

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO**

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI TLC

PFTE da sottoporre all'esame del CSLP ai sensi del DL 16 luglio 2020, n. 76 convertito con legge n. 120/2020 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.»

SCALA:

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

N N 1 X 2 0 D 6 7 R O T C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	G. Moscato G.G. Muratore	Settembre 2020	P. Ansuini	Settembre 2020	M. D'Avino	Settembre 2020	A. Presta Dicembre 2020
B	Emissione a seguito aggiornamenti	G. Moscato G.G. Muratore <i>G.G. Muratore</i>	Dicembre 2020	P. Ansuini <i>P. Ansuini</i>	Dicembre 2020	M. D'Avino <i>M. D'Avino</i>	Dicembre 2020	

File:NN1X20D67ROTC000001B

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NNIX	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 2 di 46

SOMMARIO

1	ACRONIMI	3
2	PREMESSE	6
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	8
4	SISTEMI TLC ESISTENTI	10
4.1	Cavi in fibra Ottica	10
4.2	Sistema Terra Treno	10
4.3	Sistema TRASMISSIVO SDH	13
5	NUOVI SISTEMI TLC	15
5.1	CAVI PRINCIPALI in fibra ottica	15
5.2	CAVI SECONDARI IN RAME E FIBRA OTTICA	17
5.3	SISTEMA TRASMISSIVO	18
5.4	RETE GIGABIT ETHERNET	21
5.5	SISTEMA TERRA – TRENO GSM-R	22
5.5.1	Adeguamento tecnologico	24
5.5.2	Requisiti sui canali di traffico	26
5.5.1	Sistema di supervisione attiva TLC	29
5.6	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP	30
5.6.1	ATTREZZAGGIO	31
5.6.2	DESCRIZIONE GENERALE.....	32
5.6.3	DESCRIZIONE FUNZIONALE E TECNICA DEL SISTEMA	33
5.6.4	TELEDIFFUSIONE SONORA	35
5.7	INFORMAZIONI AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA	36
5.8	ALIMENTAZIONE IMPIANTI	41
6	MISURE E CERTIFICAZIONI	42

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

7 SCORTE	43
8 MANUTENZIONE	44
9 AUTORIZZAZIONI E LICENZE URBANISTICHE	46

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

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 46

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

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 46

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 46

2 PREMESSE

L'intervento in oggetto è finalizzato al potenziamento dei sistemi di trasporto nell'ambito dell'area urbana di Salerno, nell'ottica dell'aumento dell'offerta di servizi ferroviari metropolitani per il collegamento con i comuni dell' hinterland meridionale, migliorando i collegamenti con l'Ospedale, l'Università, l'Aeroporto (inserito nel nuovo piano industriale delle Rete Aeroportuale Campania tra gli aeroporti di interesse nazionale per i quali è necessario adeguare l'accessibilità stradale e ferroviaria) e l'Area Industriale riducendo, di conseguenza, il traffico veicolare privato.

Ad oggi il servizio è già attivo nella tratta Salerno-Arechi e l'intervento prevede la realizzazione di una linea a semplice binario, di lunghezza complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea a doppio binario Salerno – Battipaglia. Il nuovo tracciato ha inizio nella stazione di Arechi, punto terminale dell'attuale tratto in esercizio della Metropolitana di Salerno (attivato il 4 novembre 2013), e termina nei pressi dell'Aeroporto di Salerno Costa D'Amalfi.

Contestualmente è previsto un upgrade tecnologico dell'intera tratta da Salerno ad Aeroporto che vedrà la realizzazione di un nuovo ACC-M, dedicata alla linea metropolitana e avente posto centrale nel nuovo PC di Napoli. Si prevede sull'intera tratta l'implementazione del sistema ERTMS L2 (senza segnalamento luminoso laterale).

Visto quanto sopra, uno degli obiettivi del progetto TLC è quello di realizzare una infrastruttura per gli impianti di telecomunicazione finalizzata a garantire una copertura radio GSM-R sulla linea metropolitana di Salerno secondo i requisiti di ridondanza previsti dal sistema di segnalamento ERTMS/ETCS Livello 2.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 46

Con questo intervento si prevede inoltre la realizzazione di nuove dorsali in fibra ottica e reti trasmissive a servizio del sistema di segnalamento ACCM, nonché il rinnovo del sistema di telefonia selettiva di tipo VOIP e di Informazione al Pubblico.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 46

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La presente sezione ha lo scopo di illustrare sinteticamente gli Impianti Telecomunicazione da prevedere nell'ambito del progetto definitivo del completamento della Metropolitana di Salerno.

La tipologia di impianti TLC da realizzare lungo l'intera tratta è di seguito descritta:

- ☐ Impianti cavi principali a 64 FO SM da Salerno ad Aeroporto (in particolare un cavo viaggerà in cunicolo e l'altro in posa aerea sulla palificata TE) di cui alcune fibre saranno dedicate alla rete vitale ACC-M e le altre a servizio dei sistemi di Telecomunicazione.
- ☐ Rete cavi secondari (a servizio degli impianti telefonici, Diffusione Sonora/Informazione al Pubblico e sistema Terra – Treno);
- ☐ Sistemi trasmissivi con apparati a pacchetto ATP;
- ☐ Sistema Radio Terra-Treno;
- ☐ Sistema di Supervisione attiva;
- ☐ Rete Gigabit Ethernet;
- ☐ Sistema telefonico VOIP in tutti i siti della linea, sia nuovi che esistenti;
- ☐ Sistemi di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico nella Fermate e Stazioni (sia nuove che esistenti);



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	20	D 67 RO	TC0000 001	B	9 di 46

☐ Interfacciamento, per quanto possibile, con i sistemi TLC esistenti;

☐ Alimentazioni impianti.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 46

4 SISTEMI TLC ESISTENTI

I sistemi di Telecomunicazioni esistenti sulla linea metropolitana di Salerno, oggetto di intervento tecnologico, sono di seguito indicati:

4.1 CAVI IN FIBRA OTTICA

Di seguito è riportata la consistenza dei cavi in fibra ottica della tratta Salerno – Battipaglia (linea storica) in affiancamento alla metropolitana di Salerno sui quali sono attestati gli apparati trasmissivi SDH (ADM) in esercizio, a servizio dei Siti di Accesso Radio (BTS) di Rete Convenzionale (Rete LC) e delle utenze SCC.

