siti GSM-R presenti nella tratta.

Con questo intervento si prevede inoltre di realizzare una doppia dorsale in fibra ottica a servizio dei sistemi di telecomunicazioni e del sistema di segnalamento, nonché l'adeguamento dei sistemi di telefonia selettiva VoIP (STSV) e l'adeguamento del sistema di Informazione e Comunicazione (IeC)

Nel seguito sarà fornita una descrizione degli adeguamenti tecnologici necessari.

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I sistemi di Telecomunicazione da prevedere sono i seguenti:

- Posa dei cavi di Dorsale in Fibra Ottica;
- Posa Cavi Secondari in Fibra Ottica;
- Adeguamento del Sistema Terra-Treno per la copertura GSM-R per la predisposizione allo standard ERTMS/ETCS L2;
- Impianti di supervisione attiva sui siti di nuova realizzazione;
- Rete di trasporto con apparati a pacchetto in tecnologia MPLS-TP e interfacciamento con rete SDH esistente;
- Realizzazione di Rete Dati a supporto dei servizi STSV ed SPVA;
- Adeguamento dei Sistemi di Telefonia Selettiva VoIP (STSV);
- Adeguamento di impianti di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico (standard IeC);

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

### 3.1 Cavi in Fibra Ottica

La rete in Fibra Ottica (FO) costituisce il supporto fisico sul quale è realizzata la rete di trasporto a servizio dei siti di Accesso Radio (BTS) e di altri sistemi di telecomunicazione, nonché dei sistemi di segnalamento.

Con il progetto in esame si prevede la realizzazione di una doppia dorsale da Salandra a Ferrandina costituita da un due nuovi cavi a 64 FO monomodali SMR.

Il cavo di dorsale principale verrà posato a terra, in tubazione ad una profondità di almeno 60cm, anch'essa prevista in questo progetto.

Il cavo di dorsale secondario sarà posato nella nuova palificata TE prevista in questo progetto. Una volta realizzati gli impianti, per questa tratta verrà dismesso il cavo a 24 FO esistente attualmente in esercizio nella linea Potenza – Metaponto.


I cavi di dorsale verranno sezionati parzialmente in ciascuna stazione e locale tecnologico, e saranno terminati totalmente presso i locali tecnologici di Salandra e Ferrandina. Inoltre, le dorsali verranno sezionate parzialmente con giunti di pezzatura distanziati a seconda della tipologia di posa:

- circa 2 Km per il cavo a 64 FO posato su nuova canalizzazione;
- circa 4 Km per il cavo a 64 FO in posa aerea

Per quanto riguarda l'integrazione tra i Siti di Accesso Radio (BTS) di revamping e la rete di trasporto nella tratta oggetto del presente intervento, sarà necessario prevedere opportuni rilegamenti in FO tra la nuova dorsale principale e il nuovo apparato di trasporto. Saranno quindi posati, all'interno di nuove canalizzazioni apposite, delle code di cavo a 32 FO di lunghezza pari alla distanza tra i siti interessati al progetto e ai giunti di pezzatura più vicini al sito stesso. In alternativa, qualora il giunto fosse troppo distante, si procederà ad effettuare un apposito giunto di spillamento in prossimità del sito GSM-R.

Le Specifiche Tecniche di riferimento per la fornitura e posa dei cavi in fibra ottica per le applicazioni all'interno delle gallerie e dei fabbricati frequentati dal pubblico o con locali tecnologici di interesse strategico dovranno essere rispondenti ai requisiti di reazione al fuoco conformi al Regolamento UE 305/11 (CPR), alla norma EN 50575 e come anche indicato sulla normativa di RFI vigente. I cavi dovranno essere rispondenti alle ultime specifiche tecniche di RFI TT 528/S, TT241/S, TT242/S, TT413 e posati secondo la TT239 vigente.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

I cavi di dorsale in fibra ottica verranno in parte utilizzati per dare continuità ai sistemi di Telecomunicazioni esistenti e per dare connettività ai nuovi locali tecnologici ACCM.

