

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO
SISTEMA RADIO TERRA-TRENO GSM-R

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

firma

Data 18/12/2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	K T	T T 0 0 0 1	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	L. Cicero	Dicembre 2022	G. Cicero	Dicembre 2022	Sorbino	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RDV	L. Cicero	Giugno 2023	G. Cicero	Giugno 2023	Sorbino	Giugno 2023	
C	Congruià documentazione grafica	L. Cicero <i>demarato cicero</i>	Ottobre 2023	G. Cicero <i>Massimo</i>	Ottobre 2023	Sorbino <i>Gianni</i>	Ottobre 2023	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	1

INDICE

1.. PRINCIPALI ACRONIMI	3
2.. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3.. ACRONIMI	4
4.. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
5.. SISTEMA GSM-R	8
5.1 REQUISITI PRESTAZIONALI DEL SISTEMA GSM-R	8
5.2 OBIETTIVI DI COPERTURA RADIO E REQUISITI	8
5.3 PIANO FREQUENZE	10
5.4 FORMATO DATI DI OUTPUT DELLA PROGETTAZIONE	10
6.. DIMENSIONAMENTO DELL'INTERVENTO	11
7.. REALIZZAZIONE SITI RADIO	12
7.1 STANDARD DI REALIZZAZIONE SITI RADIO GSM-R	12
7.1.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER I SITI DI TIPO D	13
7.1.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER I SITI DI TIPO B	20
7.2 SISTEMA DI ANTENNE	21
7.2.1 Antenne in galleria.....	21
7.3 CAVI COASSIALI R.F.	23
8.. TIPOLOGIE INSTALLATIVE DI SITO.....	23
8.1 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE RADIO	23
8.2 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE SU PALO E IN GALLERIA	26
8.3 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE IN GALLERIA.....	27
9.. SISTEMA DI SUPERVISIONE E GESTIONE IMPIANTI TECNOLOGICI: SUPERVISIONE ATTIVA	30
10 MISURE E CERTIFICAZIONI.....	33
11 AUTORIZZAZIONI / LICENZE URBANISTICHE	33
12 SCORTE	34
13 CONSISTENZA DELLA FORNITURA	34
13.1 GENERALITÀ.....	34
13.2 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO	34
14 SIMULAZIONE PER LA VERIFICA DELLA COPERTURA RADIO DEL GSM-R	35
14.1 SIMULAZIONE OUTDOOR	35

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>PRESCRIZIONI TECNICHE DI</p> <p>PROGETTO – SITEMA RADIO</p> <p>TERRA TRENO GSM-R</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	2

14.2 SIMULAZIONE IN GALLERIA37

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	3

1 PRINCIPALI ACRONIMI

ADM	Add and Drop Multiplexer (Multiplatore sincro)
AV	Alta Velocità
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver Station (stazione radio base)
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
DXC	Digital Cross Connect
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
FO	Fibra Ottica
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-R	GSM Railway
IP	Internet Protocol
MSC	Mobile Switching Center
MPLS	Multi Protocol Label Switching
OA&M	Operation Administration and Maintenance
PCM	Pulse Code Modulation
PPF	Posto Periferico Fisso (PC, PJ, PM oppure PT)
PT	Posto Tecnologico
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SSE	Sottostazione Elettrica
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
TT	Terra Treno (Sottosistema)

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici inerenti la realizzazione degli impianti per il sistema radio Terra-Treno GSM-R e pertanto ha lo scopo di illustrare il progetto, definire la consistenza degli impianti da realizzare, stabilire gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni alle quali ci si dovrà attenere per la realizzazione, attivazione, messa in esercizio e integrazione degli impianti GSM-R.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	4

3 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	Apparato di Trasporto a Pacchetto
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
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
EIRENE	European Integrated Radio Enhanced Network
EM	Element Manager
ERTMS	European Railway Traffic Management
ETI	Elaboratore di Telecomunicazioni Integrato
FM	Fault management
FO	Fibra Ottica
GD/TLC	Gestione Dati sistemi Telecomunicazioni
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-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
MOC	Modulo Ottico di Giunzione e Terminazione F.O.
MD	Mediation Device
MSC	Mobile Switching Center
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MPLS-TP	Multi-Protocol Label Switching – Transport Profile
MUX-F	MULTipleXer Flessibile

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	5

NE	Network Element
NM	Network Manager
NZD	Fibre ottiche Not Zero Dispersion
OMC-R	Operation and Maintenance Centre \ Radio
OMC-S	Operation and Maintenance Centre \ Switchomg
OSI	OPDn Systems Interconnection
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
PPF	Posto Periferico Fisso
PRC	Primary Reference Clock
RBC	Radio Block Center
RPG	Radio Propagazione in Galleria
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RRH	Radio Remote Head (unità radio remota)
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
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

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	6

4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione dell'impianto saranno osservate le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e disegni per gli impianti di telecomunicazioni in ambito FS con particolare riguardo a quanto di seguito riportato.

- STI: Specifiche tecniche di Interoperabilità per quanto concerne il GSM-R.
- UIC Project EIRENE – Functional Requirement Specification – FRS;
- UIC Project EIRENE – System Requirement Specification – SRS;
- MORANE-A11T6001 “Radio Transmission FFFIS for EuroRadio”;
- UNISIG-Subset026 “System Requirements Specification”;
- UNISIG-Subset034 “FIS for the Train Interface”;
- UNISIG-Subset093 “GSM-R Interfaces - Class 1 Requirements”;
- UIC-O2475 “ERTMS GSM-R QoS Test Specification”;

Gli apparati saranno conformi alle Specifiche ETSI/3GPP applicabili:

- ETSI EN 301 515 Requirements for GSM operation on railways; Global System for Mobile communication (GSM)
- ETSI TR 102 281 Railways Telecommunications (RT); Global System for Mobile communications (GSM); Detailed requirements for GSM operation on Railways
- ETSI TS 102 610 Railways Telecommunications (RT); Global System for Mobile communications (GSM); Usage of the User to User Information Element for GSM Operation on Railways

Si riportano di seguito altre normative e specifiche tecniche ferroviarie di settore:

- Decreto del Ministero dell'Ambiente n°381 del 10 settembre 1998, “Regolamento recante norme per la determinazione di tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”.
- Per gli aspetti relativi alla sicurezza per la navigazione aerea a bassa quota (Circolare Prot. SQA – 133/8373/01 del 28.03.2001), necessita portare a conoscenza degli Organi Competenti (Aeronautica Militare, ENAV, ENAC, Comando Militare competente territorialmente) gli interventi in questione.
- Legge Quadro del 22 febbraio 2001 n°36 “sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n.259 “Codice delle Comunicazioni elettroniche”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.214 del 15 settembre 2003 – Supplemento Ordinario n. 150;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.199 del 28 agosto 2003;
- Testo del decreto-legge 14 novembre 2003, n.315, coordinato con la legge di conversione 16 gennaio 2004, n.5, recante “Disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.13 del 17 gennaio 2004;

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	7

- Legge 23 dicembre 2005, n°266, pubblicata sulla G.U. n°302 del 29 dicembre 2005, che all'art.560, sostituisce il comma 3bis dell'art.87 del Codice delle Comunicazioni (D. Lgs. n°259/2003);
- Legge n. 36 del 22 Febbraio 2001 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- CODICE DELLE COMUNICAZIONI ELETTRONICHE D.LGS. 259/03 (successivamente modificato dalla Legge 17 dicembre 2012, n. 221) - Schema di decreto legislativo di recepimento delle direttive 2002/19/CE, 2002/20/CE, 2002/21/CE e 2002/22/CE
- D.M. 8 Luglio 2003 G.U. n. 199 del 28 Agosto 2003 - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 Khz e 300 Ghz
- Legge 17 Dicembre 2012, n. 221 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese
- DECRETO del 2 dicembre 2014 - Linee guida, relative alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore -GU Serie Generale n.296 del 22-12-2014)
- Legge 11 Novembre 2014, n. 164 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- Specifica Tecnica TT 601, 06/2007 – Specifica dei requisiti Funzionali nazionali e modalità di Test per terminali GSM-R tipo Cab Radio
- Specifica Tecnica RFI TC PATC SR AV 02 R08, 07/2012 – Linee AV/AC – Sistema di comando/controllo della marcia dei treni ERTMS/ETCS L2 – Specifica dei requisiti funzionali della piattaforma per il Monitoraggio Integrato dei sistemi di Segnalamento e Telecomunicazioni di RFI su valutazione Automatica dei Log (MISTRAL)
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 602, 09/2014 – GPH/OPH Test handbook for the approval process on RFI GSM-R network
- Linee Guida RFI TC.SCC SR TC 07 R09, 11/2016 – Linee guida relative all'applicazione dei requisiti del sistema radio di bordo ai fini dell'esercizio sulla rete gestita da RFI
- Specifica Tecnica TT 620, 12/2018 – Impianti di radiopropagazione per gallerie ferroviarie, Estensione del GSM e GSM-R in cavo radiante
- Documento RFI TC.SCC SR RR AP 01 R05 L, 05/2019 – Piano di Sviluppo di ERTMS (ETCS e GSM-R) sulla rete RFI
- ES 728 B 2020 “Sicurezza Elettrica e Protezione contro le Sovratensioni per gli Impianti Elettrici Ferroviari in Bassa Tensione”

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	8

5 SISTEMA GSM-R

L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un impianto GSM-R lungo la tratta Termoli – Ripalta che costituisce il supporto trasmissivo per la comunicazione tra il personale di bordo e di macchina con il personale di terra.

Il sistema GSM-R va realizzato per garantire le comunicazioni radio in galleria e nelle eventuali vie di fuga. Le forniture del presente appalto garantiranno la perfetta integrazione sia in termini di omogeneità con la rete GSM-R esistente, sia di SW e licenze con sistemi di supervisione/gestione esistenti.

Per i nuovi siti oggetto di fornitura saranno installati apparati di accesso Radio (BTS) di nuova generazione, da integrare nella rete GSM-R di RFI anche come gestione e supervisione mediante i sistemi presenti presso il Centro di Gestione della rete GSM-R c/o NOCC di Roma Tuscolana. Le BTS di nuova posa saranno interfacciate ai BSC di rete di competenza.

Pertanto, 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;

5.1 REQUISITI PRESTAZIONALI DEL SISTEMA GSM-R

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto EIRENE) e dal Consorzio MORANE. Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio sia di tipo fonia che dati (radiosegnalamento).

Tutti i componenti radio del GSM-R operano nella banda di frequenza prevista per le applicazioni UIC/FS:

876 - 880 MHz tratta di up-link

921 – 925 MHz tratta di down-link.