La tratta risulta coperta da:

- ☐ 1 cavo a 32 FO sul quale sono impegnate 4 FO (2 FO per il backbone STM-64 a 10 Gbps e 2FO per l'accesso STM-16 a 2.5 Gbps).
- ☐ 1 cavo a WIND in FO sul quale sono impegnate 2 FO per l'accesso STM-1 a 155 Mbps.

4.2 SISTEMA TERRA TRENO

La copertura radio GSM-R delle tratta Salerno – Battipaglia (linea storica) in affiancamento alla metropolitana di Salerno è stata realizzata mediante gli apparati BTS

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

che, interconnessi agli apparati BSC e TRAU, realizzano il Sottosistema di Accesso Radio GSM-R denominato BSS. Il sottosistema BSS è a sua volta interconnesso al Sottosistema di Commutazione NSS costituito da MSC, HLR, VLR ed AuC.

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

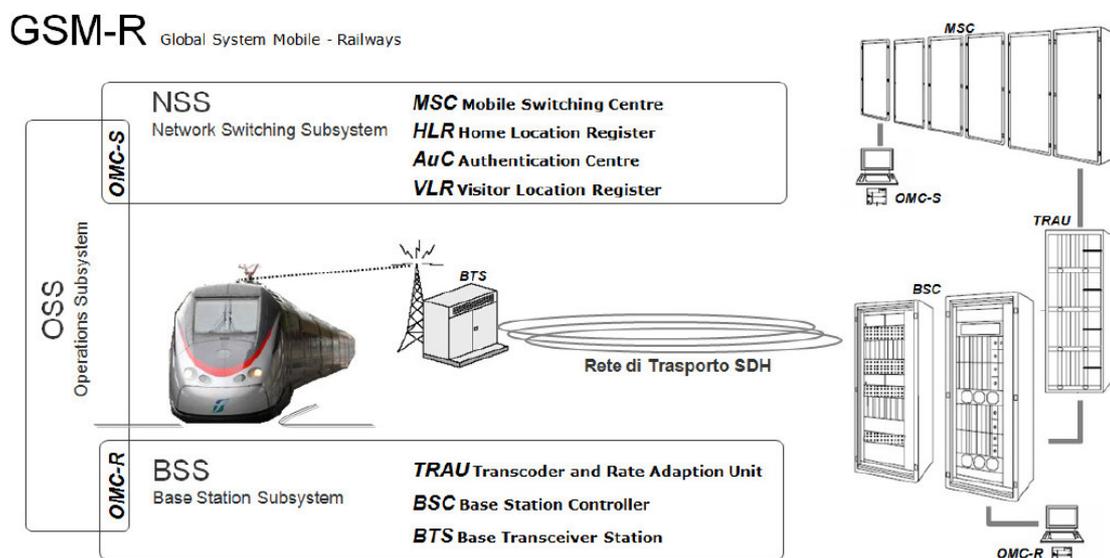


Figura 1: Sistema GSM-R

Gli apparati BTS sono installati, in funzione della disponibilità degli asset ferroviari, in corrispondenza dei Fabbricati Tecnologici o in appositi Shelter posizionati lungo linea; le antenne sono installate su tralicci o pali nell'area del sito sede di BTS.

La linea metropolitana di Salerno risulta coperta dal segnale della Rete GSM-R i cui Siti di Accesso Radio BTS sono stati realizzati per la linea storica Salerno – Battipaglia che risulta affiancata alla linea metropolitana.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NNIX	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 46

La tabella seguente fornisce l'elenco dei Siti di Accesso Radio BTS della Rete GSM-R di RFI che coprono la linea metropolitana di Salerno.

Nome Sito	Id Sito	Tipo BTS	Configurazione RF
SALERNO	L626S007	BS40	(2,2,0)
INT SALERNO PONTECAGN.	L626S008	BS40	(2,0,0)
PONTECAGNANO	L626S009	BS40	(2,1+1,0)
MONTECORVINO	L626S010	BS40	(2,0,0)

4.3 SISTEMA TRASMISSIVO SDH

La rete di trasporto dati SDH in esercizio sulla tratta Salerno – Battipaglia (linea storica) in affiancamento alla linea metropolitana di Salerno, realizzata a supporto dei Siti di Accesso Radio GSM-R di Rete Convenzionale (Siti LC), è basata su una architettura organizzata su **tre** livelli gerarchici:

- il primo livello di Backbone costituisce la dorsale STM-64 a 10 Gbit/s
- il secondo livello di accesso realizza anello SDH STM -16 a 2,5 Gbit/s
- il terzo livello di accesso realizza anelli SDH STM-1 a 155 Mbit/s