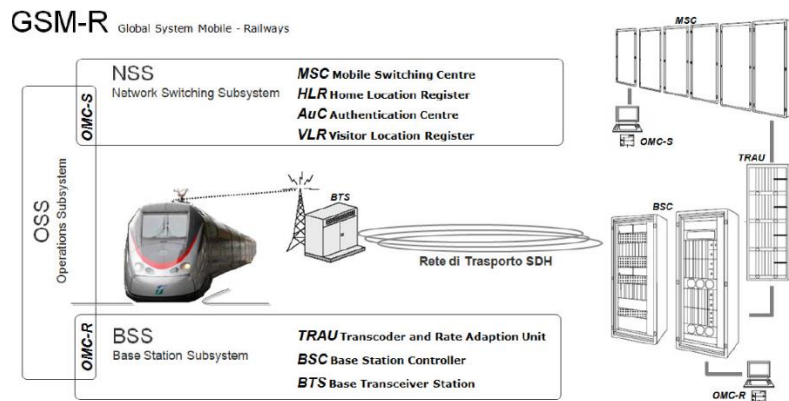
In particolare, le fibre ottiche dei nuovi cavi di dorsale a 64 FO saranno impiegate secondo la seguente ripartizione:

- N. 16 Fibre Ottiche – Sistemi di Telecomunicazioni;
- N. 16 Fibre Ottiche – Sistemi di Segnalamento;
- N. 32 Fibre Ottiche – disponibili per future applicazioni.

**La posa dei cavi è da considerarsi prioritaria rispetto a tutte le altre attività in quanto dovrà garantire la connettività alle varie utenze.**

### 3.2 Sistema Terra – Treno

L'architettura di riferimento del Sistema GSM-R è di seguito riportata.



**Figura 1: Architettura del Sistema GSM-R**

Per questo progetto si prevede l'adeguamento tecnologico (revamping) dei siti GSM-R presenti all'interno della tratta Salandra – Ferrandina e la realizzazione di 2 nuovi siti GSM-R, che verranno installati, in funzione della disponibilità degli asset ferroviari, in corrispondenza dei Fabbricati Tecnologici o in appositi Shelter dedicati posizionati lungo linea. Le antenne saranno installate su tralicci o pali nell'area del sito sede di BTS.

L'intervento consiste nella realizzazione della Rete GSM-R nella linea al fine di:

- predisporre il sottosistema radio GSM-R (BSS) alla caratterizzazione della copertura radio GSM-R su Linee ERTMS/ETCS L2 nel rispetto delle specifiche EIRENE;
- soddisfare i requisiti prestazionali richiesti per il funzionamento "end to end" del sistema ERTMS/ETCS L2.

La nuova rete dovrà essere realizzata nell'ottica di dare continuità di copertura GSM-R su tutta la tratta, mediante il quale saranno garantite le seguenti funzioni:

- le comunicazioni voce operative e di emergenza tra il personale di esercizio ferroviario
- predisposizione per le comunicazioni dati per il controllo e comando della marcia treno (ETCS)

Si prevedrà di realizzare il sottosistema Radio per predisporlo ai requisiti prestazionali EIRENE per il corretto funzionamento dei sistemi ERTMS/ETCS L2. Sarà quindi necessario garantire una ridondanza di copertura radio e prevedere un livello minimo di copertura a radiofrequenza per il sistema di Segnalamento ERTMS/ETCS L2. Dallo standard è richiesto che, per le linee con velocità inferiori a 220 Km/h, il livello di copertura Radio in Downlink,

garantito al connettore di ricezione di antenna in fase di chiamata dalla cella servente, sia superiore a -95 dBm al 95° percentile, in ogni intervallo di 100 m della linea ferroviaria, sia in condizioni normali che in condizioni di degrado, cioè di indisponibilità contemporanea di più celle radio della linea, purché reciprocamente non adiacenti.

