

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. TELECOMUNICAZIONI

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA

Relazione Generale Impianti di Telecomunicazioni

SCALA:

-

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

RR00 10 R 18 RG TC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	F. Maschietti	Settembre 2022	S. Mammucari	Settembre 2022	T. Paoletti	Settembre 2022	G. Clemenza Settembre 2022



File: RR0010R18RGTC0000001A

n. Elab.:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 18	RG	TC0000 001	A	2 di 29

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
1.2 OGGETTO DELL'INCARICO	4
1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.4 ACRONIMI	6
1.5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE.....	10
3. CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME.....	11
3.1 GENERALITÀ	12
3.2 ARCHITETTURA CAVI IN FO	14
4. SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA.....	16
5. RETE DATI IP/IMPLS PER SPVA E STSV	18
6. SISTEMA TERRA-TRENO.....	19
6.1 PROGETTAZIONE RETE RADIO.....	21
7. SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA PER GSM PUBBLICO	22
7.1 TIPOLOGIE DI IMPIANTO DI ESTENSIONE	22
8. SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP (STSV)	24
9. IMPIANTI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA.....	26
9.1 INFORMAZIONE AL PUBBLICO	26
9.2 DIFFUSIONE SONORA.....	27
10. ALIMENTAZIONE IMPIANTI TLC	29

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 29

1. PREMESSA

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), non è attualmente connesso alla rete ferroviaria.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da e per l'aeroporto, aiuterà ad intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci.

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, gestito dalla società GE.A.SAR. S.p.A., è posizionato a circa 4 km a sud dal centro di Olbia.

1.1 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km per il collegamento della stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (1 treno/h) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto.

Il perimetro della presente progettazione comprende i seguenti interventi:

- Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;
- Bivio Micaleddu: bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani.

Sono previsti alcuni interventi presso la stazione di Olbia Terranova funzionali alla realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Olbia, questi interventi sono correlati alla presente progettazione, ma oggetto di altro appalto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 29

1.2 Oggetto dell'incarico

La presente progettazione interessa l'affidamento dell'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica e dello Studio di Impatto Ambientale, per il collegamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente con aeroporto Costa Smeralda, finalizzata all'identificazione della soluzione progettuale più efficace rispetto ai requisiti e agli standard adottati, ed economicamente sostenibile.

1.3 Descrizione del progetto

Il progetto vede un tracciato che si sviluppa per circa 3,4 km in semplice binario. Il collegamento con la linea esistente avviene mediante un bivio in direzione Olbia Terranova, localizzato alla fine dell'attuale centro abitato di Olbia, e mediante un bivio in località Micaleddu, così da garantire anche il collegamento della nuova linea con la linea esistente in direzione Sassari-Chilivani. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m, la galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900 m che permette di arrivare sempre in viadotto nei pressi dell'aeroporto.

La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto, la soluzione sopraelevata permette di ridurre l'impronta a terra della stazione, riducendo l'impatto sulle aree aeroportuali. I marciapiedi di banchina presentano un'estensione di circa 200 m e saranno coperti da pensiline.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenterà le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione (con altro appalto).

Obiettivi di questa relazione sono quelli di definire gli aspetti tecnici e progettuali inerenti alla realizzazione di servizi di telecomunicazioni previsti nell'ambito del progetto di fattibilità tecnico economica relativo al nuovo collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda. Il nuovo tracciato sarà gestito dal sistema ERTMS/ETCS L2 senza segnalamento laterale.

Si prevede la realizzazione di nuovi siti GSM-R come supporto al sistema di segnalamento ERTMS/ETCS Livello 2 e della rete di trasporto dati a pacchetto che costituirà il supporto trasmissivo sia per il sistema GSM-R che per tutti i sistemi ferroviari. Inoltre, viene prevista la posa di nuovi cavi in fibra ottica di dorsale e secondari per consentire il collegamento dei nuovi locali tecnologici e dei siti GSM-R, l'ampliamento del Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV), l'installazione di nuovi sistemi di Informazione al Pubblico e di Diffusione Sonora, l'installazione del sistema di radiopropagazione in galleria GSM-P.

Nel seguito viene fornita una descrizione di tutti i sistemi di telecomunicazione necessari alla realizzazione della progettazione della tratta.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 18	RG	TC0000 001	A	6 di 29

1.4 Acronimi

ACI	Archivio Configurazione di Impianto
AC/AV	Alta Capacità/Alta Velocità
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ADM	Add Drop Multiplexer
AF	Alta Frequenza
ATPS	Armadio terminazioni Protezione Sezionamento cavi
ATP	Apparati Trasporto a Pacchetto
AV	Alta Velocità
BALISE	Transponder informativi
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
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
DS	Diffusione Sonora
EIRENE	European Integrated Radio Enhanced Network
EM	Element Manager
ERTMS	European Railway Traffic Management
ETI	Elaboratore di Telecomunicazioni Integrato
EVC	European Vital Computer

FE	Fast Ethernet
FM	Fault management
FO	Fibra Ottica
GD/TLC	Gestione Dati sistemi Telecomunicazioni
Gbe	Gigabit Ethernet
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
HO	Handover
IaP	Informazioni al Pubblico
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
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
NSS	Network Switching Subsystem
NZD	Fibre ottiche Not Zero Dispersion
OMC-R	Operation and Maintenance Centre / Radio
OMC-S	Operation and Maintenance Centre / Switch
OSI	OPDn Systems Interconnection
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy

PI	Punto Informativo
PM	Posto di Movimento
PP/ACC	Posto Periferico - Apparato Centrale a Calcolatore
PPF	Posto Periferico Fisso
PPT	Posto Periferico Tecnologico
PRC	Primary Reference Clock
PPM	Posto Periferico Multistazione
QPL	Quadro Protezione Linea
RBC	Radio Block Center
RRH	Remote Radio Head
RPG	Radio Propagazione in Galleria
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RIU	Radio Infill Unit
SASE	Stand Alone Synchronization Equipment
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
SSB	Sottosistema di Bordo
SST	Sottosistema di Terra
ST	Sistema Telefonico
STI	Sistema Telefonico Integrato
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STSV	Sistemi di Telefonia Selettiva VoIP
STM	Synchronous Transfer Module
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
TRAU	Transcoding Unit
TT	Terra Treno (Sottosistema)
UPS	Uninterruptible Power Supply
WAN	Wide Area Network

1.5 Documenti di riferimento

Ref.	Codice	Titolo
[1]	RR0000R18DXTC0000001	Struttura Schematica dei sottosistemi di Telecomunicazioni
[2]	RR0000R18RPTC0000001	Normative di riferimento Impianti di Telecomunicazioni
[3]	RR0000R18STTC0000001	Stima Economica Impianti di Telecomunicazioni

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 29

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE

I sistemi di telecomunicazione, oggetto di lavorazioni nell'ambito del presente progetto, dovranno perfettamente integrarsi con gli impianti di telecomunicazioni in esercizio sulla tratta della linea LS. Gli interventi previsti in questo progetto saranno 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 ammodernamenti futuri;
- Semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

La progettazione dei sistemi di telecomunicazioni, relativamente alla linea ferroviaria oggetto di intervento, è finalizzata alla realizzazione delle seguenti tipologie di impianti:

- Cavi a fibre ottiche (nuove dorsali con cavi a 64 FO)
- Cavi a fibre ottiche (cavi secondari a 32 FO);
- Sistema Radio Terra-Treno GSM-R;
- Sottosistema di Alimentazione dei siti di accesso radio GSM-R;
- Impianti di Supervisione Attiva (SPVA) per siti GSM-R;
- Rete di Trasporto a Lunga Distanza;
- Realizzazione della Rete Dati IP-MPLS per servizi SPVA e STSV;
- Impianti di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico;
- Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV);
- Impianti di radio propagazione del segnale GSM pubblico (GSM-P) nelle gallerie.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 29

3. CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME

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.

In questo progetto è prevista la posa di una doppia dorsale a 64 FO monomodali SMR tra la fermata Aeroporto con la Stazione di Olbia, dove è attestata la dorsale in FO posata per il progetto ERTMS/ETCS L2 della Rete Sarda. Le due nuove dorsali transiteranno per il bivio Micaleddu e saranno disposte agli estremi dei binari su percorsi fisicamente indipendenti. Questi cavi saranno collocati in nuove canalizzazioni (previste in altro appalto) e saranno sezionate totalmente presso i locali tecnologici PP/ACC e presso la fermata Aeroporto. All'interno della galleria se non saranno previste nuove canalizzazioni si prevederà la posa dei cavi di dorsale su fune metallica.

Oltre ai cavi di dorsale, sarà prevista anche la posa di nuovi cavi secondari a 32 FO monomodali SMR utilizzati per permettere il collegamento dei siti GSM-R lungo linea. La dorsale sarà sezionata tramite derivazione del cavo di dorsale dai giunti di pezzatura o, se troppo distanti dal sito, da giunti di spillamento installati in corrispondenza dei siti. Il cavo dovrà essere terminato all'interno dello Shelter.

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A FOGLIO 12 di 29

3.1 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, 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. 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 UE 305/2011. In questo progetto, le classi di reazione al fuoco dei cavi previste sono:

- **B2ca, s1a, d1, a1**, per applicazioni in galleria;
- **Cca, s1b, d1, a1**, per applicazioni nei fabbricati.

Per quanto concerne la posa da effettuare lungo linea:

- lungo muri o parapetti di notevoli estensioni, oltre alle norme sopra citate, dovrà essere prevista la posa di un cassone di dilatazione almeno ogni 200 metri.
- negli attraversamenti di strade, binari, etc., dovrà essere prevista la posa minima di due tubi affiancati da materiale termoplastico a profondità non inferiore a cm 80 dal piano di calpestio.

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.

L'ingresso dei cavi FO pari / dispari all'interno dei fabbricati tecnologici dovrà essere previsto su pozzetti distinti al fine evitare punti di guasto di modo comune.

Nelle gallerie ferroviarie la posa dei cavi può essere eseguita con le seguenti modalità:

- in cunicoli/cavidotti affioranti collocati lungo la base dei piedritti della galleria
- in canalette portacavi in acciaio zincato o in vetroresina (con le caratteristiche di reazione al fuoco previste dalle norme vigenti per la posa in galleria), corrispondenti per forma e dimensioni a quanto riportato nel disegno TT3104 e fissate mediante staffe al piedritto della galleria;

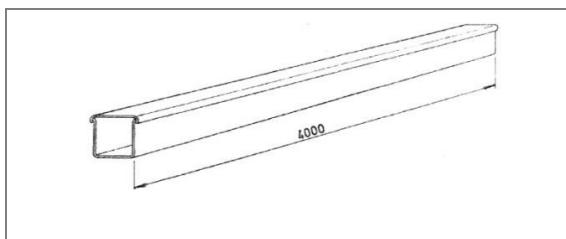


Figura 1: Particolare disegno TT3104

Nel caso in cui non sia praticabile una delle due pose suddette il cavo potrà essere posato fascettato ad una fune di acciaio con rivestimento isolante ancorata ad altezza opportuna ai piedritti della galleria.

In caso di posa del cavo in canalette porta cavi occorre tenere presente che in nessun caso il cavo di telecomunicazioni dovrà essere alloggiato nella stessa canaletta utilizzata per i cavi di energia.

Agli imbocchi delle gallerie, nel caso di passaggio dal terreno al piedritto, il cavo dovrà essere collocato entro una canaletta opportunamente sagomata e fissata al piedritto mediante staffe in acciaio zincato.