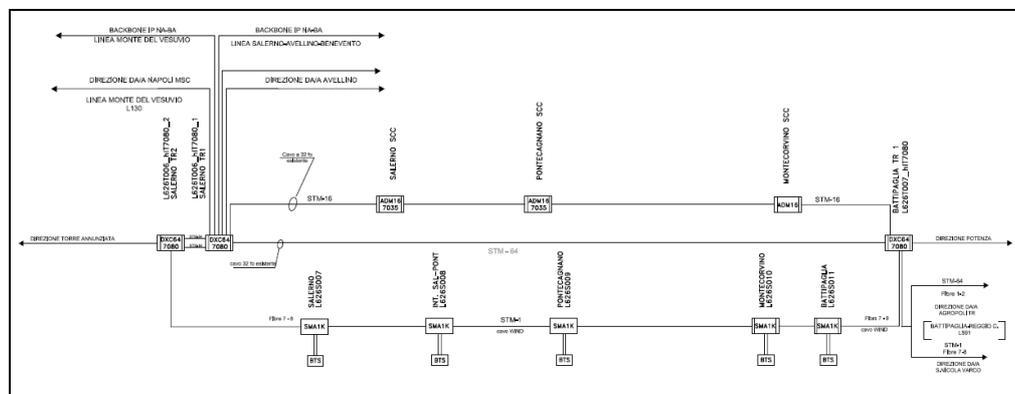


Figura 2: Rete di trasporto SDH attuale

Di seguito sono riportati gli apparati ADM di backbone e accesso attualmente installati nella rete SDH di LC sulla tratta Salerno – Battipaglia:

- 1° Livello Backbone 10Gbit/s – Dorsale SDH STM64 – 10Gbit/s (Apparati DXC-64 in tecnologia Coriant):

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 46

- DXC-64-7080 – SALERNO TR1
- DXC-64-7080 – SALERNO TR2
- DXC-64-7080 – BATTIPAGLIA TR
- ☒ 2° Livello Anello 2,5 Gbit/s – Anello SDH STM16 – 2,5 Gbit/s
 - 7035 in tecnologia Coriant installati nei Siti di Accesso Salerno SCC – Pontecagnano SCC – Montecorvino SCC non co-locati agli apparati di Backbone
- ☒ 3° Livello Anelli 155 Mbit/s – Anelli GSM-R SDH STM1 – 155Mbit/s
 - SMA1K in tecnologia Coriant installati nei Siti di Accesso Radio GSM-R di Rete Convenzionale (Siti LC) non co-locati agli apparati di Backbone

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 46

5 NUOVI SISTEMI TLC

I sistemi TLC da prevedere per l'adeguamento tecnologico della linea metropolitana di Salerno, riportati nel Capitolo 3, sono di seguito descritti:

5.1 CAVI PRINCIPALI IN FIBRA OTTICA

In questo progetto si prevede la posa di due cavi di dorsale a 64 FO monomodali, di cui uno posato in cunicolo a doppia gola V317 di nuova realizzazione e l'altro in posa aerea sulla palificata TE. Per dettagli grafici riferirsi all'elaborato NN1X20D67DXCV0000001 – Piano posa cavi di dorsale.

La doppia dorsale di nuova posa (da Salerno ad Aeroporto) consentirà di realizzare la rete cavi in fibra ottica a supporto di differenti sistemi di telecomunicazione: GSM-R, sistema trasmissivo e rete Gigabit Ethernet.

Alcune fibre di entrambi i cavi saranno dedicate alla specialistica IS al fine di consentire la realizzazione della rete della rete vitale ACCM (Normale e Riserva). A tal proposito si evidenzia, come esposto in precedenza, che saranno messe a disposizione da RFI alcune fibre al fine di proseguire la rete vitale fino al PC sito a Napoli Centrale.

I cavi di dorsale a 64 fibre ottiche SM dovranno essere utilizzati per supportare l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo mediante l'impiego di apparati di trasporto a pacchetto basato su un'architettura a due livelli (Backbone e Accesso) realizzati entrambi con link 10GbE. In particolare, il cavo di dorsale primaria servirà al

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 46

collegamento di accesso MPLS-TP a 10 Gbit/s, mentre il cavo di dorsale secondaria al collegamento di backbone.

I cavi ottici utilizzati dovranno essere conformi alle norme tecniche TT 528 del 2017 e la relativa posa sarà conforme alle modalità previste dalla Specifica Tecnica TT239 ed.2018.

Come da specifica si prevedono giunti di pezzatura:

- ☒ ogni 2 km per il cavo posato in cunicolo;
- ☒ ogni 4 km per il cavo in posa aerea.

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

I cavi saranno attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo con le norme ETSI ETS 300-119) con dimensioni 600x2200x600 mm mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di mono fibra.

Gli armadi dovranno possedere nella parte superiore ed inferiore delle feritoie di aerazione di dimensioni pari ad almeno la metà delle superfici su cui insisteranno; tali feritoie garantiranno all'interno dell'armadio N3 l'opportuno ricambio di aria calda prodotta dalle apparecchiature.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 46

5.2 CAVI SECONDARI IN RAME E FIBRA OTTICA

Per i siti in Shelter, sarà necessario prevedere opportuni rilegamenti in FO tra i nuovi cavi di dorsale e gli Shelter. Saranno quindi posate 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.

Si prevede inoltre il collegamento, con coda di cavo a 32 FO, tra la nuova SSE di Pontecagnano ed il PPM Sant'Antonio al fine di consentire l'interfacciamento ai sistemi DOTE.

I cavi da posare nei FV, edifici, shelter, locali tecnologici, ecc., dovranno fare riferimento al Regolamento Europea EU 305/2011, con cavi rispondenti alle nuove Classi di Prestazione di reazione al fuoco, definite dalla Normativa Europea EN-50575, tra le quali quelle ritenute adeguate agli impianti di Telecomunicazioni e recepite dalle nuove Specifiche Tecniche di RFI sono le classi B2ca,s1a,a1,d1 e Cca,s1a,a1,d1.

In questo progetto in particolare, non essendo presenti gallerie, si prevede l'utilizzo della sola classe Cca,s1a,a1,d1.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 46

5.3 SISTEMA TRASMISSIVO

Con l'intervento di upgrade tecnologico a standard ERTMS/ECTS L2, non si prevede il rifacimento della rete SDH ma soltanto l'integrazione su di essa di nuovi apparati di trasporto a pacchetto in tecnologia MPLS-TP, in conformità alla Nota RFI-DTC.STVA0011\IP\2020\0000375 del 13/05/2020. Tali apparati saranno installati in corrispondenza dei nuovi siti GSM-R e dei siti di Revamping. La rete di trasporto a pacchetto costituirà il supporto trasmissivo per il sistema GSM-R e sarà integrata nella rete SDH esistente, al fine di una gestione unitaria della stessa.