Tale banda risulta assegnata alle FS tramite RFI da licenza del Ministero delle Comunicazioni.

Le nuove BTS saranno perfettamente integrabili nella rete GSM-R di RFI anche dal punto di vista della gestione e supervisione da conseguire mediante i sistemi presenti presso il Centro di Gestione della rete GSM-R c/o NOC di Roma Tuscolana.

Le nuove BTS saranno interfacciate al BSC (Base Station Controller) di Bari adeguatamente predisposto da RFI.

5.2 OBIETTIVI DI COPERTURA RADIO E REQUISITI

Il progetto è sviluppato con i vincoli imposti dai requisiti minimi richiesti dal progetto definitivo e di seguito indicati

Copertura Radio:

Dato che non si prevede in questo progetto un attrezzaggio ERTMS/ETCS L2, il livello di copertura Radio in Downlink, garantito al connettore di ricezione di antenna montata sull'imperiale del treno in fase di chiamata dalla cella servente, deve essere, in ogni intervallo di 100 m della linea ferroviaria:

- **nei tratti all'aperto: superiore a -85 dBm al 95° percentile;**
- **in galleria Campomrino: superiore a -92 dBm al 95° percentile e con ridondanza di copertura.**

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	9

Nel presente progetto, come da progetto definitivo e come previsto dalla specifica TT598, è richiesta la **ridondanza di copertura all'interno della Galleria Campomarino**. Tale ridondanza sarà garantita sia nelle aree interne alla galleria che nei fabbricati periferici per la gestione dell'emergenza (PGEP). Per tutte le altre aree, tra cui uscite/accessi, vie di esodo, by-pass, ecc. sarà garantita la copertura del segnale GSM-R senza vincolo di ridondanza di copertura.

Requisiti interferenziali:

Interferenze C/I (Carrier / Interference) co-canale e di interferenza da canale adiacente:

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

In merito al grado di servizio offerto dalla rete, il valore percentuale di chiamate bloccate sarà $\leq 1\%$.

La rete ha l'obiettivo di ottenere una percentuale di chiamate perse inferiore al 2%, sia in ambito di stazione che lungo linea, per le seguenti tipologie di utenze:

- personale a bordo treno dotato di apparati veicolari con antenna esterna;
- personale di manutenzione operante lungo linea, dotato di telefoni operazionali 2 Watt;
- personale in ambito di stazione.

Inoltre, saranno rispettati i seguenti requisiti per la procedura di HandOver (HO),:

- HO success rate $\geq 99,5\%$;
- HO time ≤ 300 ms

in conformità con quanto specificato nel documento EIRENE SRS.

I tempi di call set-up, di call success rate, come pure l'end-to-end delay time saranno conformi ai requisiti descritti rispettivamente nelle specifiche EIRENE SRS.

La copertura radio delle gallerie sarà realizzata mediante BTS GSM-R dedicate ed antenne sulla volta della galleria, prevedendo:

- separazione del GSM-R dagli impianti di Radiopropagazione in Galleria (RPG);
- realizzazione di nuovi siti radio in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie ed all'interno della galleria;
- impiego di antenne GSM-R installate sulla volta della galleria.

Il progetto della rete radio sarà ottimizzato con l'obiettivo di evitare che fabbricati FS realizzati lungo linea ricadano in corrispondenza di zone di HandOver.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	10

5.3 PIANO FREQUENZE

La pianificazione delle frequenze è prodotta sulla base dei seguenti criteri:

- Impiego della banda di frequenze UIC GSM-R (larghezza di banda 4MHz; Uplink: 876-880 MHz; Downlink: 921-925 MHz - n.19 portanti)
- Assegnazione di frequenze non adiacenti a BTS consecutive sia in condizioni normali sia in condizioni di degrado.
- Rispetto dei requisiti interferenziali sopra espressi.

In questa fase si è prodotto una prima versione del piano delle frequenze.

In fase di progettazione di dettaglio, RFI fornirà il piano delle frequenze della rete GSM-R sulle tratte limitrofe (ma utili ai fini della nuova pianificazione delle frequenze) al fine di consentire una progettazione del nuovo piano frequenze che minimizzi gli impatti sull'esistente.

5.4 FORMATO DATI DI OUTPUT DELLA PROGETTAZIONE

Si fornisce un file/database, **in formato tipo "PLANET"**, con le seguenti informazioni su base sito:

1. Codice sito
2. Nome sito
3. Coordinata UTM X
4. Coordinata UTM Y
5. Quota del sito s.l.m.
6. Numero dei settori
7. Azimuth
8. Tilt
9. Tipo di antenna utilizzata, per settore
10. Altezza del base antenna dal suolo, per settore
11. Potenza al connettore di antenna in dBm, per settore
12. Tipo di modello di propagazione utilizzato
13. Numero delle portanti per settore
14. ARFCN delle portanti
15. LAC di appartenenza
16. BSC ed MSC di appartenenza
17. Flag che indichi l'ubicazione del sito:
18. In stazione o nodo;
19. lungo linea;
20. Celle adiacenti

Si forniscono I- Allegato 1 - le mappe relative ai requisiti di copertura/interferenziali a **4,5m dal suolo** con suddivisione dei livelli di campo RXLEV (Best Signal level) con probabilità al 95% e analisi interferenziale "C/I" nelle seguenti classi:

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001	REV C

Coverage by Signal Level (DL) 0 - SPM

	Best Signal Level (dBm) ≥ -70
	Best Signal Level (dBm) ≥ -75
	Best Signal Level (dBm) ≥ -80
	Best Signal Level (dBm) ≥ -85
	Best Signal Level (dBm) ≥ -90
	Best Signal Level (dBm) ≥ -95
	Best Signal Level (dBm) ≥ -100
	Best Signal Level (dBm) ≥ -105

C/I Level (DL) 0 - SPM

	C/I Level (dB) ≥ 25
	C/I Level (dB) ≥ 18
	C/I Level (dB) ≥ 15
	C/I Level (dB) ≥ 12
	C/I Level (dB) ≥ 9

Le mappe di copertura sono descrittive del corridoio ferroviario con asse sul tracciato ferroviario e avente almeno 1 Km di larghezza.

Le predizioni di copertura delle mappe di cui sopra **sono calcolate, su base cella, su aree di 40 Km di raggio**. Si forniscono, inoltre, i diagrammi di radiazione delle antenne utilizzate nel piano di copertura.

Il citato Allegato 1 illustra i link budget considerati per le due classi di copertura definite nei paragrafi precedenti, fornendo i valori considerati per i parametri che lo caratterizzano.

L'allegato 1 riporta i modelli di propagazione implementati nel tool di predizione di copertura radioelettrica, nei differenti scenari propagativi.

6 DIMENSIONAMENTO DELL'INTERVENTO

Per l'intervento in questione, si prevede la realizzazione di nuovi siti radio GSM-R: in particolare ai due PGEP di galleria, presso il nuovo PC ed in shelter in posizione intermedia al km 18+050.

Per il rispetto del vincolo di "ridondanza di copertura" all'interno della galleria si rendono necessarie n.2 BTS outdoor (Vedi Allegato 1).

Per quanto riguarda il sito previsto all'imbocco SUD della galleria Campomarino, la BTS con il System Module sarà posizionata all'interno del relativo locale tecnologico di PGEP che sarà realizzato in questo progetto. Il palo con le relative antenne sarà posizionato all'esterno del fabbricato di PGEP e data la distanza superiore a 150 metri tra il locale TLC e l'imbocco della galleria si prevede un **RRH** posizionato presso l'imbocco e collegato al System Module della BTS per consentire di gestire anche l'antenna che sarà posizionata all'interno della galleria.

Nella fase costruttiva si provvederà alla verifica e all'eventuale attività di ottimizzazione del puntamento delle antenne dei seguenti siti radio GSM-R:

- Ripalta L454S044
- Termoli L454S041

All'interno delle gallerie Campomarino saranno utilizzate antenne direttive, mentre per la copertura del percorso della finestra di esodo si poserà del cavo radiante.

Nel Progetto Esecutivo di Dettaglio/costruttivo si procederà, a seguito di sopralluoghi documentati e con opportune nuove simulazioni di copertura radio, alla definizione del numero effettivo dei siti radio necessari

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	12

per garantire i livelli e qualità di copertura radio per il Sistema Terra Treno secondo gli standard previsti dalla rete GSM-R in esercizio per la tratta.

Le nuove BTS utilizzeranno la rete dati MPLS/IP tramite collegamento ai nuovi apparati ATP. Il collegamento sarà realizzato interfacciando le BTS ai suddetti apparati di trasporto ATP collegati al cavo 64 fibre ottiche monomodali di nuova posa.

I siti radio GSM-R esistenti lungo la Linea Storica tra Termoli e Ripalta (L454S042 e L454S043) verranno dismessi (ad opera di RFI) con l'attivazione della nuova tratta. Tali siti saranno sostituiti da nuovi siti radio GSM-R di "tipo D" e di tipo "B".

Per dettagli grafici relativi alla copertura radio GSM-R della tratta in oggetto di intervento riferirsi ai seguenti elaborati:

- LI0B02EZZDXRT0001001 Architettura Sistema Trasmissivo-Lunga Distanza;
- LI0B02EZZDXTT0001001 Architettura Sistema Radio Terra-Treno GSM-R;

Le nuove BTS di cui sopra ed i relativi nuovi apparati ATP si interfacceranno interfacciarsi al BSC esistente di competenza e gestite dal sistema OMC-R del NOC di Roma Tuscolana.

Si fornirà il supporto per l'integrazione degli apparati del kit per la Supervisione e Gestione Impianti Tecnologici (supervisione attiva del sito - gestione allarmi attivi) nei sistemi di Operation and Maintenance (O&M) in esercizio nel Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC Roma Tuscolana.

Le nuove BTS troveranno collocazione nei fabbricati e lungo linea in appositi shelter sistemati in specifiche piazzole.

Per le BTS di fornitura, saranno previste le sorgenti di alimentazione, comprensive di sistema di alimentazione in continuità (non interrompibile), come previsto dalla Specifica Tecnica TT598A.

7 REALIZZAZIONE SITI RADIO

Di seguito sono indicate le prescrizioni tecniche e le caratterizzazioni d'impianto, il contenuto delle lavorazioni a corpo, in termini di forniture, lavori e servizi di rete previste nell'oggetto di fornitura.