I requisiti interferenziali C/I (Carrier / Interference) co-canale e di interferenza da canale adiacente C/Ia sono da garantire come descritto nei punti di seguito:

- C/I (minimo) condizioni nominali: 25dB;
- C/I (minimo) condizioni di degrado: 15dB;
- C/Ia (essendo  $a = +/-1$ )  $\geq 7$  dB.

### **3.2.1 Progettazione Rete Radio**


Per garantire i livelli di segnale e di ridondanza definiti nello standard ERTMS L2 si stima che dovranno essere realizzati circa 2 nuovi siti GSM-R da installare in appositi Shelter GSM-R lungo linea.

Nella successiva fase progettuale, saranno determinate esattamente le posizioni dei siti e saranno realizzate le relative simulazioni per valutare il raggiungimento dei livelli di segnale richiesti dallo standard ERTMS L2 in condizioni normali e di degrado.

### **3.2.2 RRH**

L'unità radio remota viene utilizzata per estendere la copertura di una BTS in ambienti difficilmente raggiungibili o nei casi in cui la perdita del cavo coassiale sia così alta da richiedere un'installazione del trasmettitore più vicino all'antenna. Questi apparati si collegano all'unità logica della BTS con cavo in FO dedicato e dovranno essere alimentati in corrente continua o alternata (48Vcc\230Vac) da un'opportuna sorgente di alimentazione.

L'alloggiamento degli apparati RRH avviene generalmente all'interno di opportuni Cabinet Outdoor IP65 i quali conterranno anche i relativi Raddrizzatori AC/DC, i Moduli RRH, gli splitter\combiner per collegamento con le antenne e il cassetto ottico per attestazione del cavo a 32 FO. Se l'armadio sarà posizionato in galleria saranno necessari anche collocare ai cabinet opportuni filtri.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

### 3.2.3 Sistemi di alimentazione per siti radio GSM-R

Per i siti GSM-R da posizionare lungo linea la sorgente di alimentazione elettrica sarà di tipo trifase a 400 Vac / 50 Hz e viene usualmente prelevata da un punto di consegna di energia (dell'ente distributore locale) dedicato (Potenza Elettrica pari a 10 kW circa). Ai fini di una opportuna ridondanza è necessario che siti radio adiacenti non siano alimentati dalla stessa cabina per evitare il rischio che l'apertura di un interruttore in cabina, disalimenti entrambi i siti.

La suddetta sorgente di alimentazione è collegata ad una appropriata Stazione Energia dotata di convertitori in uscita 48 Vcc avente la funzione di alimentare i carichi del sito. Detta Stazione di Energia verrà equipaggiata con un adeguato "pacco batterie" capace di garantire un'autonomia di almeno 8 ore agli apparati in Vcc del sito (BTS, ATP, ecc.).

Per quei siti localizzati in aree difficilmente raggiungibili dal distributore si prevede in alternativa di realizzare un'alimentazione a 1000V, derivata dalle stazioni adiacenti, garantendo adeguata ridondanza dell'alimentazione. Si rimanda al paragrafo LFM per maggiori dettagli.

Gli impianti dovranno essere messi a terra secondo quanto previsto dalla Specifica Tecnica ES728 vigente.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

### 3.2.4 Sistemi di supervisione attiva per siti GSM-R

Nei siti GSM-R e della Rete di trasporto, occorrerà prevedere un sottosistema di Supervisione e Gestione dedicato agli impianti tecnologici chiamato Supervisione Attiva.