Per i nuovi siti GSM-R si prevedrà di realizzare un nuovo livello di Accesso in parallelo ai livelli STM-1 e STM-16 esistenti, con una topologia ad anello MPLS-TP a 10 Gbit/s, utilizzando apparati di trasporto a pacchetto di tipo ATP-T2. L'integrazione dei nuovi apparati a pacchetto nella esistente rete DCN di supervisione degli apparati di trasporto è consentita grazie alla possibilità di collegare direttamente gli apparati a pacchetto alle interfacce di management degli apparati esistenti di Backbone SDH hiT7080 (ADM\DXC64). Per garantire l'idoneità all'integrazione nella rete SDH esistente, sarà necessario che gli apparati utilizzati nel progetto, oltre a gestire il trasporto nativo a pacchetto, riescano a trasportare anche servizi TDM di tipo E1 (2Mbit/s) e STM-1 e siano integrabili nel sistema di supervisione TNMS presente al NOC di Roma Tuscolana.

La topologia di rete a pacchetto utilizzata viene costituita da un festone a 10 Gbit/s con i quali verranno interconnessi gli apparati di trasporto ATP-T2 dei siti GSM-R. I nuovi impianti dovranno essere parte integrante delle infrastrutture esistenti utilizzando per

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 19 di 46

quanto possibile i cavi in fibra ottica esistenti al fine di rendere completamente disponibili i circuiti richiesti. Inoltre, si fa notare che, nel caso in cui potrebbero presentarsi delle carenze di disponibilità di fibre ottiche, i link di Accesso a 10 Gbit/s potranno essere realizzati con SFP bidirezionali su singola fibra.

Come detto in precedenza, gli apparati di trasporto a pacchetto di nuova fornitura dovranno integrarsi con la rete SDH RFI esistente, in particolare per quanto riguarda gli aspetti funzionali di gestione e di supervisione.

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, collegando all'apparato ADM\DXC 64 del Backbone SDH un apparato di trasporto a pacchetto co-locato a quest'ultimo. Il collegamento, in considerazione delle interfacce disponibili sugli apparati a pacchetto e sugli apparati ADM\DXC 64, 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.

Gli apparati di trasporto dei dati a pacchetto (sia di Tipo 1 sia di Tipo 2) devono poter essere integrati in modo pressoché completo 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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 46

- ☐ Configuration Management
- ☐ Performance Management
- ☐ DCN Management.

Una delle funzionalità fondamentali richieste è quella relativa alla possibilità di configurare e monitorare, tramite TNMS, flussi E1 che abbiano una terminazione su un apparato SDH tradizionale e l'altra terminazione su un apparato di trasporto dei dati a pacchetto, comprese le relative eventuali protezioni di percorso.

L'Appaltatore dovrà quindi predisporre architetture, basi dati software e quanto altro necessario in modalità idonea per essere caricati sul sistema TMNS a cura del personale del NOC sempre con l'assistenza dell'Appaltatore.

La nuova architettura di rete di trasporto dati si dovrà interfacciare con la rete esistente SDH, instradando il traffico GSM-R verso il BSC di competenza nonché il traffico dati/telefonico verso l'MSC.

La rete SDH costituirà il supporto trasmissivo di trasporto per il sistema GSM-R e per gli apparati IP; questi ultimi a loro volta costituiranno la parte di "accesso" per il sistema di "Supervisione Attiva".

L'intervento per la tratta in oggetto prevede l'inserimento di 9 apparati ATP-T2:

- ☐ 5 presso nelle località dei siti radio (Salerno, Pastena, INT Salerno-Pontecagnano, Ospedale e Pontecagnano)
- ☐ 1 Presso la nuova Stazione Aeroporto
- ☐ 1 Presso il PPM Sant'Antonio
- ☐ 2, completamente ridondati, nei nodi di Backbone di Salerno e Battipaglia.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 21 di 46

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato NN1X 20 D 67 RH RT0000 001 Prescrizioni Tecniche di Progetto Lunga Distanza.

5.4 RETE GIGABIT ETHERNET

La rete Gigabit Ethernet (GBE), prevista sulla tratta in oggetto, è una rete L2/L3 multiservizi progettata con lo scopo di veicolare le seguenti tipologie di traffico:

- ☐ **Rete dati non vitali:** questo servizio consente l'inoltro del traffico di diagnostica degli Shelter e dei fabbricati tecnologici verso il PCS per consentirne la gestione dal sistema SCCM previsto nel progetto. Il servizio sarà erogato dalla rete GBE attraverso la configurazione di VLAN dedicate sugli switch degli enti interessati.
- ☐ **Sistema di telefonia selettiva e automatica VoIP (STSV):** questo servizio consentirà l'inoltro del traffico relativo al nuovo sistema di telefonia selettiva in tecnologia VoIP prevista nel progetto. Il sistema STSV prevede installazioni all'interno dei nuovi fabbricati tecnologici previsti, in corrispondenza delle fermate ed al PCS (IP-PBX e supervisione). Il servizio sarà erogato attraverso la configurazione di VLAN dedicate sugli switch degli enti interessati.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 46

- ☐ **Sistema leC:** attraverso questo servizio, la rete GBE fornirà connettività agli apparati dell'architettura del sistema leC previsto nelle stazioni e nelle fermate della tratta.
- ☐ **Sistema TVCC:** la rete GBE fornirà connettività alle telecamere posizionate nei posti periferici (PPM e PP/ACC).