Qualora si debbano realizzare giunti di cavi ottici in galleria, qualunque sia il tipo di posa utilizzato, gli stessi verranno installati all'interno delle nicchie con modalità analoghe a quelle indicate nel disegno TT3154 (relativo alla posa cavo in canaletta) e nel rispetto dei raggi di curvatura e le scorte di cavo ottico.

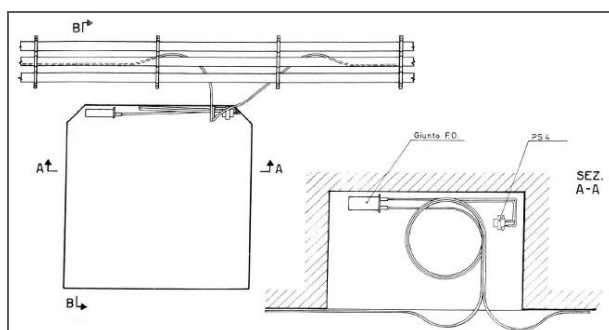


Figura 2: Posa cavo in nicchia (TT3154)

Nel caso di posa su fune, il cavo, di norma, deve essere sospeso per mezzo di fascette flessibili di materiale termoplastico ad una fune di acciaio con rivestimento isolante sostenuta da mensole in materiale plastico come da disegno TT2482.

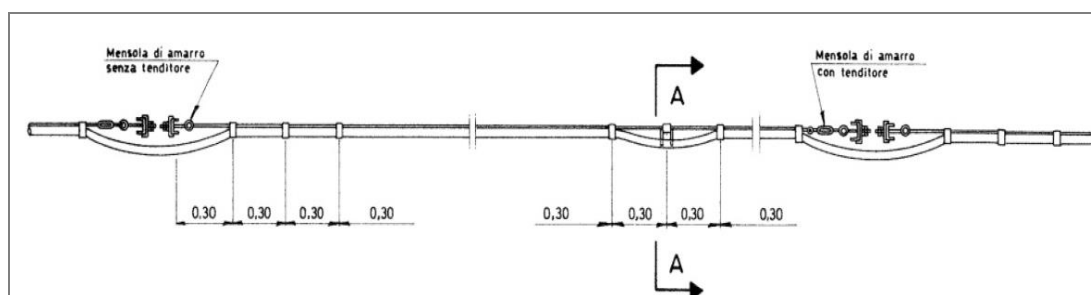


Figura 3: Particolare montaggio cavo in galleria su fune (TT2482)

I cavi dovranno essere con marcatura CE. Per le suddette applicazioni sono valide le specifiche tecniche vigenti TT239 ed. 2018 per la posa e TT528, TT531, TT241, TT242 e TT413 in cui sono indicate le nuove classi di reazione al fuoco dei cavi TLC.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 29

3.2 Architettura Cavi in FO

Le dorsali a 64 FO monomodali SMR saranno posate tra la fermata Aeroporto e il locale tecnologico della Stazione di Olbia, dove è attestata la dorsale in FO posata per il progetto ERTMS/ETCS L2 della Rete Sarda in modo da potersi collegare anche alla rete esistente. Le due nuove dorsali transiteranno per il bivio Micaleddu e saranno disposte agli estremi dei binari su percorsi fisicamente indipendenti. Questi cavi saranno collocati in nuove canalizzazioni (previste in altro appalto) e saranno sezionati totalmente presso i locali tecnologici della stazione di Olbia e presso la fermata Aeroporto, mentre saranno sezionati parzialmente presso il locale tecnologico PP/ACC disposto al bivio Micaleddu.

All'interno dei locali tecnologici PPM (o PP/ACC) si prevedrà il sezionamento parziale dei nuovi cavi di dorsale a 64 FO. Questi sezionamenti dovranno essere di norma realizzati tramite entra-esci del cavo di dorsale. I due lati est e ovest del cavo di dorsale dovranno immettersi all'interno del fabbricato o locale di sezionamento da imbocchi distinti e sufficientemente lontani tra loro e seguire percorsi diversi sino all'armadio di sezionamento/terminazione delle fibre. Il sezionamento, si riconduce alla terminazione totale o a quello parziale delle fibre delle due estremità di cavo lato est e lato ovest. La parte di cavo posata all'interno del fabbricato che ospita l'armadio di sezionamento/terminazione deve essere di tipo LSZH con guaine interna ed esterna in mescola M16 (classe Cca,s1b,a1,d1). La terminazione delle due estremità di cavo est e ovest dovrà essere effettuata in armadi a standard ETSI tramite subtelai di terminazione/giunzione da 19 pollici del tipo N3. Nel caso di sezionamento totale di cavo a 64 fibre occorrerà effettuare la terminazione di due estremità da 64 fibre ottiche ciascuna, a tale scopo si dovranno utilizzare 4 cassette ottiche da 32 fibre ciascuno. Ciascuna estremità di cavo sarà terminata su 2 cassette. Ciascun cavo sarà fissato sul telaio di alloggiamento dei cassette e sarà quindi sguainato rimuovendo anche la guaina interna e mantenendo intatti i tubetti di contenimento delle fibre. Gli 8 tubetti da 8 fibre di ciascuna delle due estremità saranno suddivisi in due gruppi di 4 tubetti ciascuno (32 fibre totali per ogni gruppo), ciascun gruppo di 4 tubetti verrà portato all'interno di un cassetto proteggendo l'insieme dei tubetti con una opportuna guaina termoplastica LSZH (ad esempio del tipo a spirale) fino al loro ingresso nel modulo di terminazione stesso.

Per i siti GSM-R in Shelter, la dorsale sarà sezionata tramite derivazione del cavo di dorsale dai giunti di pezzatura o, se troppo distanti dal sito, da giunti di spillamento installati in corrispondenza dei siti. I collegamenti tra giunto e shelter saranno realizzati con code di cavo a 32 FO SMR di nuova posa terminato all'interno dello Shelter.