Attraverso tale sistema, è possibile controllare lo stato dei seguenti impianti e sistemi:

- Controllo impianto di Climatizzazione;
- Controllo impianto di alimentazione ed Energia;
- Controllo analizzatore di rete per rilevazione consumi;
- Controllo impianto Rivelazione fumi e incendio;
- Controllo impianto Accessi / Intrusione;
- Controllo impianto di Videosorveglianza, con Telecamera e Visione Notturna;
- Controllo impianto Rivelazione di accesso e antintrusione al sito;
- Controllo impianto Microfonico locale, wide range;
- Controllo Quadro elettrico AC con acquisizione mancanza rete/guasto.

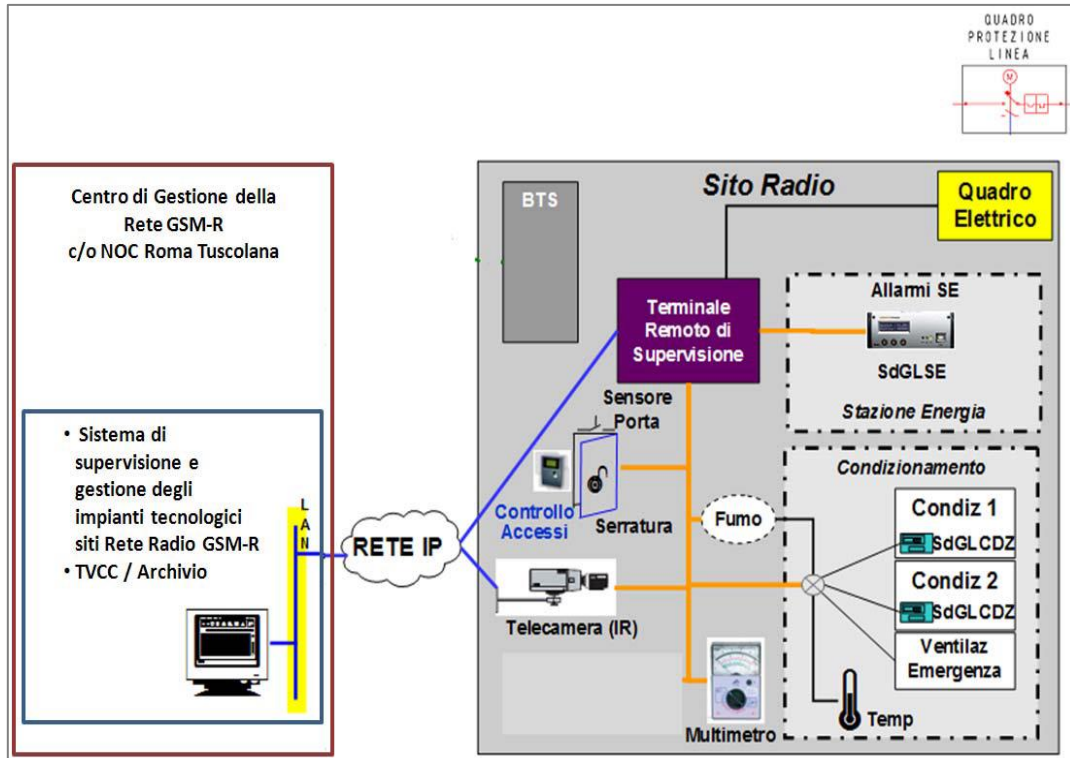
In ogni caso, oltre all'allarmistica riportata al sistema di gestione della supervisione attiva, sono da implementare anche 3 allarmi riportati come contatti secchi sulla morsettiera degli apparati di trasporto e quindi resi disponibili al sistema di gestione della Rete di Trasporto:

- Guasto stazione di energia
- Segnalazione di minima tensione di batteria
- Mancanza rete.

Il traffico di supervisione e gestione proveniente dal singolo sito va instradato verso i Server in esercizio al NOC, attraverso una rete IP/SDH dedicata.

I siti GSM-R controllati dalla supervisione attiva, vengono gestiti da un client dedicato integrato nei sistemi di Operation and Maintenance (O&M) in esercizio nel Centro di Gestione della Rete GSM-R, presso il NOC di Roma Tuscolana.