Tale rete Gigabit Ethernet nel suo complesso è costituita da switch L3 (ridondati) da prevedere nei vari Posti Tecnologici, Fermate e Stazioni e in generale ove sono da asservire utenze dei servizi ausiliari e di telefonia selettiva VoIP e da Switch L3 nei Posti estremi di tratta. Tali switch L3 dovranno essere interfacciati alla rete Gbit Ethernet utilizzando le fibre del cavo 64 FO SM di dorsale primaria. Gli switch L2 dovranno essere atti a realizzare delle VLAN di livello 2.

L'Appaltatore dovrà eseguire un dimensionamento di dettaglio per ottimizzare la configurazione di rete sulla base delle precise utenze da asservire e del traffico dati.

5.5 SISTEMA TERRA – TRENO GSM-R

L'intervento prevede di adeguare la copertura radio GSM-R sulla linea metropolitana di Salerno al fine di:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 46

- ☐ rendere conforme 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.

Gli adeguamenti tecnologici dovranno essere effettuati nell’ottica di dare continuità di copertura GSM-R su tutta la linea. Inoltre, dovrà avere una visione “coerente”, “coordinata” ed “integrata” con la rete GSM-R esistente (AV/AC e Convenzionale).

Si prevedrà di realizzare il sottosistema Radio conforme ai requisiti prestazionali EIRENE per il corretto funzionamento dei sistemi ERTMS/ETCS L2. Sarà quindi necessario garantire una ridondanza di copertura radio.

L’adeguamento tecnologico riguarderà pertanto i seguenti interventi:

- ☐ I siti di accesso Radio di nuova realizzazione saranno progettati secondo gli standard di realizzazione dei Siti di Rete Convenzionale (Siti LC) implementati a partire dalla Fase 6 del contratto GSM-R 62/2002 con apparati BTS di ultima generazione.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 24 di 46

- ☐ Per i siti oggetti di rinnovo tecnologico sarà prevista la sostituzione di tutti gli apparati tecnologici, compreso lo Shelter che, in alcuni casi, verrà realizzato a fianco a quello esistente.
- ☐ Il numero di trasmettitori e le configurazioni RF, nel caso ce ne fosse bisogno dopo opportuna valutazione, saranno adeguati sui siti esistenti al fine di aumentare la capacità di traffico in termini di canali di traffico. Nel caso ci fosse esigenza di inserire nuovi trasmettitori (Carrier Unit) sui siti esistenti, questi saranno messi a disposizione dalla Committenza.
- ☐ Inserimento del sistema di supervisione attiva (Desigo) nei siti di nuova installazione.

Nella Prescrizione Tecnica NN1X 20 D67 RH TT0000 001, sarà valutato per ciascun sito l'intervento previsto.

5.5.1 ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

Il progetto di attrezzaggio con ERTMS/ETCS Livello 2 prevede l'installazione di un nuovo RBC presso il nuovo posto centrale di Napoli, che sarà interconnesso all'MSC di Rete GSM-R.

Per garantire questa specifica sarà necessario realizzare il sottosistema Radio per garantire il corretto funzionamento dei sistemi ERTMS/ETCS L2 in tutta la tratta. Le

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

BTS saranno dislocate in modo da garantire la ridondanza di copertura e saranno connesse al BSC di competenza attraverso la rete trasmissiva. Si riportano nelle tabelle seguenti:

- ☐ I siti nuovi da realizzare per raggiungere i requisiti di copertura radio descritti nei precedenti paragrafi;
- ☐ I siti esistenti oggetto di aggiornamento tecnologico (Revamping)

Di seguito la situazione dei siti esistenti oggetto di Revamping della linea metropolitana di Salerno:

Nome Sito	Id Sito	Tipo BTS	Configurazione RF
SALERNO	L626S007	BS40	(2,2,0)
INT SALERNO PONTECAGN.	L626S008	BS40	(2,0,0)
PONTECAGNANO	L626S009	BS40	(2,1+1,0)

Tabella 1 Siti GSM-R Esistenti

Di seguito la situazione dei siti nuovi che saranno posizionati per soddisfare i requisiti di ridondanza.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B

Sito	ID Sito	Classe Sito GSM-R	Altezza supporto antenna (m)	Locale apparati	Antenne in Galleria
PASTENA	L626S101	D	24	Shelter	NO
OSPEDALE	L626S102	B	24	Locale Tecnologico	NO

Si rimanda all' elaborato NN1X 20 D67 RH TT0000 001 Prescrizioni tecniche di progetto Rete Radio GSM-R per maggiori dettagli.

5.5.2 REQUISITI SUI CANALI DI TRAFFICO

La progettazione di canali radio di comunicazione supportati dalla rete GSM-R per le linee in regime di segnalamento ERTMS-L2 dovrà essere eseguita in maniera tale da garantire le applicazioni vitali e non vitali, in tutte le seguenti casistiche:

1. Normale Funzionamento GSM-R e normale esercizio ferroviario
2. Normale Funzionamento GSM-R e degrado esercizio ferroviario
3. Degrado della rete GSM-R e normale esercizio ferroviario

Il dimensionamento dei canali necessari a gestire il traffico ERTMS/ETCS L2 si basa sulle seguenti condizioni:

☐ Tratti di piena linea e in Stazione/fermata:

- 1 canale radio GSM-R per Treno da utilizzare in modalità Full Rate per applicazioni "vitali" (ETCS);

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 27 di 46

- 1 canale radio GSM-R per Cella da utilizzare in modalità Full Rate per applicazioni “non vitali” (Comunicazione Terra-Treno di tipo “Chiamata di Emergenza Ferroviaria”);
- nAreaLINEA >= 1 canali radio GSM-R per Treno da utilizzare in modalità Half/Full Rate per applicazioni “non vitali” (Comunicazione Terra-Treno di tipo “Chiamata PtP”; ad esempio chiamata “Macchinista-DCO”, altro);

☒ Servizi a commutazione di pacchetto GPRS

- 1 canale radio GSM-R per Cella assegnato staticamente al GPRS al fine di garantire la disponibilità del servizio;
- nGPRS canali radio GSM-R per Cella assegnati dinamicamente al GPRS secondo i criteri di progettazione in essere (nGPRS pari al 70% del numero di canali radio disponibili per traffico sulla cella) al fine di assicurare una adeguata capacità di rete in termini di utenti serviti e un adeguato throughput all’utente finale in termini di kbit/s.