7.1 STANDARD DI REALIZZAZIONE SITI RADIO GSM-R

Le tipologie di siti che verranno utilizzate nel presente appalto sono:

Siti di Tipo B (PGEP NORD, PGEP SUD, PPM)

Sono quelle installazioni dove l'Appaltatore utilizzerà un idoneo locale preesistente (Room) per l'alloggiamento degli apparati di Accesso Radio di Rete GSM-R ma dovrà essere prevista la posa in opera di una struttura dedicata per i relativi sistemi di antenna (con relativo plinto di fondazione).

Siti di Tipo D (Nuovo Shelter km 18+040)

Sono quelle installazioni per le quali RFI non è in grado di mettere a disposizione nessuna infrastruttura preesistente. L'Appaltatore dovrà prevedere la posa in opera ex-novo di Shelter dedicati all'alloggiamento degli apparati di Accesso Radio di Rete GSM-R e dovrà posare una struttura dedicata per i relativi sistemi di

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001	REV C

antenna. Lo Shelter dovrà essere posizionato su un'ideale platea di nuova realizzazione, mentre per la struttura porta antenne dovrà essere previsto un relativo plinto di fondazione.

Siti di Tipo E (interno galleria)

Sono quelle installazioni previste per la copertura GSM-R all'interno delle gallerie realizzate con cabinet Outdoor, i quali dovranno essere posizionati all'interno di idonee nicchie o finestre di galleria già presenti in galleria. In tale sito, i sistemi di antenna dovranno essere installati a volta galleria.

7.1.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER I SITI DI TIPO D

In questo caso si prevede la posa in opera di shelter dedicato all'alloggiamento degli apparati di Accesso Radio di Rete GSM-R e si poserà un palo di nuova fornitura per i relativi sistemi di antenna. Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle forniture e delle lavorazioni.

Shelter e platea

Dimensioni minime interne dello shelter:

- Lunghezza circa mm. 2.500;
- Larghezza circa mm. 2.100;
- Altezza circa mm. 2.500.

Dimensioni minime della platea in cemento armato su cui posare lo shelter: m. 8 x 6 con spessore di cm 20.

Recinzione di altezza complessiva pari a m. 2 da quota terreno costituita da un muretto in calcestruzzo altezza fuori terra cm. 50 e spessore cm. 30 con sovrastante pannello in acciaio zincato tipo Keller di altezza pari a circa m. 1,50 fissato sul muretto.

Cancello pedonale di ingresso al sito realizzato con struttura portante in acciaio zincato e pannelli tipo Keller (apertura minima cm. 90).

Nel caso in cui non possa essere utilizzato lo standard, la recinzione dovrà comunque avere una distanza minima pari a 1,5 m dalle pareti dello shelter e pari a 1 m dal palo.

Qualora la recinzione cadesse nella zona di rispetto TE e non si potessero comunque rispettare le distanze minime sopra richiamate, si utilizzerà una recinzione di tipo dielettrica.

Alla struttura dello shelter sarà fissato uno scalino ancorato alla struttura mediante appositi perni.

Lo shelter risulterà elettricamente isolato dalla platea mediante l'utilizzo di soluzioni dielettriche.

Palo

Si prevede l'installazione di un palo di altezza compresa 24+3 metri con plinto di fondazione.

La scala di salita del palo (tipo TEMA) sarà installata sul lato opposto ai binari; per la discesa dei cavi coassiali si poseranno ogni metro e comunque nelle aperture del palo appositi fissacavo (tipo FIMO); per il passaggio dei cavi coassiali delle antenne dalla base del palo alla BTS si utilizzerà un tubo in pvc Ø 125.

Il pozzetto di Messa a Terra (M.a.T.) del palo avrà dimensioni cm. 40 x 40 con coperchio in cemento e dovrà essere posizionato nell'angolo più vicino al palo della platea allargata.

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	14

Disaccoppiatori

Si verificherà la necessità di installazione dei disaccoppiatori in base alla possibilità di rischio di tensionamento 3kV.

I disaccoppiatori saranno installati sul palo, forniti con codini precablati e connettori esterni protetti con guaina termorestringente. Ogni disaccoppiatore sarà contenuto in una scatola di contenimento con grado di isolamento IP66, non sono accettate installazioni di più disaccoppiatori all'interno della stessa scatola.

Quadro Protezione Linea (per alimentazione da fonte ENEL 3P (tripolare) a 400 Vac, 50 Hz)

La fornitura di energia elettrica da fonte ENEL è di tipo 3P (tripolare) a 400 Vac, 50 Hz.

In prossimità dell'arrivo rete dovrà essere installato un Quadro Protezione Linea (QPL);

Tale quadro elettrico sotto-contatore si dovrà collocare all'interno di un armadio in vetroresina da esterno (IP ≥ 44), in classe II e dotato di serratura antivandalica a cifratura unica. L'armadio dovrà essere posizionato su un basamento in CLS dotato di asola per uscita cavi. In prossimità del basamento si dovrà realizzare un pozzetto in CLS per l'ingresso/uscita cavi da cui partiranno i nuovi cavidotti di collegamento con la BTS.

Il cavo di alimentazione dovrà essere dimensionato in maniera tale da contenere la caduta di tensione totale fino all'utenza più lontana entro il 4%. Il quadro dovrà contenere un interruttore magnetotermico (con potere di interruzione ≥ 15 kA) ed un dispositivo differenziale a riarmo automatico di tipo modulare a protezione della linea elettrica di alimentazione della BTS. Il dispositivo differenziale puro a riarmo automatico, permetterà la rialimentazione dell'utenza in caso di guasto temporaneo o scatto intempestivo della protezione, ma solo a seguito di un preventivo controllo del circuito protetto. Il dispositivo tenterà tre manovre di riarmo, dopodiché, a seguito di tre tentativi falliti, sarà necessario l'intervento di un operatore. Il dispositivo differenziale a riarmo automatico dovrà:

- tentare il riarmo solo a seguito di un controllo automatico preventivo dei guasti verso terra (controllo preventivo dell'isolamento) e di eventuali corto circuiti nell'impianto elettrico;
- essere in grado di regolare il tempo di riarmo del dispositivo;
- avere una temperatura di impiego compresa tra -25°C e 60°C .

Inoltre, in ingresso al quadro elettrico dovrà essere installato un SPD di classe I protetto o da un interruttore di manovra sezionatore con fusibili incorporati o da interruttore magnetotermico coordinato.

Il cavidotto dovrà essere realizzato con tubi portacavi a doppia parete interrati, con resistenza a compressione pari a 750 N a Norma CEI EN 61386-1/24 ed. 2011. Dovranno essere previsti pozzetti in calcestruzzo in prossimità del quadro elettrico di alimentazione della BTS ed ogni 20-25 m lungo il percorso del cavidotto. Nella progettazione del coperchio dei pozzetti si dovranno proporre soluzioni atte a scoraggiare il furto dei cavi elettrici.

Tutti i cavi elettrici impiegati all'interno di fabbricati viaggiatori, shelter e in galleria, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, dovranno avere la guaina esterna di tipo M non propagante incendio e a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX"). I cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia.

Trasformatore di Isolamento

Dovrà essere fornito un trasformatore di isolamento di potenza pari ad almeno 10 KVA secondo la Nota Tecnica IS365.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	15

Il trasformatore dovrà essere installato in prossimità dello shelter o all'interno di un vano appositamente realizzato sulla parete dello shelter stesso.

Passanti stagni / entrata cavi

Per l'ingresso dei cavi nello shelter, dovranno essere previsti un numero adeguato di passanti stagni.

Posizionamento pozzetti ingresso cavi

Sono da prevedere 2 pozzetti di dimensioni cm. 80 x 80 posizionati in prossimità degli ingressi cavi previsti nello shelter (passanti stagni) nei quali far transitare il cavo a fibra ottica in entrata e in uscita.

Apparati interni allo shelter

All'interno dello shelter dovranno essere installati i seguenti apparati:

- Complesso di alimentazione (conversione e continuità) della BTS/ADM che garantisca la continuità elettrica per sopperire a interruzioni e/o micro-interruzioni delle fonti di energia, come previsto dalla specifica TT598A.
- Una Stazione Radio Base (BTS) la cui tipologia ed il cui equipaggiamento in termini di portanti e configurazione radio saranno definiti nella scheda radio del sito.
- Un apparato di trasporto ATP che dovrà essere installato all'interno di un armadio in tecnica N3 di dimensioni mm. 600 x 300 x 1800.

L'armadio N3 fornito sarà senza porta, ma dovrà essere prevista una protezione in plexiglass alta circa 1 m. da fissare davanti all'apparato ATP.

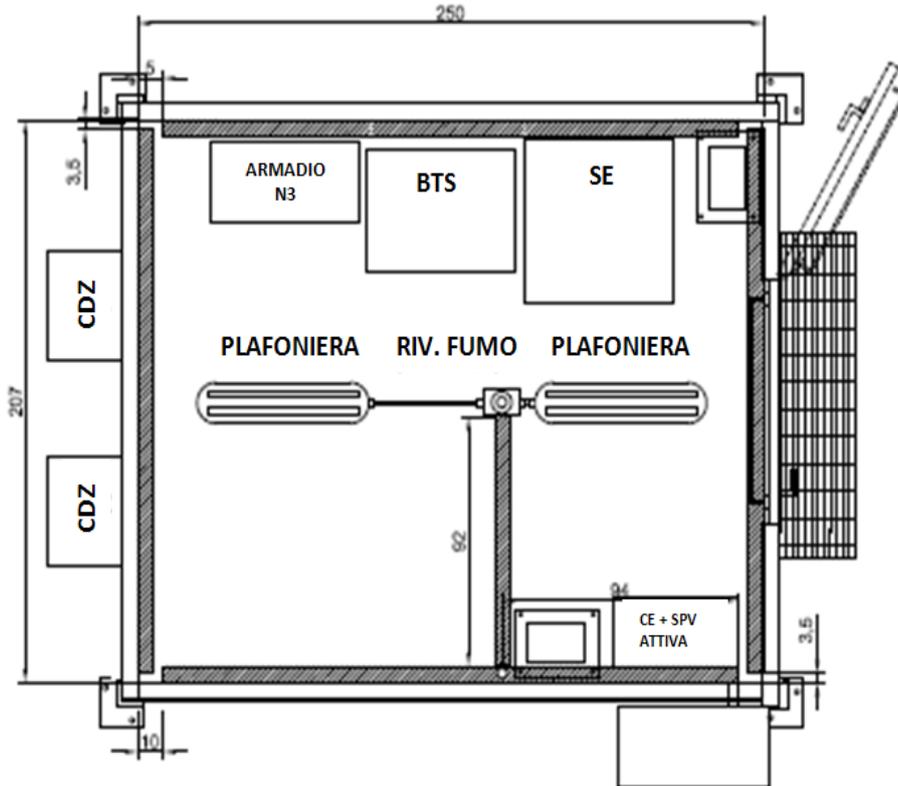
Nello stesso armadio N3 dovranno essere installati:

- Un numero adeguato di cassette ottiche per la terminazione, la giunzione ed il passaggio in continuità delle fibre del cavo da 64 fibre ottiche.
- Un ripartitore elettrico con un adeguato numero di piastre di estrazione flussi 2Mb/s elettrici. I flussi 2Mb/s in uscita dall'apparato che sarà necessario attestare saranno 63 (Tx+Rx) di cui 4 saranno quelli provenienti dalla BTS.
- n. 2 apparati IP necessari per realizzare la supervisione attiva del sito (kit completo).
- Un quadro contenitore per gli apparati della supervisione attiva che dovrà essere installato sulla parete sinistra dello shelter sotto il QE. Le dimensioni saranno mm. 500 x 250 x 900.