L'architettura ad alto livello del sistema di supervisione attiva è riportata nella figura seguente:

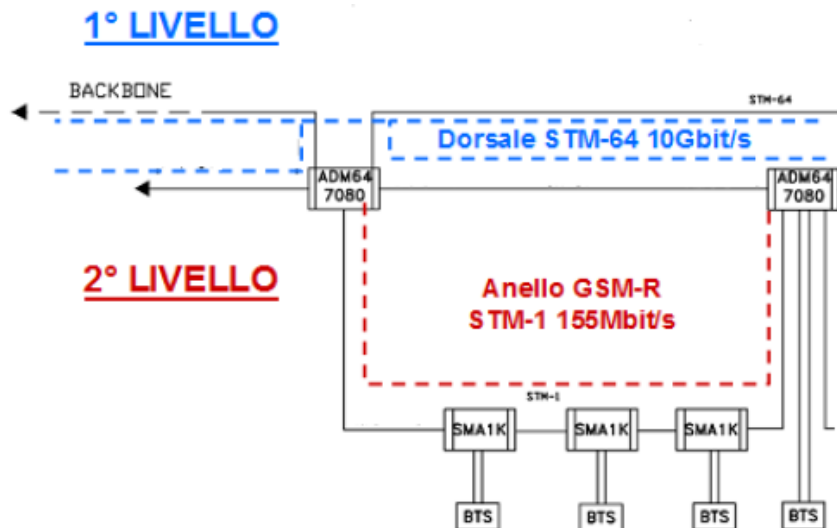


**Figura 2: Sistema di Supervisione attiva**

### 3.3 Sistema trasmissivo

La rete di trasporto dati SDH in esercizio sulla tratta Salandra – Ferrandina della linea Potenza – Metaponto, Realizzata per garantire connettività ai sistemi di telecomunicazioni presenti lungo la linea, è basata su una architettura organizzata su due livelli gerarchici:

- il primo livello di Backbone costituisce la dorsale STM-64 a 10 Gbit/s
- il secondo livello di accesso realizza un anello SDH STM-1 a 155 Mbit /s



**Figura 3: Architettura SDH attuale**

Gli apparati SDH costituenti la rete esistente sulla tratta in oggetto sono indicati nel seguente elenco puntato:

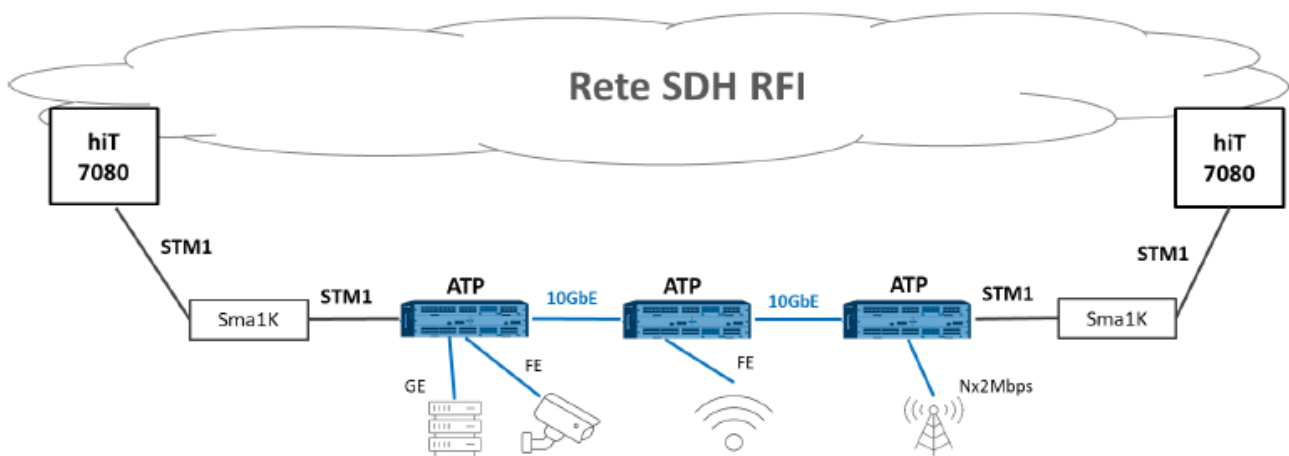
- 1° Livello Backbone 10Gbit/s – Dorsale SDH STM64 – 10Gbit/s (Apparati DXC-64 in tecnologia Coriant):
  - DXC-64-7080 – POTENZA C.LE
  - DXC-64-7080 – GRASSANO
  - DXC-64-7080 – METAPONTO TR
- 2° Livello Anelli 155 Mbit/s – Anelli GSM-R SDH STM1 – 155Mbit/s
  - SMA 1K in tecnologia Coriant installati nei Siti di Accesso Radio GSM-R non co-locati agli apparati di backbone