Per quanto riguarda il collegamento degli RRH, verranno posizionate un giunto di spillamento e la relativa presa stagna, le quali permetteranno il collegamento tra il cavo di dorsale e il cassetto ottico di attestazione; il collegamento tra giunto e RRH sarà realizzato attraverso un cavo a 32 FO.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 29

Le giunzioni dei cavi di dorsale a fibre ottiche saranno quelle definite di pezzatura, intese cioè a realizzare la continuità tra due pezzature di cavo. I giunti di pezzatura saranno installati ogni 2 Km circa per la posa in canalizzazioni a terra e ogni 4 Km per la posa aerea.

Tramite analogo cablaggio precedentemente descritto potranno essere collegate le Sottostazioni Elettriche ed altri posti di servizio secondari eventualmente presenti lungo la linea.

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.

Le fibre del cavo 32FO saranno attestate in un cassetto ottico da 32 FO nell'armadio N3 già previsto nello shelter per gli apparati GSM-R di trasporto. L'utilizzazione delle suddette 32 FO sarà il seguente:

- fibre 1-16 collegamento giunto-shelter
- fibre 17-32 collegamento shelter-giunto.

Dal giunto di pezzatura o spillamento saranno spillate le due fibre che trasportano la rete di trasporto per i siti GSM-R e le ulteriori due fibre di scorta; tali fibre saranno collegate alle fibre da 1 a 4 del cavo 32 FO nel collegamento giunto-shelter; analogamente le fibre da 17 a 20 del cavo 32 FO saranno utilizzate per il collegamento Shelter-giunto. Le rimanenti fibre resteranno a disposizioni per future applicazioni.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 29

4. SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA

Il presente progetto prevede l'estensione della rete a Lunga Distanza prevista nel progetto Rete Sarda ERTMS L2 in considerazione della realizzazione del nuovo collegamento con l'Aeroporto di Olbia. Questa rete utilizza la tecnologia MPLS-TP e si interfacerà con il Backbone SDH di RFI nei nodi di Palermo e Roma per mezzo di collegamenti sottomarini, al fine di consentire l'inoltro del traffico dati della tratta verso i punti di estrazione dei servizi trasportati. L'estensione della rete a lunga distanza, prevista sulla tratta oggetto di intervento, verrà realizzata in tecnologia MPLS-TP ed interconetterà i fabbricati della tratta. Questa rete di trasporto costituisce il supporto trasmissivo per tutti i servizi ferroviari presenti nella tratta:

- Il sistema GSM-R;
- Il sistema di leC (previsto nella fermata Olbia Aeroporto);
- La rete dati IP/MPLS prevista per la tratta ed utilizzata per l'inoltro del traffico di supervisione attiva (SPVA) e del sistema telefonico STSV.

L'estensione della Rete di Trasporto MPLS-TP prevede l'installazione di nuovi Apparat di Trasporto a Pacchetto (ATP) del tipo completamente ridondato, 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). In particolare, si prevede in questo progetto l'installazione di due ATP, rispettivamente nel PP/ACC di Bivio Micaleddu e nella nuova fermata di Olbia Aeroporto. Il collegamento tra la rete MPLS-TP prevista nel progetto Rete Sarda ERTMS L2 e la rete MPLS-TP prevista in questo progetto, avverrà nel fabbricato di Olbia.

La topologia della nuova rete Lunga Distanza MPLS-TP sarà costituita da un livello gerarchico:

- Un livello di **Accesso** costituito da un anello, che si richiude sui nodi di Backbone di Olbia e Olbia Aeroporto.

In particolare, la suddetta tipologia verrà realizzata utilizzando due cavi a 64 FO di nuova posa, denominati "Dorsale primaria" e "Dorsale Secondaria". In particolare, i collegamenti tra i nodi di Backbone e gli anelli del livello di accesso saranno realizzati con il cavo di dorsale primaria; la dorsale secondaria sarà utilizzata per realizzare la richiusura tra il nodo di Backbone. Tutti i collegamenti tra gli apparati MPLS-TP, sia per il livello di Backbone che per quello di Accesso, saranno link a 10 Gbit/s.

I nuovi ATP dovranno essere integrati nel sistema di management TNMS (nella versione Software V17) del NOC di Roma Tuscolana che effettua la gestione della rete SDH, utilizzando allo scopo la relativa DCN di management. L'integrazione deve riguardare le funzioni di:

- Topology Management;
- Fault Management;
- Configuration Management;
- Performance Management;
- DCN Management.

La nuova rete di trasporto MPLS-TP fornirà connettività anche alla nuova rete IP/MPLS della tratta dedicata all'inoltro del traffico relativo alla supervisione attiva (SPVA) dei siti GSM-R e del nuovo sistema di telefonia selettiva STSV, nonché fornirà connettività anche ai servizi esistenti presenti nelle stazioni e nelle fermate. L'interfacciamento degli apparati di rete con la nuova rete di trasporto avverrà sfruttando le interfacce GE degli apparati MPLS-TP. Dal sistema di gestione verranno configurati servizi PseudoWire dedicati per consentire l'implementazione dell'architettura della rete IP/MPLS prevista.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 18 di 29

5. RETE DATI IP/MPLS PER SPVA E STSV

Il presente progetto prevede l'estensione della rete dati in tecnologia IP/MPLS prevista nel progetto Rete Sarda e 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 viene utilizzata esclusivamente per i servizi SPVA e STSV.