La figura seguente riporta il layout indicativo del sito di Accesso Radio di Rete GSMR (alimentazione da fonte ENEL).

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

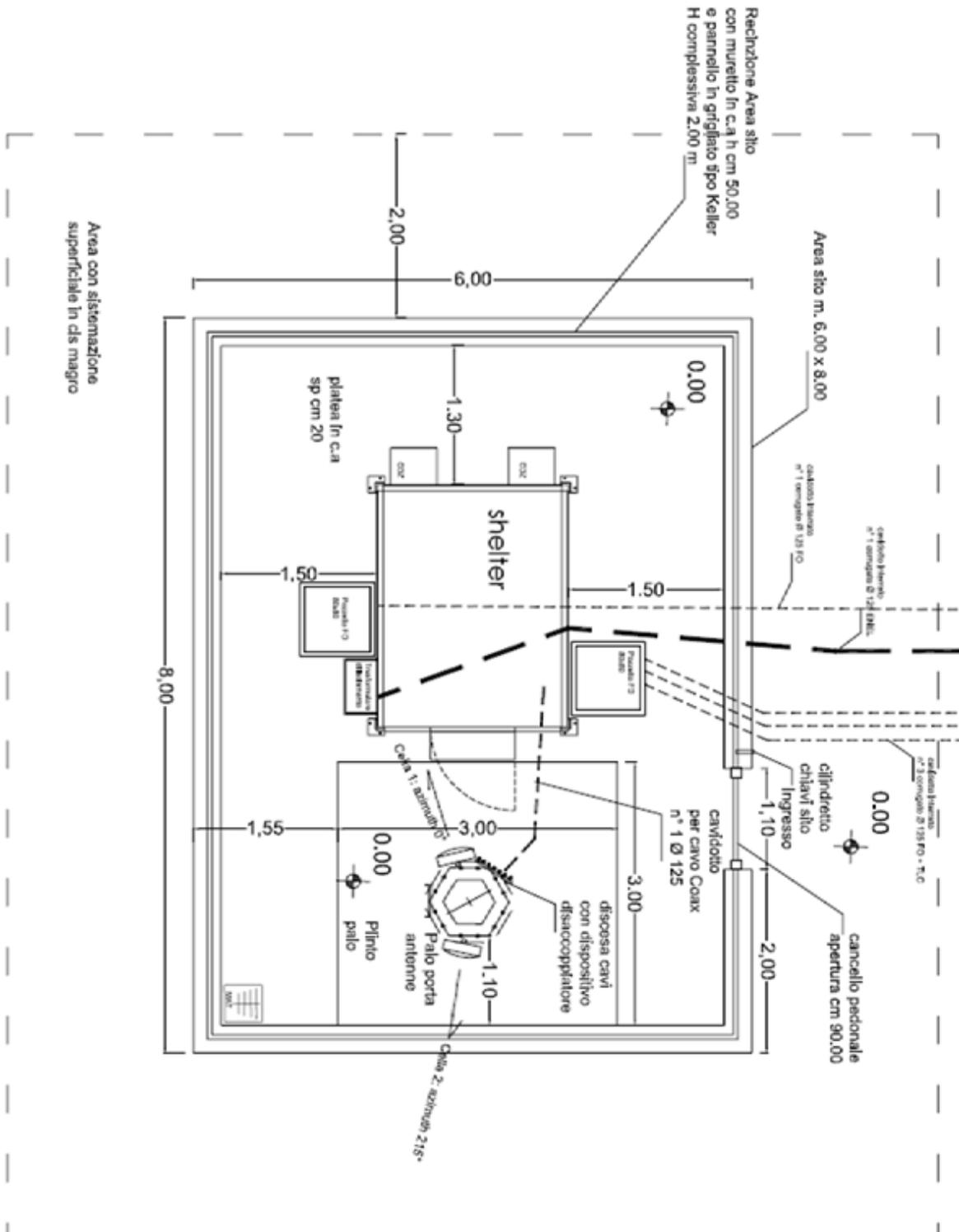
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	16



La figura seguente riporta una rappresentazione indicativa dell'area in cui verrà realizzato il sito con alimentazione da fonte ENEL. In questo caso deve essere prevista la dotazione del Quadro Protezione Linea e del Trasformatore di Isolamento specificati ai paragrafi precedenti.

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	17



L'Appaltatore potrà valutare in fase di progettazione se utilizzare shelter di maggiori dimensioni adeguando conseguentemente dimensioni / caratteristiche della platea di posa e se modificare il layout degli apparati in funzione delle esigenze di installazione.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	18

Quadro elettrico

Sarà costituito da due sezioni separate, una in corrente alternata 400 / 230 Vac e una in corrente continua 48 Vcc.

L'allestimento minimo dei componenti e degli interruttori previsti per ciascuna sezione è il seguente:

Sezione 400/230 Vac:

- Fusibili di presenza rete.
- Sezionatore quadripolare “Generale” 40A.
- Interruttore MT tetrapolare “S.E. GSMR” 16A curva C.
- Interruttore MT bipolare “CDZ1” 16A curva C.
- Interruttore MT bipolare “CDZ2” 16A curva C.
- Interruttore MT differenziale 003 “Prese” 16A curva C.
- Interruttore MT bipolare “Illuminazione” 6A curva C.
- Interruttore MT “Riserva” 10A curva C.

Sezione 1 48 Vcc:

- Sezionatore bipolare “Generale” 48 Vcc 63A.
- Interruttore MT unipolare “BTS” 40A curva C.
- Interruttore MT unipolare “ADM 16 Linea 1” 6A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Apparato IP1 linea 1” 4A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Apparato IP2 linea 1” 4A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Supervisione attiva linea 1” 4A curva D.
- Interruttore MT unipolare “Riserva” 6A curva C.

Sezione 2 48 Vcc:

- Sezionatore bipolare “Generale” 48 Vcc 63A.
- Interruttore MT unipolare “ADM 16 Linea 2” 6A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Apparato IP1 linea 2” 4A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Apparato IP2 linea 2” 4A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Immissore aria” 4A curva C.
- Interruttore MT unipolare “Riserva” 6A curva C.

La sezione a 48 Vcc del QE dovrà essere separata meccanicamente dalla sezione a 400/230Vac.

Le due sezioni opportunamente separate potranno coesistere nel medesimo quadro.

Prese

Si dovranno prevedere 2 prese da 16A Schuko. Nelle adiacenze della presa di alimentazione o in prossimità del tavolino dovrà essere prevista una presa LAN collegata verso l'armadio N3 su apposito “*patch panel*” per il collegamento verso rete IP.

Impianto di illuminazione

Si dovrà prevedere l'installazione di 2 plafoniere da 2x18 W, con attacchi a soffitto e almeno un tubo della plafoniera funzionante in emergenza con autonomia di circa 1 ora. La plafoniera dovrà essere montata sul soffitto ai fini di una corretta illuminazione dell'ambiente e per escludere ogni interferenza da parte di altre

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	19

apparecchiature presenti. L'illuminazione di emergenza dovrà essere condizionata da mancanza alimentazione e comando interruttore accensione luci.

Luce esterna

Dovrà essere costituita da una plafoniera esterna compatta IP 65 con schermo in policarbonato e lampade a fluorescenza da 2x18 W, montata sopra la porta di entrata e dotata di rilevatore di presenza a infrarossi e sensore crepuscolare.

Distribuzione elettrica

I cavi di collegamento tra QE ed apparati e tra le varie apparecchiature dovranno essere posati in canalina PVC.

Griglie passacavi

Le griglie metalliche previste nello shelter dovranno essere utilizzate per la posa dei cavi coassiali e della fibra ottica. I cavi dovranno essere posati sopra la rastrelliera.

La griglia metallica dovrà essere resa equipotenziale con tutte le altre masse metalliche interne allo shelter mediante collegamento alla barra equipotenziale.

Barra equipotenziale

La barra equipotenziale dovrà essere fissata alla struttura dello shelter mediante appositi isolatori. La struttura dello shelter dovrà essere collegata alla barra equipotenziale in n.2 punti di collegamento, normalmente da prevedere agli estremi della barra. Si avrà l'ispezionabilità dei punti di collegamento con le apparecchiature e dovranno essere apposti i cartellini identificativi.

Impianto di terra

Per il sistema di messa a terra e protezione delle sovratensioni degli impianti TLC, si applicheranno le prescrizioni della specifica ES 728 B "Sicurezza Elettrica e Protezione contro le Sovratensioni per gli Impianti Elettrici Ferroviari in Bassa Tensione" ed. 2020.

Estintori e Kit Pronto Soccorso

Non si deve prevedere la fornitura dei suddetti elementi.

Cartellonistica

E' prevista la fornitura dei seguenti cartelli di sicurezza (dimensioni in mm $\pm 20\%$):

- Soccorso di emergenza (dim. mm. 330x460).
- Cartello di divieti (dim. mm. 350x125).
- Vietato l'accesso ai non autorizzati.
- Vietato fumare e/o usare fiamme libere.
- Qui non usare acqua per spegnere incendi.
- Apparecchiature sotto tensione (dim. mm. 350x125).
- Adesivo giallo nero sulla soglia della porta.

All'esterno della porta andrà apposta una targhetta identificativa dell'impianto.

Tavolino /sedia

Il tavolino dovrà essere realizzato con misure cm. 75 x 60 su guida scorrevole; la sedia sarà di legno e pieghevole. Si dovrà disporre inoltre una tasca portadocumenti che sarà installata sulla parete di fondo dello shelter in prossimità del tavolino.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	20

Chiavi di accesso

E' da prevedere un'unica chiave di accesso agli shelter. Nei siti recintati, si prevede di utilizzare un contenitore portachiavi da inserire normalmente in prossimità del cancello di accesso della recinzione nel muretto di sostegno della recinzione stessa.