Per questo progetto sarà prevista una rete di trasporto a pacchetto in tecnologia MPLS-TP che si interfaccerà con la rete SDH di RFI esistente, al fine di consentire l'inoltro del traffico dati della tratta verso i punti di estrazione dei servizi trasportati. La nuova rete interconetterà le stazioni e le fermate della tratta ed i nuovi siti radio GSM-R.

La nuova rete di trasporto costituirà il supporto trasmissivo per:

- il sistema GSM-R;
- il sistema IeC;
- la rete dati prevista per la tratta ed utilizzata per l'inoltro del traffico di supervisione attiva (SPVA) e del sistema telefonico STSV;
- Il traffico di diagnostica relativo al sistema D&M di SCCM (dove presenti).

I nuovi apparati di trasporto in tecnologia MPLS-TP verranno installati presso i nuovi siti GSM-R e i siti di revamping e saranno inseriti nell'anello STM-1 esistente come mostrato nella seguente figura:



**Figura 4: Architettura della rete di trasporto**

Inoltre, questi apparati dovranno essere integrabili nel sistema di supervisione TNMS presente al NOC di Roma Tuscolana.

I nuovi apparati saranno collegati utilizzando il nuovo cavo di dorsale primaria a 64 FO SMR, creando un link a 10 Gbit/s tra Salandra e Ferrandina. Tali apparati di trasporto costituiranno la nuova rete Lunga Distanza, dovranno essere in grado di trasportare sia traffico Ethernet nativo, sia traffico TDM di diversa tipologia (in particolare E1 per l'interconnessione delle BTS del sistema GSM-R e STM per l'interfacciamento con gli apparati SDH esistenti).



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

### 3.4 Rete Dati per supervisione attiva (SPVA) e Telefonia Selettiva VoIP (STSV)

In questo progetto si prevede la realizzazione di una nuova rete dati necessaria per la gestione e l'inoltro del traffico della supervisione attiva dei siti radio GSM-R (SPVA) e della telefonia selettiva di tipo VoIP (STSV). Tale rete dati dovrà essere utilizzata esclusivamente per i servizi SPVA e STSV.

L'architettura sarà realizzata utilizzando nodi di rete su due livelli così distinti:

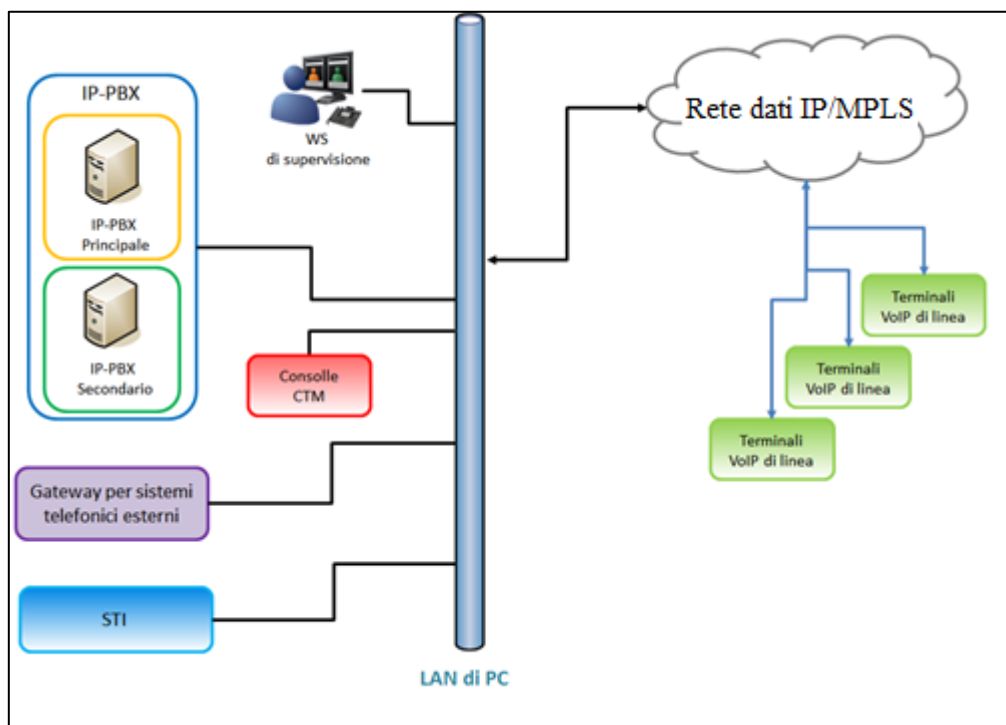
- **Un primo livello** costituito da soli Router L3 con tipologia ad anello. Tali apparati dovranno supportare i protocolli MP-BGP ed OSPF, in area "zero", necessario per la richiusura di tutte le aree OSPF che andranno a costituirsi nel secondo livello L2/L3; l'implementazione del protocollo OSPF su area zero permetterà ad ogni router di raggiungere i peer non direttamente connessi; sarà possibile la configurazione del protocollo i-BGP in quanto saranno note le adiacenze tra gli stessi router. Tale primo livello gestirà e inoltrerà il traffico degli Switch di accesso L2/L3 di secondo livello e si interfacerà con la Rete IP-MPLS esistente; i router di 1° livello con funzionalità IP-MPLS inoltreranno il traffico verso i server di supervisione al NOC.
- **Un secondo livello** costituito da Switch L2/L3 con tipologia ad anello. Tali apparati dovranno supportare il protocollo OSPF e dovranno essere costituite tante aree OSPF quanti saranno effettivamente gli anelli di secondo livello che si realizzeranno. Gli switch L2/L3 di secondo livello saranno gli unici apparati deputati a svolgere le funzioni di accesso alla rete dati per entrambi i sistemi, SPVA e STSV.

La nuova rete dati di trasporto MPLS-TP supporterà la connettività necessaria alla rete dati. Saranno configurati opportuni e dedicati servizi pseudowire per consentire l'implementazione dell'architettura della rete prevista. Il router L3 sarà previsto in corrispondenza del nuovo Posto Centrale di Ferrandina e sarà direttamente connesso al nuovo apparato di trasporto previsto, mediante l'utilizzo di opportune interfacce Gigabit Ethernet. Gli switch L2/L3 saranno installati in ogni sito radio GSM-R, nelle località in cui è presente il sistema STSV e saranno anch'essi connessi ai nuovi apparati di trasporto ATP in tecnologia MPLS-TP.


Il traffico del nuovo sistema STSV sarà veicolato tramite la nuova rete al Posto Centrale dove saranno previsti nuovi apparati IPBX da interfacciare con i sistemi esistenti.