L'architettura è realizzata mediante una rete logica distribuita su due distinti livelli:

- Un primo livello L3 costituito da soli Router, in configurazione entra/esci, topologia ad anello. Tale primo livello gestisce ed inoltra il traffico degli Switch di accesso L2/L3 di secondo livello e si interfaccia con la Rete IP/MPLS esistente; i router di 1° livello con funzionalità IP/MPLS inoltrano il traffico verso i server di supervisione al NOCC e ROCC;
- Un secondo livello costituito da Switch L2/L3 in configurazione entra/esci, topologia ad anello, collegati in apertura e in chiusura a due differenti nodi di primo livello. Gli switch L2/L3 di secondo livello sono gli unici apparati deputati a svolgere le funzioni di accesso alla rete dati per entrambi i sistemi, SPVA e STSV.
-

La Rete Dati IP/MPLS per SPVA e STSV utilizza la rete di trasporto MPLS-TP descritta precedentemente come supporto trasmissivo. La rete si interfaccia alla rete dati IP/MPLS esistente mediante i due siti Edge esistenti a Roma Termini e Palermo PC. Tali nodi PE (Provider Edge) sono entrambi costituiti da una coppia di Router Cisco 7609 e puntano con collegamenti 1 GbE ai rispettivi nodi facenti parte della IP Backbone Core.

In questo progetto, si prevede l'installazione di Switch L2/L3 di secondo livello nei Fabbricati Tecnologici o Shelter GSM-R previsti nella tratta, con i seguenti requisiti minimi:

- Switch IP L2/L3 modulare ed espandibile di tipo industriale "fan-less" – 8 porte RJ-45 Fast Ethernet (10/100 Mbit/s), 2 porte SFP fibra "dual purpose" 1 Gigabit Ethernet (10/100/100 Mbit/s)
- Chassis e backpanel completi;
- Elementi meccanici per il montaggio in armadio ETSI o N3;
- Ogni altro elemento hardware per dare l'apparato completo;
- N. 1 porta console locale;
- Software e licenze per utilizzare tutte le funzionalità dell'apparato (comprese le licenze necessarie per l'integrazione nel sistema di gestione e supervisione);
- Modulo di alimentazione da 48 Vcc.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 29

Gli obiettivi di copertura della rete radio sono i seguenti:

- Aree in spazio aperto delimitate dai confini di proprietà ferroviaria (corridoio ferroviario, viadotti, trincee, ponti, scali ferroviari, etc.);
- Aree esterne ai fabbricati ed edifici di proprietà ferroviaria realizzati in ambito di stazione o lungo linea quali, ad esempio, le stazioni, i depositi, le officine e i magazzini, i posti di comunicazione, i posti di interconnessione, etc.;
- Aree di manovra e smistamento;
- Interconnessioni tra le direttrici interessate dalla copertura GSM-R;
- Imbocchi e interno delle gallerie;
- Finestre di accesso alle gallerie;
- Aree di emergenza delle gallerie.

La copertura GSM-R della linea viene realizzata tramite Stazioni Radio Base (BTS) dislocate lungo l'intera tratta: le apparecchiature dei siti radio sono ubicate in shelter se l'impianto è situato lungo linea, oppure in appositi locali (room) se in stazione o fermata. In corrispondenza delle gallerie le apparecchiature sono installate, presso gli imbocchi, in shelter o in locali tecnologici se disponibile, mentre all'interno del tunnel vengono installate nelle nicchie tecnologiche o nelle gallerie di esodo.

Il segnale radio viene irradiato tramite antenne direzionali installate su apposito traliccio; nelle gallerie, invece, il segnale viene propagato tramite antenne installate sulla volta della galleria. Per quanto riguarda i livelli di copertura radio, il requisito vigente è quello previsto dalle specifiche EIRENE System Requirements Specification 16.0.0. I nuovi siti GSM-R verranno installati, in funzione degli spazi, in corrispondenza di stazioni, fermate o posizionati lungo linea in appositi Shelter dedicati, o in cabinet outdoor in apposite nicchie all'interno della galleria. Le antenne saranno installate su pali o tralicci nell'area del sito sede di BTS e sulla volta nel caso delle gallerie, sia per gestire la copertura indoor che outdoor. I nuovi siti posizionati lungo tratta saranno integrati sui BSC, TRAU e MSC della Rete Radio GSM-R RFI.

L'intervento consiste nell'attrezzaggio della tratta in oggetto con la Rete GSM-R al fine di assicurare la copertura radio GSM-R per tutti i servizi richiesti. Tale attrezzaggio dovrà essere effettuato nell'ottica di dare continuità di copertura GSM-R sulla linea avendo una visione "coerente", "coordinata" ed "integrata" con la rete GSM-R esistente. Si prevedrà di fornire il sottosistema radio per renderlo conforme agli eventuali requisiti per il corretto funzionamento dei sistemi ETCS/ERTMS L2.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 29

6.1 Progettazione Rete Radio

Per garantire i livelli di segnale e di ridondanza si stima che, in questo progetto, dovranno essere realizzati 2 nuovi siti GSM-R da installare nei nuovi locali tecnologici del PP/ACC Bivio Micaleddu e della fermata di Olbia Aeroporto. Tali siti GSM-R saranno collegati a 2 RRH posti in prossimità degli imbocchi della Galleria SS 279 in modo da garantire copertura all'interno e all'esterno della galleria, anche in condizioni di degrado di una cella vicina. Le altezze indicative dei pali previsti per i siti radio sopramenzionati sono le seguenti:

- Fermata Olbia Aeroporto: palo da 30 m, posizionato a quota locale apparati;
- Imbocchi galleria SS 279: palo da 24 m, posizionato a quota basamento shelter.

Maggiori dettagli sono riportati sull'elaborato Rif. [1] 'Struttura Schematica dei Sottosistemi di Telecomunicazioni'.

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 29

7. SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA PER GSM PUBBLICO

L'estensione dei segnali GSM-P degli Operatori Pubblici consente di offrire ai passeggeri il servizio per le comunicazioni telefoniche e, grazie agli accordi di roaming stipulati da RFI con gli Operatori Pubblici, permette la comunicazione Terra-Treno tra il personale di bordo e di terra come via alternativa in caso di indisponibilità del segnale GSM-R in galleria.