Supervisione apparati di Accesso Radio di Rete GSM-R

Gli apparati di Accesso Radio di Rete GSM-R (BTS) dovranno essere integrati a livello di supervisione e controllo nei sistemi di Operation and Maintenance (O&M) in esercizio nel Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC Roma Tuscolana prevedendone eventuali espansioni/upgrade al fine di garantire l'integrazione dei nuovi apparati.

Supervisione apparati Rete di Trasporto

Gli apparati di trasporto dati a pacchetto (ATP) dovranno essere integrati a livello di supervisione e controllo nei sistemi di Operation and Maintenance (TNMS) in esercizio nel Centro di Gestione Operativa (NOC) di RFI di Roma Tuscolana prevedendone eventuali espansioni / upgrade (hardware, software, licenze) al fine di garantire l'integrazione dei nuovi apparati.

Supervisione apparati Rete IP-MPLS

Gli apparati Switch IP L2/L3 dovranno essere integrati a livello di supervisione e controllo nei sistemi di Operation and Maintenance OMC-IP/MPLS (EMC2) in esercizio nel Centro di Gestione Operativa (NOC) di RFI di Roma Tuscolana prevedendone eventuali espansioni / upgrade (hardware, software, licenze) al fine di garantire l'integrazione dei nuovi apparati.

Supervisione e Gestione Impianti Tecnologici

Come dettagliato nel capitolo/paragrafi relativo al Sottosistema di Supervisione e Gestione Impianti Tecnologici, dovrà essere fornito un sottosistema in grado di supervisionare e controllare lo stato del sito ed in particolare i seguenti impianti e sistemi:

- Impianto di climatizzazione.
- Impianto di alimentazione ed energia.
- Sistema di rilevamento fumi e incendio.
- Sistema di accesso e anti-intrusione al sito.

Oltre all'allarmistica riportata al sistema di gestione della supervisione attiva, dovranno essere implementati anche 3 allarmi riportati come contatti secchi sulla morsettiera degli apparati di trasporto e quindi resi disponibili al sistema di gestione della Rete di Trasporto ATP:

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

Gli apparati del kit per la Supervisione e Gestione Impianti Tecnologici (supervisione attiva del sito - gestione allarmi attivi) dovranno essere integrati a livello di supervisione e controllo nei sistemi di Operation and Maintenance (O&M) in esercizio nel Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC Roma Tuscolana prevedendone eventuali espansioni/upgrade al fine di garantire l'integrazione dei nuovi apparati.

Come evidenziato precedentemente, le altre tipologie di sito possono essere considerate varianti del sito appena descritto.

Nel seguito, per ciascuna classe di sito, saranno dettagliate le differenze rispetto al sito di Tipo D.

7.1.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER I SITI DI TIPO B

In questo caso si utilizzerà un locale tecnologico per l'alloggiamento degli apparati GSM-R.

<p>MANDATARIA</p>  <p>CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</p> <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	21

Non è quindi prevista la fornitura dello shelter e la realizzazione della platea, né opere civili e strutturali per l'adeguamento della room esistente.

La fornitura del palo o del traliccio e le lavorazioni ad esso correlate saranno come quelle previste per il sito di tipo D sopra descritto.

La fornitura ed installazione degli apparati TLC e di tutti gli altri sistemi rimane tuttavia invariata rispetto al sito di tipo D.

L'alimentazione degli apparati TLC (GSM-R, di trasporto e di Supervisione Attiva) sarà prelevata dal SIAP. Si realizzerà un quadro elettrico il cui allestimento dei componenti e degli interruttori è analogo a quanto descritto nel precedente paragrafo per il sito di tipo D;

Per adottare la protezione per separazione elettrica in base alla norma CEI 64-8 oltre che in uscita dal SIAP anche verso i sistemi TLC, dovrà essere installato un Trasformatore di Isolamento.

7.2 SISTEMA DI ANTENNE

Per i siti all'aperto il sistema di antenne è costituito da palo/traliccio/struttura metallica di altezza **24+3 metri**.

Sui suddetti pali/tralicci si installeranno le antenne GSM-R correttamente orientate secondo il progetto di copertura radio. I pali/tralicci sono dimensionati per ospitare anche le antenne per il GSM-Pubblico.

L'oscillazione alla sommità della struttura del sistema d'antenna (palo + antenna) dovuta al vento dovrà essere al massimo $\pm 1,5^\circ$

Le installazioni saranno realizzate nel rispetto della specifica tecnica ES 728 B "Sicurezza Elettrica e Protezione contro le Sovratensioni per gli Impianti Elettrici Ferroviari in Bassa Tensione" ed. 2020.

Il rischio di tensionamento di antenne o cavi di discesa da parte della linea di contatto in galleria sarà impedito proteggendo antenne, connettori e cavi RF mediante l'utilizzo di opportune barriere meccaniche dielettriche e tubi corrugati pesanti protettivi in materiale plastico.

7.2.1 Antenne in galleria

Le antenne in galleria sono installate sulla volta. La struttura porta antenne da prevedere deve essere conforme a quella già implementata per altre tratte già in esercizio ed in alcuni progetti secondo le direttive indicate nella nota di RFI del 29/4/2008 RFI-DTC-DNS\A0011\P\2008\0000541 "Collegamenti delle masse dei sistemi radio – linea AC/AV BO-FI" e come di seguito indicato.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001

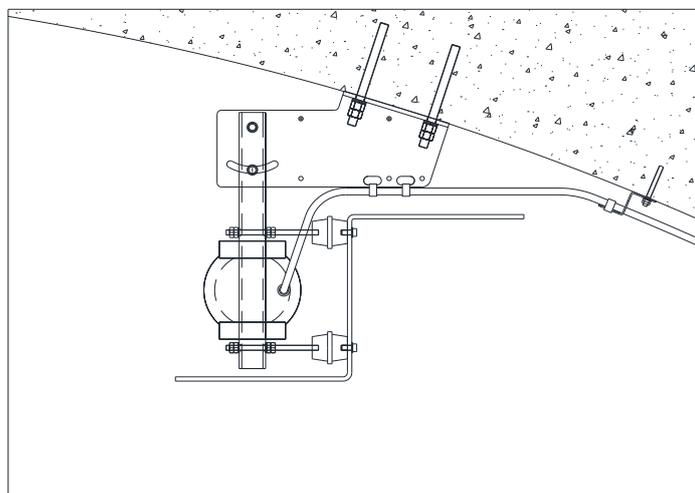


Figura 1: Posizionamento Antenna in Galleria

Il complesso costituito dal supporto metallico fissato alla volta e dalla stessa antenna viene protetto dal tensionamento in modo meccanico, mediante una barriera costituita da una lastra di policarbonato che impedisce il contatto delle parti metalliche dell'antenna e del suo supporto con la linea di contatto. I materiali utilizzati, compresa la viteria in materiale plastico, garantiscono la tenuta dielettrica alla tensione di TE. Questa protezione è prevista per tutte le antenne in galleria e permette di eliminare il collegamento a terra del complesso supporto-antenna (di seguito viene rappresentato il materiale plastico installato vicino alle antenne). Inoltre, in caso di tensionamento garantisce l'incolumità del personale nel caso si trovasse vicino agli apparati.

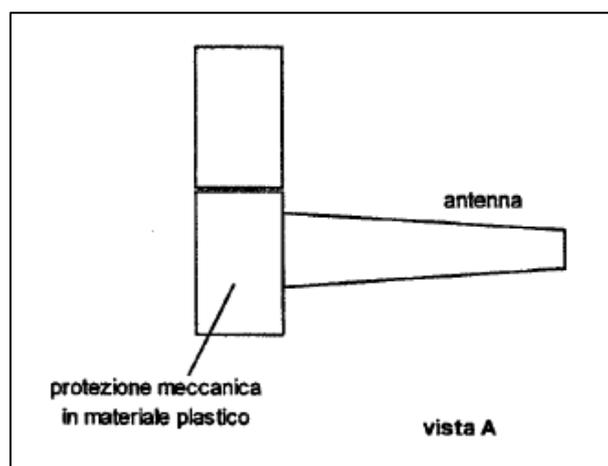


Figura 2: Protezione Meccanica dell'antenna

Anche il cavo coassiale dovrà essere protetto per tutta la discesa. Per garantire la protezione sarà necessario installare un tubo corrugato in materiale plastico a bassa emissione di fumi con un adeguato spessore e robustezza. Questo tubo dovrà essere fissato a parete con idonei supporti posti ogni 50 cm.

Le antenne in galleria, connesse alla BTS con cavo coassiale, dovranno essere antenne ad alta direttività e guadagno, caratterizzate da ridotta sezione di ingombro.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	23

7.3 CAVI COASSIALI R.F.

Tutti i collegamenti BTS-antenne sono realizzati con cavi coassiali a RF del tipo non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi con sezioni variabili in funzione dell'attenuazione accettabile per le esigenze degli impianti (Cavo coax 7/8" per distanze maggiori o uguali a 20 metri e cavo coax 1/2" per distanze fino a 20 metri).

Tutte le calate cavi BTS-Antenne installati su tralicci saranno realizzati con cavi coassiali a RF del tipo standard con guaina in polietilene resistenti alle abrasioni.

Come richiesto tutti i collegamenti BTS-antenne installati non all'esterno saranno realizzati con cavi coassiali del tipo non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi con guaina resistenti alle abrasioni.

I cavi RF 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. La classe dei cavi prevista per le applicazioni in galleria in questo progetto è la B2ca, s1a, d1, a1, mentre per i cavi da installare nei fabbricati il requisito è Cca, s1b, d1, a1.

8 TIPOLOGIE INSTALLATIVE DI SITO

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

8.1 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE RADIO

Di seguito è rappresentata un'installazione tipologica che mostra la configurazione RF di sito che sarà installata nei siti in Shelter o in locale apparati. In particolare, è presente:

- Il collegamento tra la nuova BTS e la piastra di Branching con i relativi cavi coax da 1/2";
- Il passaggio dei cavi verso l'esterno dalla suddetta piastra di branching verso le antenne, mettendo in risalto il passante stagno presente sotto lo Shelter (o nei locali apparati), i relativi pozzetti esterni e la posa dei cavi coax interrata;
- Il collegamento dei cavi coax da 7/8" con i disaccoppiatori presenti a base palo;
- Il percorso cavi coax da 7/8" tra i disaccoppiatori e le antenne presenti su palo.
- Vengono mostrati anche tutti i connettori a 7/16 tra i cavi.