I requisiti sopra dovranno essere soddisfatti sia in condizioni nominali di rete sia in condizioni di degrado (guasto o fuori servizio di BTS non adiacenti). In condizioni di degrado, le BTS adiacenti prossime al guasto o fuori servizio, dovranno assicurare la disponibilità dei canali di traffico per le applicazioni vitali e non vitali assicurando le prestazioni minime sopra richieste.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 28 di 46

Il dimensionamento della capacità di rete dovrà essere effettuato, a seconda delle condizioni di normale funzionamento o degrado, in funzione dell'effettivo "Modello di traffico ERTMS in condizioni di normale\degrado esercizio ferroviario" (modello di occupazione delle Sezione di Blocco Radio (SRB) derivante dal "Programma di Esercizio ERTMS in condizioni di normale esercizio ferroviario") ed utilizzando per il calcolo del numero di canali radio nAreaTR ERTMS modelli di occupazione statistica delle risorse radio.

Maggiori dettagli sono riportati sull'elaborato NN1X 20 D67 RH TT0000 001 Prescrizione Tecnica di Progetto Rete Radio GSM-R.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 29 di 46

5.5.1 SISTEMA DI SUPERVISIONE ATTIVA TLC

Per ogni sito GSM-R e di Trasporto occorre prevedere la realizzazione di un impianto di “Supervisione Attiva”, ovvero il sottosistema di Supervisione e Gestione Impianti Tecnologici con caratteristiche simili a quelle dei siti SDH/GSM-R in esercizio sulla rete di Linea Storica.

In tale ambito sono inclusi i relativi circuiti LAN di trasporto fino al NOC RFI di RM Tuscolana, per la integrazione con il sistema “DESIGO” esistente.

La Supervisione ha lo scopo di riportare l’allarmistica/controllo relativi ai sistemi di rilevazione ambientale (Condizionamento, TVCC, controllo accesso, alimentazione), verso i relativi sistemi di gestione presenti presso il NOC di Roma Tuscolana; mentre la supervisione e configurazione della componente SDH (apparati ADM) e GSM-R (BTS) sarà gestita dai rispettivi sistemi di gestione (TNMS e OMC/R) sempre presso il NOC di Roma Tuscolana.

Si rimanda all’elaborato NN1X 20 D67 RH TT0000 001 Prescrizioni tecniche di progetto Rete Radio GSM-R per maggiori dettagli nel paragrafo “Sistema di Supervisione Attiva”.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 46

5.6 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP

Per permettere le funzioni del Posto Centrale previsto a Napoli, è indispensabile che i Dirigenti interessati possano colloquiare con tutti gli utenti distribuiti in linea e stazioni quali:

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

Il sistema di telefonia selettiva VoIP è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell'ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

Il sistema VoIP da realizzare nel presente progetto dovrà essere progettato nel pieno rispetto della TT577 (ed.2020) e della TT 595 edizione in vigore.

Con particolare riguardo alla TT595, bisognerà riferirsi ai criteri di attrezzaggio previsti per linee con sistema ERTMS/ETCS di livello 2.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 46

5.6.1 ATTREZZAGGIO

Il sistema di telefonia selettiva VoIP è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell'ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

Come detto in precedenza il sistema VoIP da realizzare dovrà essere progettato nel pieno rispetto della TT 577 (ed. 2020) e dovrà pertanto essere realizzata una rete IP che sarà utilizzata anche come asse trasmissivo per la telefonia VoIP.

In riferimento alla Specifica RFI TT 595, devono essere adottati i seguenti criteri di attrezzaggio previsti per linee attrezzate con ERTMS/ETCS Livello 2:

☒ Negli uffici (postazione telefonica VoIP):

- Ufficio e Cabina Movimento;
- SSE e Cabina TE;
- Posto Centrale DCO;
- Posto Centrale DOTE.

☒ Nei piazzali (telefono VoIP in cassa stagna):

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 32 di 46

- In corrispondenza di ciascun fabbricato PPF (PC Posti di Comunicazione, PM Posti di Movimento, PJ1 Posti di Interconnessione, PT Posto Tecnologico);

Data l'assenza di gallerie, non si prevedono telefoni di linea.

5.6.2 DESCRIZIONE GENERALE

Il Sistema di Telefonia VoIP rappresenta un nuovo standard per gli impianti telefonici di servizio lungo le linee ferroviarie e presenta le seguenti innovazioni:

- ☐ Flessibilità per le varie condizioni d'impiego e per i diversi regimi di esercizio delle linee ferroviarie con semplici interventi di riconfigurazione in sede di installazione;
- ☐ Integrazione in un'unica console operatore di tutte le funzioni di accesso ai vari servizi di comunicazione disponibili nella tratta ferroviaria (telefonia selettiva, telefonia automatica, diffusione sonora);
- ☐ Miglioramento degli aspetti di affidabilità/disponibilità d'impianto e di manutenzione in linea attraverso un sistema di telediagnostica;
- ☐ Miglior compatibilità tra sottosistemi prodotti da fornitori diversi;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 33 di 46

Il sistema VoIP prevede anche chiamate in diffusione sonora (in caso di emergenza o guasto del sistema informazione al pubblico) dal DM di stazione e dal DCO; a tal fine gli SWITCH di ogni stazione si interfacciano con gli impianti di diffusione sonora.