In linea di principio dovranno essere attrezzate tutte le gallerie di lunghezza superiore ai 200 m previa verifica copertura radio in fase di progetto esecutivo; la progettazione è rispondente alle specifiche tecniche di RFI TT620. Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità della comunicazione radiomobile, tramite sistema GSM pubblico, all'interno delle gallerie, nelle eventuali zone di ombra radio, in corrispondenza dell'accesso delle gallerie stesse e nei tratti di linea compresi tra le gallerie contigue ove non sia possibile far pervenire segnale sufficiente da parte dell'operatore pubblico.

In particolare, si garantisce la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM relativamente agli operatori TIM e VODAFONE, mantenendo allo stesso tempo la predisposizione per un ulteriore operatore.

Il sistema così realizzato assicura una ridondanza di copertura radio al sistema GSM-R.

I sistemi di radiopropagazione sono realizzati secondo le Specifiche tecniche RFI di riferimento:

- TT620 – “Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie”, DTCSTT ST TC 08 001A ed. 2018;
- ES728 – “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”, RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A ed. 2018.

7.1 Tipologie di impianto di estensione

Per quanto riguarda la parte ricevente si possono suddividere in due le modalità di prelievo del segnale sorgente dell'operatore:

1. Attraverso un'antenna di pickup installata ad altezza opportuna e orientata verso la cella donatrice che definiremo perciò “impianto di tipo Repeater”;
2. Attraverso un collegamento diretto in cavo RF verso la BTS donatrice che definiremo “impianto di tipo branching”.

Sono ammesse soluzioni differenti per i diversi operatori ed in ogni caso dovranno essere predisposti opportuni dispositivi di accoppiamento in modo da garantire la presenza in galleria dei segnali di tutti gli operatori previsti dal progetto.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 23 di 29

Per quanto riguarda il sistema di estensione cellulare si utilizzeranno tre tipologie di impianto di radiopropagazione, a seconda della topologia e della lunghezza della galleria:

- Impianto di estensione in galleria di tipo **Elettrico**
- Impianto di estensione in galleria di tipo **Ottico**
- Impianto di estensione in galleria di tipo **Elettro-Ottico**

Ogni impianto è composto da un Gruppo Primario (Master Unit) posto esternamente alla galleria e da un sistema di estensione (con un eventuale Gruppo Secondario o Remotizzatore), interno al tunnel, per l'irradiazione del segnale verso i treni. La stazione di testa è collegata mediante antenne direttive alla stazione radio base più vicina della rete radiomobile di riferimento (reti radiomobili degli operatori pubblici).

L'impianto di tipo **Elettrico** utilizza come sistema di estensione un singolo cavo radiante connesso direttamente alla stazione di testa.

Nell'impianto di tipo **Ottico** il segnale è inviato, tramite fibra ottica, dal Gruppo Primario ad un sistema d'amplificazione (chiamato remotizzatore) interno alla galleria (estensione ottica).

Nell'impianto di tipo **Elettro-Ottico** il segnale, oltre ad essere inviato dalla stazione di testa sul cavo radiante (estensione elettrica), è inviato tramite fibra ottica al remotizzatore (estensione ottica).

Il remotizzatore converte il segnale da ottico ad elettrico e lo invia al cavo radiante che provvede a diffonderlo nel tunnel. Ad ogni remotizzatore possono essere collegati uno, due o quattro cavi radianti, a seconda della lunghezza e della tipologia della galleria da coprire.

Nel presente progetto sono stati definiti preliminarmente degli impianti di estensione del tipo Elettrico, necessari alla copertura del segnale radiomobile pubblico GSM (GSM-P) della seguente galleria:

- Galleria SS 729 (450 m).

Nella successiva fase progettuale saranno determinate esattamente le posizioni dei siti e saranno definiti la tipologia degli opportuni impianti per permettere il raggiungimento dei livelli di segnale richiesti dalla specifica all'interno della galleria.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 24 di 29

8. SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP (STSV)

Gli impianti di telefonia selettiva utilizzati in ambito ferroviario consentono di effettuare le comunicazioni relative alla circolazione dei treni: tali impianti sono a servizio del personale RFI addetto al movimento ed alla manutenzione.

Sulla linea oggetto di intervento vengono realizzati impianti di telefonia selettiva prevedendo l'utilizzo della tecnologia VoIP (sistemi STSV), allo scopo di realizzare le funzionalità telefoniche necessarie nelle comunicazioni a servizio dell'esercizio ferroviario. L'adozione di questo tipo di tecnologia consente di sfruttare un livello di trasporto dati "Omnibus" totalmente digitale, basato su una rete a commutazione di pacchetto conforme allo standard *Gigabit Ethernet*.

Il cuore del sistema VoIP è costituito da un server centrale, in configurazione hardware ridondata (postazione normale e riserva calda) situato presso il posto di controllo della tratta ferroviaria, detto Posto Centrale: 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) e le funzioni di Telediffusione Sonora nelle stazioni, secondo gli standard RFI. Inoltre, tale server consente di instradare correttamente le chiamate verso i circuiti di telefonia selettiva convenzionale (STSI), le utenze radiomobili GSM-R e verso la rete privata fissa FS e le reti telefoniche pubbliche (fisse e mobili), interfacciandosi con il Sistema Telefonico Integrato STI esistente presso il Posto Centrale.

I telefoni del sistema STSV vengono installati presso i siti di seguito elencati:

- presso il Posto Centrale;
- negli uffici, all'interno dei fabbricati delle località di servizio (stazioni o fermate);
- all'esterno delle località di servizio, in corrispondenza dei relativi fabbricati;
- lungo linea: presso i segnali di protezione delle stazioni, presso gli imbocchi delle gallerie ed al loro interno qualora la lunghezza sia superiore a 1000 m.