La configurazione della Stazione Radio Base dovrà prevedere un unico apparato in Banda Base e moduli radio ridonati.

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	24

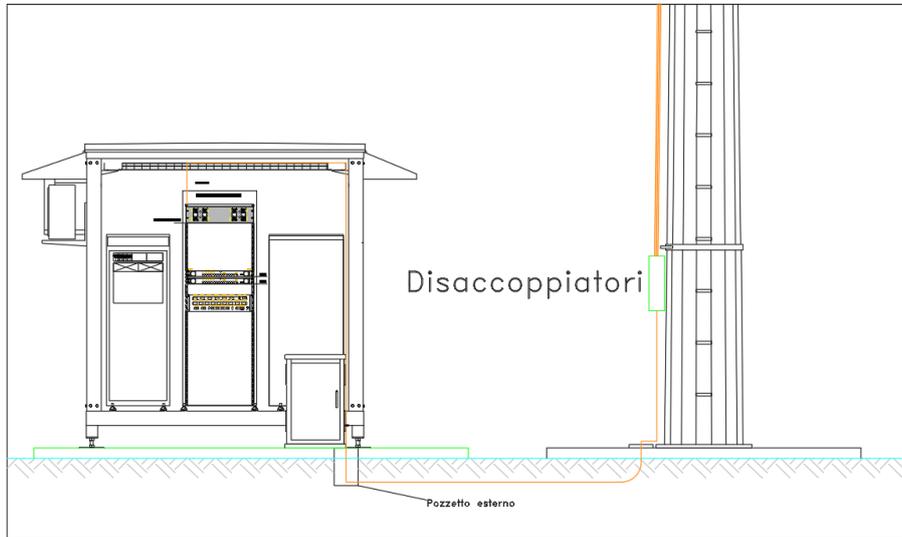


Figura 3: Particolare del Collegamento tra BTS e Antenne

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	25

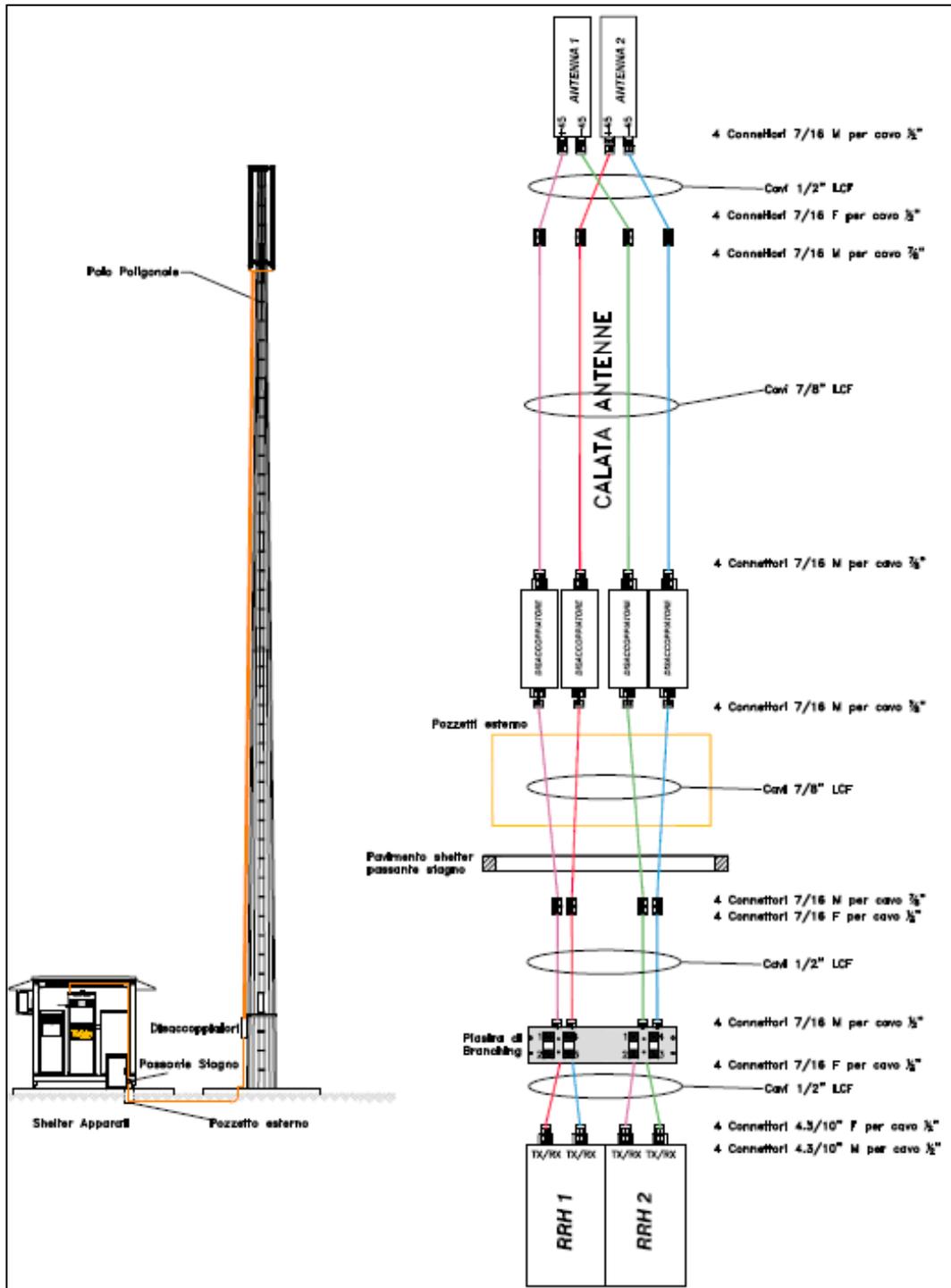


Figura 4: Schema di Collegamento tra BTS e Antenne

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	26

8.2 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE SU PALO E IN GALLERIA

Di seguito è rappresentata un'installazione tipologica che mostra la configurazione RF di sito che sarà installata nei siti in Shelter o in locale apparati e il collegamento con un'antenna in galleria. In particolare, è presente:

- Il collegamento tra la nuova BTS e la piastra di Branching con i relativi cavi coax da $\frac{1}{2}$ ";
- Il passaggio dei cavi verso l'esterno dalla suddetta piastra di branching verso le antenne, mettendo in risalto il passante stagno presente sotto lo Shelter (o nei locali apparati), i relativi pozzetti esterni e la posa dei cavi coax interrata;
- Il collegamento dei cavi coax da $\frac{7}{8}$ " con i disaccoppiatori presenti a base palo e sulla volta della galleria;
- Il percorso cavi coax da $\frac{7}{8}$ " tra i disaccoppiatori e le antenne presenti su palo;
- Il percorso cavi coax da $\frac{7}{8}$ " tra i disaccoppiatori posizionati sulla volta della galleria e l'antenna presente in galleria;
- Il collegamento tra l'antenna indoor e i cavi da $\frac{7}{8}$ " con i relativi cavi coax da $\frac{1}{2}$ ";
- Vengono mostrati anche tutti i connettori a $\frac{7}{16}$ tra i cavi.

La configurazione della Stazione Radio Base dovrà prevedere un unico apparato in Banda Base e moduli radio ridondati.

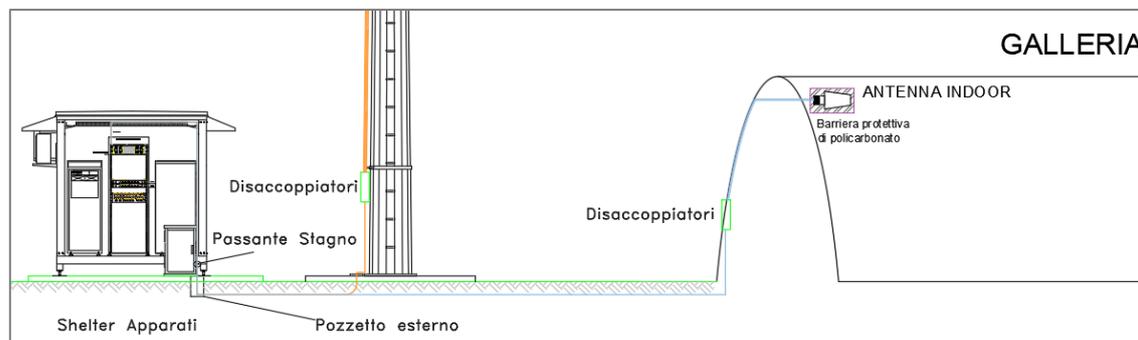


Figura 5: Particolare del Collegamento tra BTS e Antenne su palo e in galleria

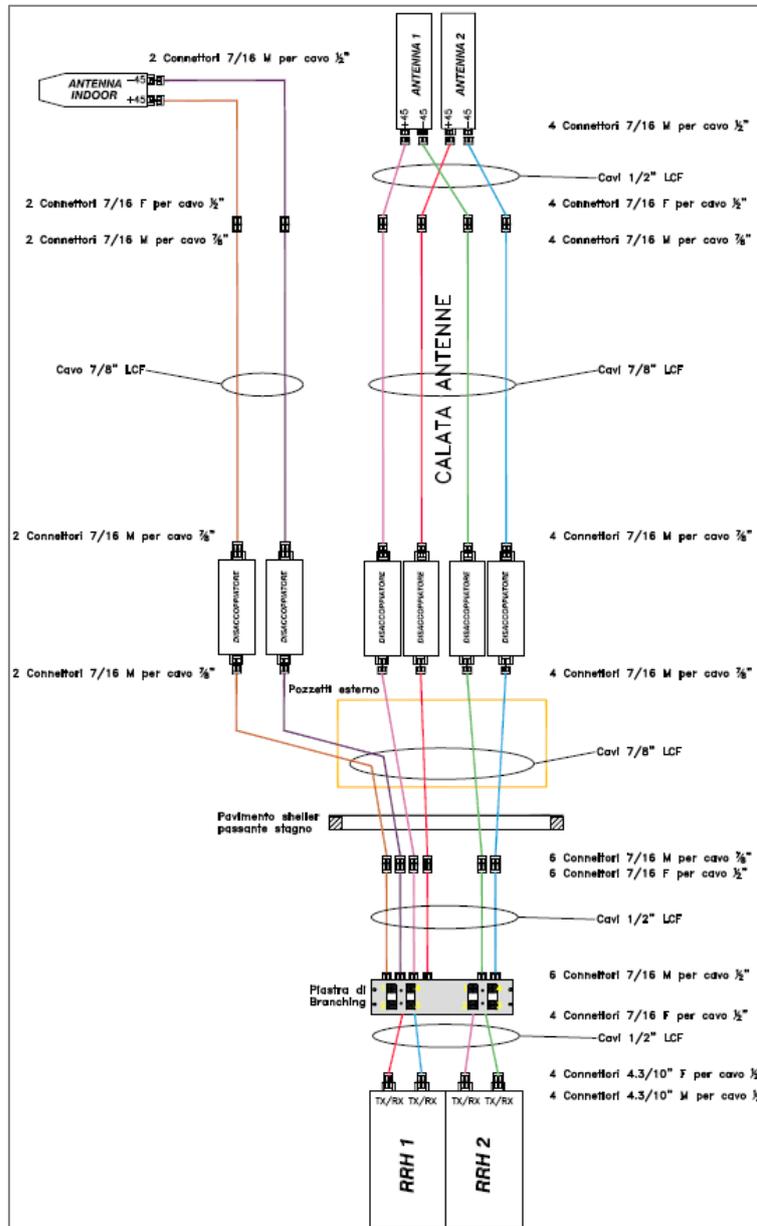


Figura 6: Schema di Collegamento tra BTS e Antenne su palo e in galleria

8.3 TIPOLOGICO INSTALLAZIONE IN GALLERIA

Di seguito è rappresentata un'installazione tipologica che mostra la configurazione RF di sito che sarà installata nei siti in galleria (nicchia o locale tecnologico dedicato). In particolare, è presente:

- Il collegamento tra la nuova BTS e la piastra di Branching con i relativi cavi coax da 1/2";
- Il passaggio dei cavi verso l'esterno dalla suddetta piastra di branching verso le antenne, mettendo in risalto il passante stagno presente sotto l'armadio Outdoor;
- Il collegamento dei cavi coax da 1/2" con i disaccoppiatori staffati a muro;

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	28

- Il percorso cavi coax da 1/2" tra i disaccoppiatori e le antenne posizionate sulla volta della galleria;
- Vengono mostrati anche tutti i connettori a 7/16 tra i cavi.

La configurazione della Stazione Radio Base dovrà prevedere un unico apparato in Banda Base e moduli radio ridonati.

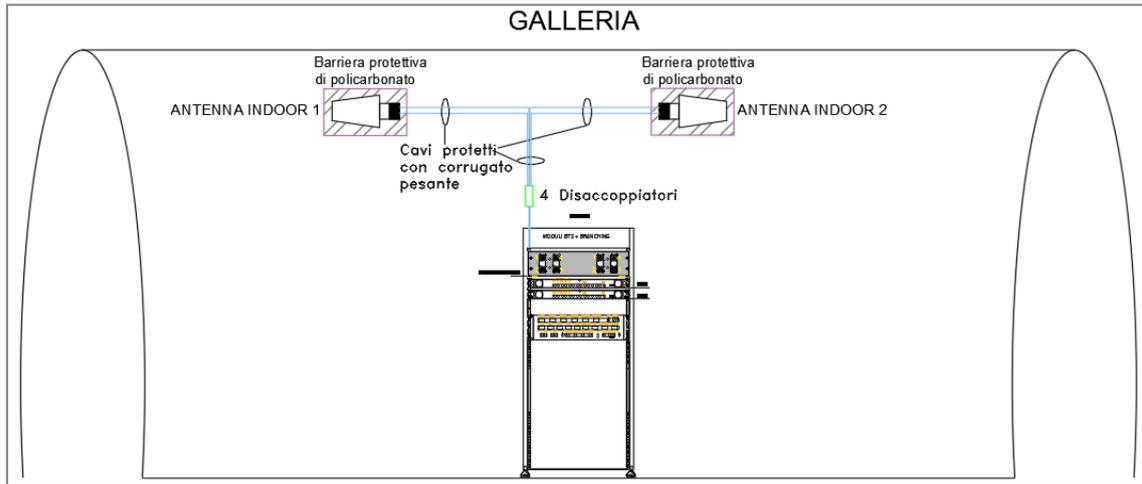
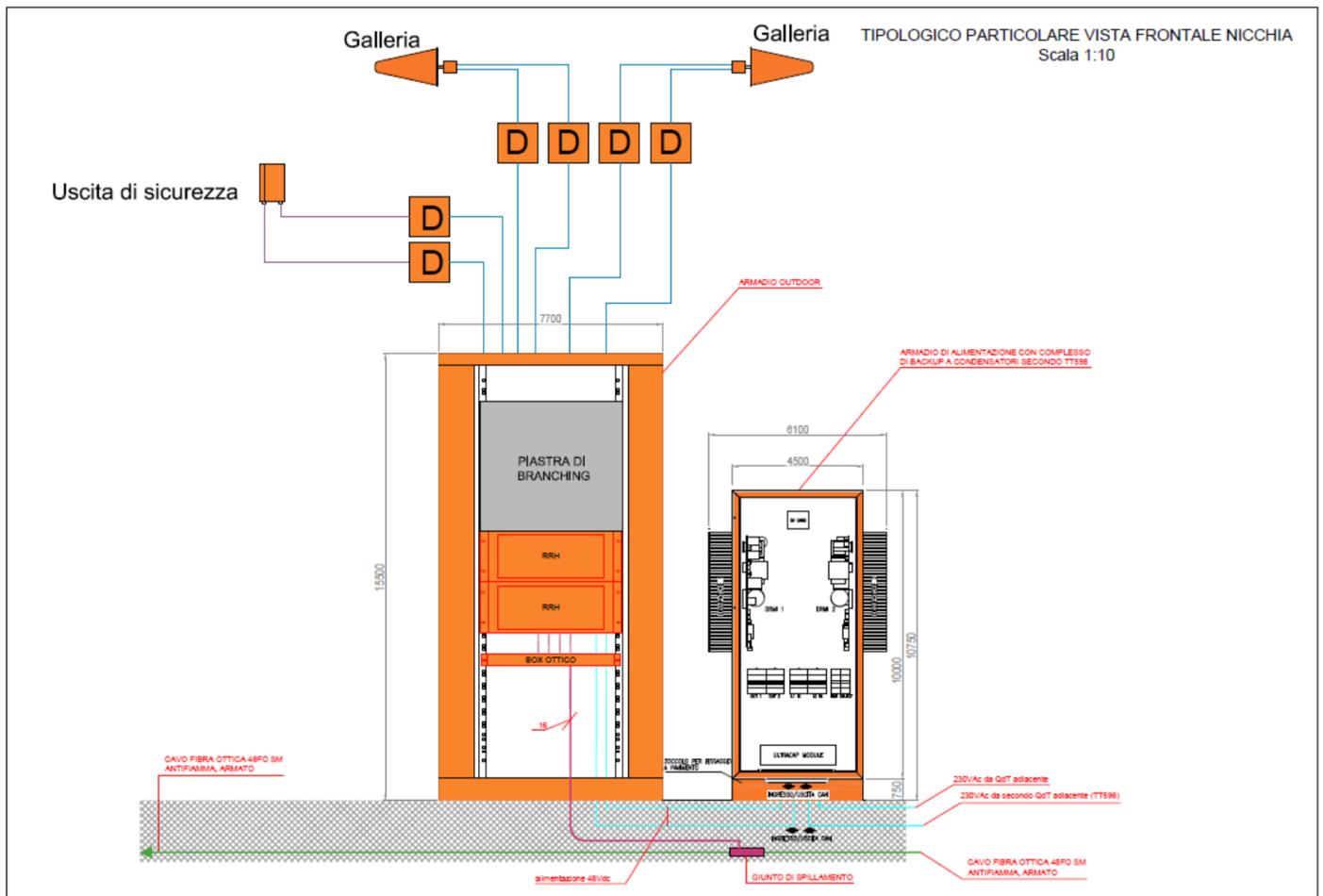


Figura 7: Particolare del Collegamento tra BTS in galleria e Antenne indoor



**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	29

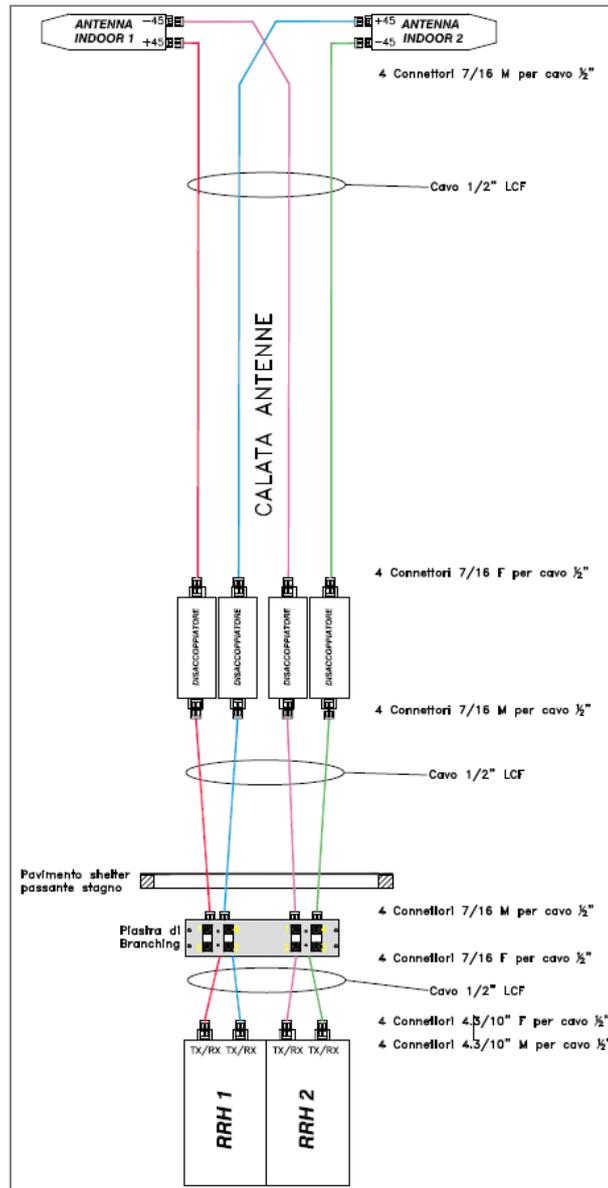


Figura 8: Schema di Collegamento tra BTS in galleria e Antenne Indoor

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	30

9 SISTEMA DI SUPERVISIONE E GESTIONE IMPIANTI TECNOLOGICI: SUPERVISIONE ATTIVA

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

In tal modo è possibile controllare lo stato dei seguenti impianti e sistemi:

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

Inoltre, dovranno essere implementati anche i seguenti 3 allarmi riportati come contatti secchi sulla morsettiera degli apparati di trasporto ATP che verranno resi disponibili sul sistema di Operation and Maintenance OMC (TNMS) sopra indicato:

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

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 sistema di telefonia selettiva STSV. L'interfacciamento degli apparati della rete IP/MPLS 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.