### 3.5 Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV)

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 e TA, si basa principalmente sull'uso di una rete IP utilizzata per il trasporto di tutti i circuiti previsti nel sistema. Nella figura di seguito è riportata l'architettura generale del sistema STSV e TA oggetto del presente appalto:



**Figura 5: Schema di collegamento del sistema di Telefonia VoIP (STSV)**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

L'architettura del sistema STSV è costituita da:

- Rete dati IP-MPLS: rete WAN per l'interconnessione delle utenze VoIP di linea (dislocate nei PPM e presso gli imbocchi delle gallerie superiori a 500 m);
- IP-PBX: server (in configurazione ridondata) su cui viene installato il centralino virtuale necessario per l'implementazione e la gestione dei servizi di telefonia selettiva VoIP (STSV);
- Rete LAN del PC: rete LAN necessaria per l'interfacciamento degli apparati centrali STSV (IPBX) con il sistema STI del Posto Centrale;
- Gateway per sistemi telefonici esterni: gateway VoIP per flussi ISDN PRI utilizzati per l'interfacciamento a PABX esterni utilizzati per i servizi di telefonia automatica FS/PSTN e GSM-R;
- Workstation di Supervisione: utilizzata per il monitoring della diagnostica e delle prestazioni in tempo reale della tratta STSV e la configurazione dei servizi fonia dell'IP-PBX;
- Consolle CTM: consolle telefonica multifunzione del PC, utilizzata per la gestione centralizzata dei sottosistemi telefonici esistenti (GSM-R, FS/PSTN, STSI, ecc.);
- Terminali VoIP di linea: terminali telefonici VoIP di linea da installare:
  - agli imbocchi delle gallerie superiori a 500 m;
  - in corrispondenza dei segnali virtuali all'interno delle gallerie
  - in corrispondenza dei PPM, PP/ACC, PGEP, SSE e Cabine TE.

Per questo progetto si prevede l'adeguamento dell'architettura STSV (terminali VoIP di linea) secondo le specifiche TT577 ed. 2020 e TT 595.

	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

### 3.6 Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora

Gli impianti d'informazione al pubblico (IaP) e Diffusione Sonora (DS) saranno realizzati nella stazione di Salandra e consentiranno la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

Lo standard di riferimento per la gestione e l'erogazione delle informazioni è il sistema denominato Informazione e Comunicazione (I&C), sistema a cura di RFI.

Rispetto alla situazione pregressa, che vedeva l'utilizzo di sistemi informatici dedicati 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 anomalie, la diffusione di notizie complete e coerenti che aiutano il Cliente a comprendere la situazione ed a scegliere le migliori alternative di viaggio.


In sintesi, gli interventi riguardano il rinnovo completo, presso le località della tratta adibite a servizio viaggiatori, degli impianti di Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora comprensiva dei seguenti elementi:

- ✓ periferiche video e audio;
- ✓ centrale di diffusione sonora ed amplificatori;
- ✓ Armadi IaP/DS;
- ✓ cablaggio;
- ✓ alimentazione.

I terminali periferici IaP che dovranno essere installati saranno costituiti da indicatori di binario, indicatori di carrozza, indicatori di sottopassaggio, monitor a colori e tabelloni A/P per l'atrio e le sale d'aspetto. Inoltre, come anticipato, verranno realizzati impianti di diffusione sonora che comprendono la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in armadi ATPS e/o appositi armadi Rack 19" che verranno ubicati presso locali tecnologici TLC delle stazioni/fermate interessate.

L'impianto sonoro coprirà la zona viaggiatori e precisamente:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b> <b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b> <b>BERNALDA</b> <b>INTERVENTI TRA GRASSANO E FERRANDINA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI</b> <b>TELECOMUNICAZIONI</b>	COMMESSA IA95	LOTTO 13 R 67	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

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 sonoro 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.

Tutti gli impianti dovranno essere strutturati in modo da rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Gli interventi a carico delle successive fasi progettuali dovranno essere determinati con la Committenza mediante uno specifico incontro in fase di avvio della progettazione.