Il sistema di telefonia selettiva STSV utilizza il sistema di registrazione legale delle chiamate già in esercizio nel sistema STI del Posto Centrale.

I sistemi di telefonia selettiva vengono realizzati in base alle specifiche tecniche RFI TT577 e TT595, intese nelle revisioni vigenti.

L'architettura generale del Sistema si basa principalmente sull'uso della nuova rete IP-MPLS per SPVA e STSV, realizzata nell'ambito di questo stesso progetto. Mediante tale rete dati è reso possibile il trasporto dei dati relativi alla telefonia. La rete dati per SPVA e STSV realizza la sottorete IP STSV di collegamento fra centro e periferia del

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L’AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 18	RG	TC0000 001	A	25 di 29

sistema. Gli switch di accesso PoE propri del sistema di telefonia selettiva si interfacceranno con gli switch L2/L3 di accesso previsti nell'ambito della progettazione della rete dati per STSV e SPVA.

Il sistema STSV ha come obiettivo principale la realizzazione di impianti di telefonia selettiva, utilizzando la tecnologia VoIP (*Voice over Internet Protocol*).

L'architettura del sistema STSV è schematicamente mostrata nella successiva figura.

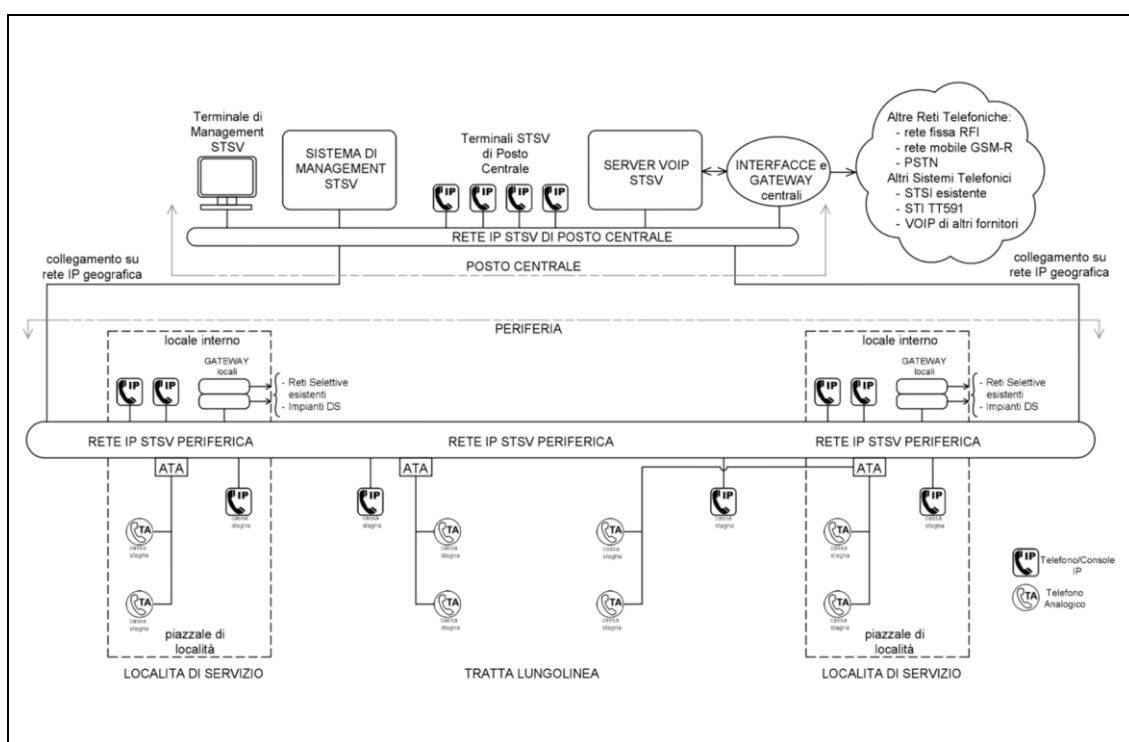


Figura 3: Architettura Sistema Telefonia Selettiva STSV

Nell'ambito della tratta oggetto di intervento, si prevede l'installazione di telefoni VoIP selettivi nelle seguenti località di servizio:

- PP/ACC Bivio Micaleddu (1 telefono per la POMAN, 1 telefono per la Postazione Movimento);
- Fermata Olbia Aeroporto (1 telefono per la POMAN, 1 telefono nelle adiacenze del Fabbricato Viaggiatori).

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 26 di 29

9. IMPIANTI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA

In questo progetto, si prevede la realizzazione degli impianti di Informazione al Pubblico (IaP) e Diffusione Sonora (DS) per la nuova fermata di Olbia Aeroporto. Tali sistemi verranno realizzati secondo lo standard di riferimento “Sistema Informazione e Comunicazione” denominato IeC.

9.1 Informazione al Pubblico

Gli impianti IaP da realizzarsi presso la nuova fermata Aeroporto consentiranno la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori. I suddetti impianti verranno gestiti dall'architettura IeC di Posto Periferico, ed attraverso opportuno interfacciamento con il sistema IeC di livello territoriale definito in funzione della giurisdizione territoriale di appartenenza delle località interessate.

In tutte le località verranno installati nuovi monitor TFT a 32” o 42” all'interno delle sale d'attesa (se presenti), mentre all'esterno lungo il marciapiede antistante il Fabbricato Viaggiatori verranno installati nuovi monitor LED a 6+2 righe, per la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, relativamente agli arrivi e alle partenze dei treni. Tutti i collegamenti di segnale verso le periferiche video vengono effettuati tramite cavi a 4 fibre ottiche rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma CEI EN 50575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca, s1b, d1, a1). Il collegamento elettrico dei Monitor verrà realizzato attraverso un cavo di alimentazione bipolare del tipo FG16(O)M16 secondo quanto previsto dallo standard relativo ai cavi CPR (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca, s1b, d1, a1).