5.6.3 DESCRIZIONE FUNZIONALE E TECNICA DEL SISTEMA

L'architettura generale della rete VoIP è suddivisa gerarchicamente in due livelli:

- ☐ Asse trasmissivo/rete WAN, realizzato con SWITCH del Gigabit/Ethernet, che interessa tutte le stazioni, fermate e fabbricati tecnologici di rango equivalente. Per questo livello viene realizzata una configurazione ad anello e ridondata utilizzando l'architettura della rete Giga bit/Ethernet che è collegata al Posto Centrale da due strade diverse.
- ☐ Un livello locale, realizzato con una rete dati in rame (LAN), che comprende i seguenti circuiti telefonici:
 - Rete LAN di Posto Centrale per interfacciare gli apparati VoIP STSV con gli apparati tipici di Posto Centrale (e.g. STI)
 - Circuito telefonico nei piazzali delle stazioni (ATA di piazzale);
 - Collegamento da stazioni ad utenti secondari (SSE, Cabine TE uffici, ecc.).
 - Tutti gli utenti appartengono di principio al livello locale.

Tramite la rete dati, in caso di interruzione in un punto del supporto trasmissivo, si dovrà poter individuare esattamente l'ubicazione del guasto.

Tale sistema rispondente alle nuove specifiche tecniche della RFI TT 577 "Sistema di

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 34 di 46

telefonia selettiva in tecnologia VOIP” permetterà di gestire tutte le problematiche di esercizio DCO/DOTE/DTS nel rispetto del sistema di circolazione da adottare.

In quest'appalto dovrà essere previsto al nuovo PC di Napoli un posto centrale VoIP costituito da centralina IP-PBX e relativo sistema di supervisione. La centralina IP-PBX (in configurazione ridondata) da prevedere presso il nuovo PC di Napoli rappresenta il cuore dell'intero sistema VoIP e la sua funzione principale è quella di gestire ed instradare le chiamate tra gli utenti della linea e il Posto Centrale, implementando tutte le funzionalità tipiche dei circuiti selettivi ferroviari (chiamate dirette, in conferenza, di gruppo o in telediffusione sonora) e le funzioni di Telediffusione Sonora, secondo gli standard RFI. L'IP-PBX consente di instradare correttamente le chiamate verso i circuiti di telefonia selettiva esistenti, le utenze radiomobili GSM-R e verso la rete privata fissa FS e le reti telefoniche pubbliche (fisse e mobili).

Il sistema centrale di Supervisione ed i terminali portatili per la diagnostica e configurazione stand-alone dovranno consentire, attraverso operazioni guidate, tutte le attività di configurazione ed inizializzazione degli apparati da supervisionare, e permettere inoltre il controllo preliminare e la diagnostica centralizzata del sistema sia a livello di asse trasmissivo sia a livello di sottoinsiemi significativi di linea/stazione.

In caso di guasto tale da interrompere le comunicazioni tra due stazioni, il centro di supervisione dovrà mantenere le funzioni previste dalla presente specifica su tutti gli

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 35 di 46

apparati a monte del guasto.

La piattaforma HW e SW del sistema di supervisione dovrà essere conforme ai più diffusi standard di mercato, nonché tutto il sistema dovrà essere dotato di autodiagnosi.

A riguardo dovranno essere descritte le caratteristiche di espansibilità, riduzione e modifica del sistema in termini di apparati gestiti.

Il sistema di supervisione dovrà essere in grado di raccogliere tutti gli allarmi che ciascun tipo di apparato costituente l'impianto è in grado di generare.

5.6.4 TELEDIFFUSIONE SONORA

Si prevede di realizzare nella fermate e stazioni della linea un sistema di telediffusione sonora/IAP.

Il sistema nelle località a servizio viaggiatori dell'intero anello, è infatti una parte essenziale del sistema di informazione al pubblico per i siti impresenziati e pertanto verrà integrato sia al sistema IAP che a quello VoIP (attraverso uno specifico Gateway di DS) per consentire la gestione centrale/locale e garantire le funzionalità di emergenza.

Oltre alle normative di RFI gli impianti devono soddisfare quanto previsto nella STI PMR.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NNIX	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 36 di 46

5.7 INFORMAZIONI AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA

Gli impianti d'informazione al pubblico e Diffusione Sonora (IaP/DS) da realizzarsi in tutte le fermate e stazioni (sia nuove che esistenti) della linea metropolitana consentiranno, a regime, la visualizzazione delle informazioni e la diffusione sonora ritenute utili all'utenza, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

Tali impianti saranno gestiti dal sistema di erogazione dell'informazione (denominato Informazione e Comunicazione - IeC) a cura di RFI. Essi saranno gestiti direttamente dal sistema IeC di posto periferico prevista nelle fermate/stazioni in oggetto, ed attraverso opportuno interfacciamento con il sistema IeC di livello territoriale definito in funzione della giurisdizione territoriale di appartenenza delle località interessate. La comunicazione tra l'architettura IeC di posto periferico e quella di livello territoriale, sarà realizzata tramite la nuova rete GBE prevista nel presente progetto. Si prevedono quindi 2 differenti architetture di implementazione del Posto Periferico IeC:

- ☐ Posto Periferico IeC di tipo 2: gli elaboratori si trovano fisicamente nell'impianto e l'audio viene gestito da un apparato analogico connesso agli elaboratori del posto periferico IeC.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 37 di 46

- ☐ Posto Periferico leC di tipo 3: gli elaboratori non si trovano fisicamente nell'impianto, ma sono presenti sia dispositivi video sia audio (questi ultimi sono gestiti con tecnologia VoIP) pilotati dal posto periferico leC di tipo 2 più vicino.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NNIX	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 38 di 46

In particolare, i Posti Periferici lungo la linea metropolitana di Salerno sono caratterizzati come nella seguente tabella.

Posto Periferico leC	Tipo 2	Tipo 3	note
Torrione		X	gestito da Mercatello
Pastena		X	gestito da Mercatello
Mercatello	X		
Arbostella		X	gestito da Ospedale
Arechi		X	gestito da Ospedale
Ospedale	X		
Pontecagnano	X		
S.Antonio	X		
Aeroporto	X		

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 EN-30575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca, s1b, a1, d1).

Nei diversi siti verrà inoltre realizzato l'impianto di diffusione sonora comprendente la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in armadi che verranno ubicati presso il locale tecnologico TLC.

L'impianto sonoro coprirà la zona viaggiatori e precisamente:



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA
IMPIANTI TLC

COMMESSA
NN1X

LOTTO
20

CODIFICA
D 67 RO

DOCUMENTO
TC0000 001

REV.
B

FOGLIO
39 di 46

- ☐ marciapiedi;
- ☐ atrio di stazione;
- ☐ passaggio pedonale.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 40 di 46

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

- ☐ Operatore remoto (DM - DCO);
- ☐ Telediffusione sonora integrata nel sistema VoIP;
- ☐ Unità I.A.P. relativa al sistema informazioni al pubblico.

L'impianto potrà eventualmente 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.

Gli impianti dovranno essere realizzati rispettando per quanto possibile/applicabile le seguenti norme:

- ☐ LINEE GUIDA IAP DPR LG SE 02 10 Ed. 2016 e relativi allegati
- ☐ STANDARD IT IaP rev. C 2017 RFI DIT SP SVI 001 C per sistemi di erogazione dell'informazione al pubblico e relativi allegati;
- ☐ SPECIFICA TECNICA TT 573 Ed.2002 per la realizzazione di sistemi di informazione al pubblico.
- ☐ Integrazione TT 573 Ed.2005 rev. B;
- ☐ Manuale segnaletico Cap.4/2015;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 41 di 46

- ☐ LINEE GUIDA RFI TEC LG IFS 003 A Ed.2013 per la sincronizzazione orologi nelle stazioni equipaggiate con i sistemi infostazione;
- ☐ Manuale annunci sonori del 18/05/2018;
- ☐ SPECIFICA TECNICA TT587 ed. 2000;
- ☐ Integrazione TT587 rev. A del 2005;

Oltre alle normative di RFI gli impianti devono soddisfare quanto previsto nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità in vigore.

5.8 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

Gli impianti TLC esposti nella presente relazioni e realizzati in fabbricato/shelter, dovranno essere alimentati con tensione no-break fornita da UPS, tali da garantire la continuità di esercizio anche in emergenza, come previsto dalla vigente normativa in merito.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 42 di 46

6 MISURE E CERTIFICAZIONI

Sarà compito e onere dell'Appaltatore eseguire tutte le attività di test e misure per verificare i requisiti di copertura radio GSM-R per la linea metropolitana di Salerno secondo quanto prescritto dalle specifiche di interoperabilità STI nonché dalla normativa EIRENE (incluse Subset093, UIC-O 2475 "ERTMS GSM-R QoS Test Specification" e altre applicabili) vigenti.

L'Appaltatore è tenuto a svolgere tutto quanto necessario per l'ottenimento da parte di un Organismo di Certificazione (NoBo/VIS) della Certificazione CE ai sensi delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili, alle verifiche di conformità rispetto alla Normativa Nazionale applicabile ed alla valutazione ai sensi del Regolamento (CE) 402/2013 dei nuovi siti GSM-R integrati nella Rete GSM-R.

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire l'assistenza tecnica all'ente certificatore (Notify Body) incaricato dal Committente per la certificazione delle tratte in oggetto secondo le specifiche STI vigenti, eseguendo eventuali misure/test integrativi richiesti per raggiungere la certificazione STI del sistema GSM-R delle tratte.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 46

7 SCORTE

Gli impianti dovranno avere una vita tecnica di almeno 15 anni per le apparecchiature elettroniche e di almeno 20 anni per le reti cavi, garantendo, anche nelle condizioni ambientali (variazioni di temperatura, umidità, vibrazioni) tipiche di queste installazioni, che tutti i parametri delle apparecchiature fornite mantengano valori stabili nel tempo e compatibili con le prestazioni e le funzionalità previste.

Dovrà essere garantita la disponibilità di materiali di scorta per ogni sezione di impianto. In sede di appalto dovrà essere compresa e compensata nel prezzo d'offerta anche la fornitura dei materiali di scorta, identici a quelli forniti, nelle tipologie e nella quantità per ogni tipologia necessaria per mantenere i livelli di disponibilità previsti per ogni singola tratta.

Per il dimensionamento delle scorte si rimanda agli elaborati di riferimento.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 44 di 46

8 MANUTENZIONE

Scopo della manutenzione è quello di fornire, conformemente al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione, le indicazioni di uso e manutenzione delle opere e degli impianti relativi agli interventi previsti nel Progetto.

Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva hanno lo scopo di mantenere in efficienza l'opera/impianto, mantenendo o ripristinando le funzioni cui questi è chiamato ad assolvere e per cui è stato progettato.

Tali attività, in conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia, sono definite in:

☐ **Manutenzione preventiva**, si suddivide a sua volta in:

- **Ciclica**: eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).
- **Predittiva** (non ciclica TIPO T): effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dall'estrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 45 di 46

- **Secondo condizione** (non ciclica TIPO T): subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno);

☒ **Manutenzione correttiva:**

- **TIPO T (non ciclica)** la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI TLC	COMMESSA NN1X	LOTTO 20	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO TC0000 001	REV. B	FOGLIO 46 di 46

9 AUTORIZZAZIONI E LICENZE URBANISTICHE

Sarà compito e onere dell'Appaltatore supportare la Committenza per l'ottenimento dei benestare necessari alla costruzione e attivazione dei siti radio GSM-R ai sensi delle normative comunali/regionali/nazionali esistenti.

Si rimanda all' elaborato NN1X 20 D 67 RE TT000 001 Procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione radio, per maggiori dettagli.