Gli armadi IaP saranno due Rack 19” 42U, uno relativo alla parte definita Attiva e l'altro che conterrà un'apposita sezione passiva alla quale devono essere attestati tutti i cablaggi di relazione con l'ATPS (o il Rack DS). Essa svolge la funzione di interfaccia standard tra l'armadio IaP, la DS ed i traslatori o isolatori di linea e prende il nome di Pannello Permutatore. Il Pannello Permutatore per gli armadi IaP dovrà avere apposita interfaccia per la connessione:

- dei supporti trasmissivi
- dei server di I/O ai dispositivi di Diffusione Sonora, per i comandi (richiesta di abilitazione) e per i controlli (consenso di abilitazione);
- del dispositivo di concentrazione diagnostica (DCD) ai dispositivi di diffusione sonora per raccolta dei dati diagnostici;
- dei server di I/O ai dispositivi di diffusione sonora per l'erogazione del messaggio sintetizzato e la registrazione annunci.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 27 di 29

La fibra ottica utilizzata per garantire la connettività geografica deve essere attestata direttamente al cassetto ottico estraibile con apposite bussole posto all'interno dell'armadio IaP.

9.2 Diffusione Sonora

Nella nuova fermata Aeroporto verrà realizzato un impianto DS che comprende la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in appositi armadi ATPS. Le zone viaggiatori che verranno coperte sono riportate di seguito:

- Marciapiedi;
- Atrio e Sala di Attesa, se presenti.

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

- Operatore locale e remoto (DM - DCO);
- Telediffusione sonora;
- Unità IaP.

L'impianto sarà 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. L'impianto dovrà essere in grado di:

- interfacciarsi ad un sistema atto alla registrazione automatica degli annunci emessi;
- selezionare una priorità di diffusione degli annunci, in funzione dell'importanza, ed un controllo automatico sulla tempestività degli annunci stessi;
- gestire automaticamente toni acustici di attenzione (DIN DON) da far precedere all'emissione dell'annuncio;
- prevedere il controllo diagnostico sia degli apparati di amplificazione sia dello stato delle linee di pilotaggio degli altoparlanti;
- rilevare per ciascun amplificatore almeno i seguenti guasti o malfunzionamenti: fuori servizio, sovraccarico amplificatore, mancanza di alimentazione;
- controllare e diagnosticare l'interruzione e il corto circuito di ciascuna linea di pilotaggio degli altoparlanti.

L'impianto sarà realizzato in tensione costante a 100 V, che presume un circuito "generatore" (gli amplificatori) a bassissima resistenza interna e forte controreazione; di conseguenza ogni eventuale variazione del carico, sia in termini di tipo di diffusori che in termini di numero, non produrrà pressoché variazioni nella tensione disponibile allo stadio d'uscita.

La scelta dei diffusori audio dovrà essere effettuata tenendo conto della massima uniformità di copertura e della più elevata intelligibilità dei messaggi da trasmettere, nonché del contenimento dell'impatto ambientale. I diffusori che saranno posizionati all'esterno sui marciapiedi sulle parti scoperte saranno del tipo diffusore a cupola per installazione su palo a semicerchio mentre quelli che saranno posizionati all'interno dei relativi fabbricati viaggiatori saranno del tipo a soffitto o parete, con costruzione in ABS. I diffusori verranno collegati agli amplificatori attraverso linee separate gestite da un pannello gestione zone; questo pannello gestirà le varie zone, la priorità e il monitoraggio dell'impianto sonoro. Per ogni zona da coprire, i diffusori verranno collegati in modo alternato alla linea corrispondente per assicurare la copertura della diffusione sonora di ogni area, anche in caso di guasto della singola linea. I cavi impiegati per le connessioni dovranno essere rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma CEI EN 50575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca, s1b, d1, a1).

Nel locale tecnologico/Shelter dovrà essere previsto l'armadio ATPS per la DS per contenere gli amplificatori il pannello di gestione delle interfacce e quanto altro previsto dalle specifiche sopra citate.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA S.O. TELECOMUNICAZIONI COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA RR00	LOTTO 10 R 18	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 29

10. ALIMENTAZIONE IMPIANTI TLC

Tutti gli impianti di telecomunicazioni previsti in questo progetto che da normativa prevedono un'alimentazione in continuità non interrompibile, saranno alimentati dai sistemi di alimentazione no-break realizzati nell'ambito degli impianti IS (SIAP).

I siti di nuova realizzazione saranno alimentati secondo le seguenti direttive:

- Shelter: Alimentazione dalla dorsale a 1000V o da fornitore esterno
- PPM: Alimentato tramite Quadro Elettrico SIAP

La sorgente di alimentazione elettrica prevista per un Sito GSM-R posizionato all'interno di un fabbricato/shelter PPM o PP/ACC sarà prelevata dall'impianto di tipo SIAP, previsto per l'alimentazione dei sistemi di segnalamento, secondo quanto previsto da specifica IS ST IS 732 D. La suddetta sorgente di alimentazione sarà collegata con due distinte linee di alimentazione gestite da interruttori separati ad una appropriata Stazione Energia dotata di convertitori in uscita 48 Vcc avente la funzione di alimentare i carichi in Vcc del sito.

Per i siti GSM-R (o GSM-P) da posizionare lungo linea la sorgente di alimentazione elettrica sarà prelevata dal cavo a 1000 V, derivata dalle stazioni adiacenti, garantendo adeguata ridondanza dell'alimentazione, oppure se non presente il cavo a 1000V l'alimentazione sarà fornita da fornitore esterno. 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 maggiori dettagli si rimanda alla relazione LFM.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di dettaglio relativi agli Impianti LFM per l'alimentazione apparati TLC.