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

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

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001

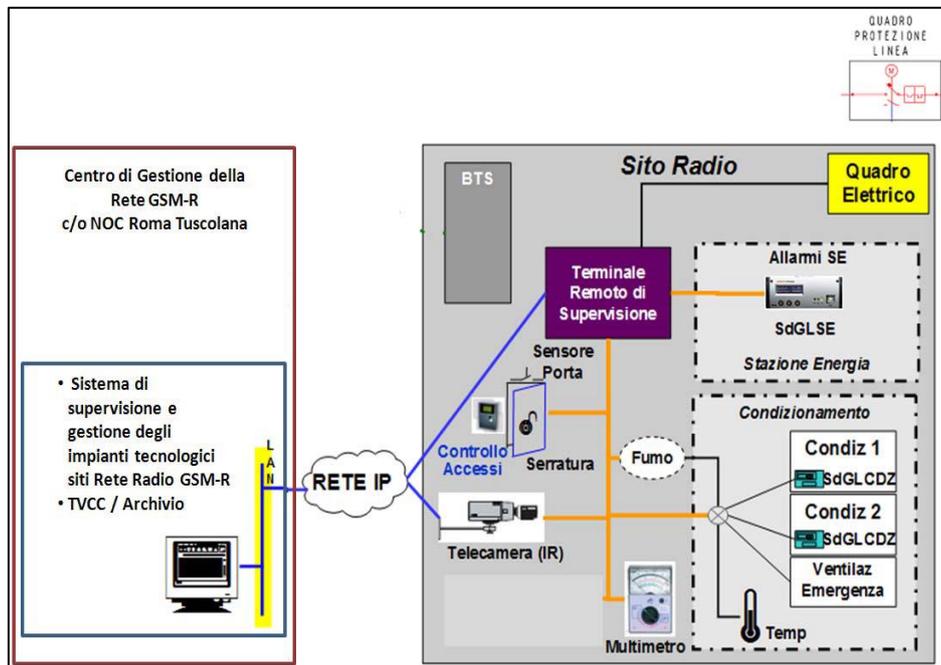


Figura 9: Architettura del sistema di supervisione attiva

Per ognuno dei sottosistemi di impianto gestiti dalla supervisione attiva, sono implementate diverse logiche di supervisione e controllo che rendono disponibili le seguenti funzionalità:

- **Sistema di alimentazione**

- Settaggio da remoto di tutti i parametri della stazione di energia che possono essere gestiti localmente;
- Programmazione da remoto di test periodici o su richiesta dei cicli di carica e scarica delle batterie;
- Controllo dello stato degli interruttori dei quadri in Vcc ed in Vac;
- Controllo dei consumi tramite multimetro.

- **Sistema di climatizzazione**

- Settaggio da remoto di tutti i parametri dei condizionatori che possono essere gestiti localmente;
- Controllo della temperatura ambiente;
- Controllo dello stato della ventola di immissione comandata da un termostato esterno alle sonde di temperature dei condizionatori.

- **Sistema di videosorveglianza**

- Registrazione video digitale tramite telecamera TVCC a seguito di effrazione del sito;
- Registrazione video digitale tramite telecamera TVCC a seguito di attivazione della motion

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SISTEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001

detection nel caso di sito non soggetto a manutenzione o effrazione.

- **Sistema di antintrusione**

- Controllo accessi dotato di lettore di badge coordinato con elettro-serratura;
- Presenza di sensore di porta aperta;
- Presenza di citofono.

- **Sistema di rilevazione fumo**

- Sensore presenza fumo resettabile da remoto;
- Coordinamento tra il sistema di rilevazione fumo ed il sistema di condizionamento (spegnimento dei condizionatori e della ventola di immissione) e del sistema di videosorveglianza (avvio della registrazione) nel caso il sensore segnali allarme.

Nella figura che segue è riportata l'architettura dei sistemi presenti nel singolo sito:

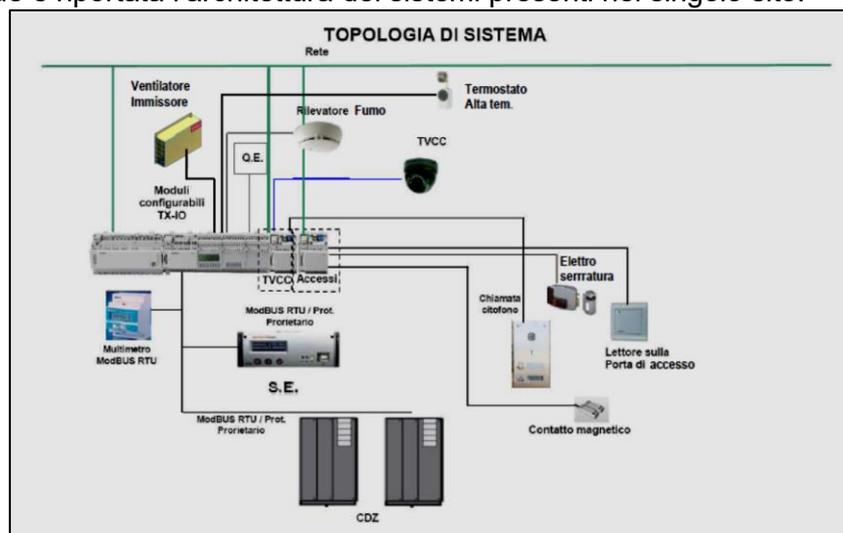


Figura 10: Schema di collegamento del sistema di supervisione attiva

Il sistema prevede la presenza di un'unità controllore locale provveduto di:

- Moduli I/O, tramite i quali è possibile l'acquisizione di n. 16 ingressi digitali e n. 6 uscite digitali (comprensivi di riserve);
- N. 2 moduli TX I/O OPEN per l'integrazione seriale (RS485 o RS232) dell'impianto di climatizzazione, della stazione energia e dell'analizzatore di rete (multimetro).

Attraverso il controllore locale presente sul sito, è possibile gestire le funzionalità di seguito elencate:

- Rilevazione allarmi con invio al sistema tramite rete;
- Programmi orari;
- Funzioni di storicizzazione dati;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	33

- Gestione remota;
- Accessi protetti per tutta la rete con profili utenti e categorie definiti individualmente;
- Modulo P-Bus con alimentatore incorporato. Funzioni: Gateway Island Bus; Uscita 24 Vcc, 1,2 A; Uscita 24 Vca per apparati esterni; Connessione USB per tool esterno configurazione;
- Modulo per integrazioni apparati di terze parti Climatizzazione;
- Modulo per integrazioni apparati di terze parti Stazione Energia;
- Modulo per integrazioni apparati di terze parti Multimetro;
- Multimetro senza display corredato di interfaccia RS 485 protocollo ModBus RTU;
- Telecamera CCD 1/3" 420 linee corredata di illuminatore IR IP66;
- Encoder Audio/Video 1 ingresso video, 1 ingresso audio bi direzionale, activity detection;
- Lettore di Badge 125 Khz per montaggio all'interno di apposita nicchia;
- Controllore varco dotato di uscite con relè a bordo (max corrente 250 mA), in grado di dare il comando di apertura della porta;
- Magnetico stato porta;
- Rivelatore ottico di fumo;
- Quadro elettrico cablato, dimensioni 500x900x300 in struttura metallica, collaudata contenete tutti gli apparati di supervisione e le unità di alimentazione. Tensione di ingresso 48 Vdc, tensioni di uscita 12Vdc e 24Vdc.

Al sistema di supervisione saranno portati tutti i punti resi disponibili dalla periferica integrata che non richiederanno alcun gateway locale.

L'integrazione nel sistema "DESIGO" esistente dei nuovi siti è a carico di RFI, mentre l'Appaltatore dovrà predisporre tutti i dati dei vari siti e fornire assistenza in fase di integrazione. Il collaudo finale e la messa in servizio del sistema di Supervisione Attiva dei nuovi siti sono a carico all'Appaltatore.

10 MISURE E CERTIFICAZIONI

Verranno eseguire tutte le attività di test e misure per verificare i requisiti di copertura radio GSM-R e tutti i requisiti necessari per la messa in servizio della tratta in oggetto secondo quanto prescritto dalla normativa EIRENE nonché dalle specifiche di interoperabilità STI e di settore vigenti.

11 AUTORIZZAZIONI / LICENZE URBANISTICHE

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

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	34

12 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.

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 necessarie a mantenere i livelli di disponibilità previsti per ogni singola tratta, prevedendo:

- 1 Apparato BTS per il gestore della manutenzione
- 1 Apparato RRH

Nelle successive fasi progettuali dovranno essere dettagliati tutti gli elementi tecnici a dimostrazione della idoneità dei quantitativi di scorte comprese in fornitura ai fini del raggiungimento degli obiettivi richiesti di disponibilità e di vita utile degli impianti forniti. L'Appaltatore dovrà impegnarsi ad integrare a proprie spese i quantitativi previsti qualora l'analisi di cui sopra, che dovrà essere approvata dal Committente, ne dimostrasse la inadeguatezza.

13 CONSISTENZA DELLA FORNITURA

13.1 GENERALITÀ

Per la realizzazione degli impianti è previsto che gli interventi principali, dettagliatamente definibili, vengano compensati a corpo.

Durante la realizzazione delle opere l'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei succitati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni e nella tariffa dei prezzi allegata e tutte le tariffe richiamate nel contratto.

13.2 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO

Le voci a corpo comprendono e compensano la fornitura in opera di:

- la progettazione, ingegnerizzazione e realizzazione di tutti gli apparati;
- la fornitura e posa in opera di tutti gli apparati ed i materiali per la realizzazione degli impianti, conformemente alle presenti prescrizioni tecniche ed agli elaborati grafici (allegati o richiamati in Contratto);
- la fornitura e posa in opera delle interfacce necessarie;
- Shelter o opere civili per la riqualificazione del locale apparati
- Stazioni di energia
- Tutti i supporti per tutte le antenne che saranno ancorate a parete/palo comprensivo di kit di messa a terra.
- Tutti i cavi RF con le relative staffe per il distanziamento e fissaggio, completo di connettori, delle necessarie terminazioni e quanto occorre per il corretto funzionamento in opera. Sono compresi tutti

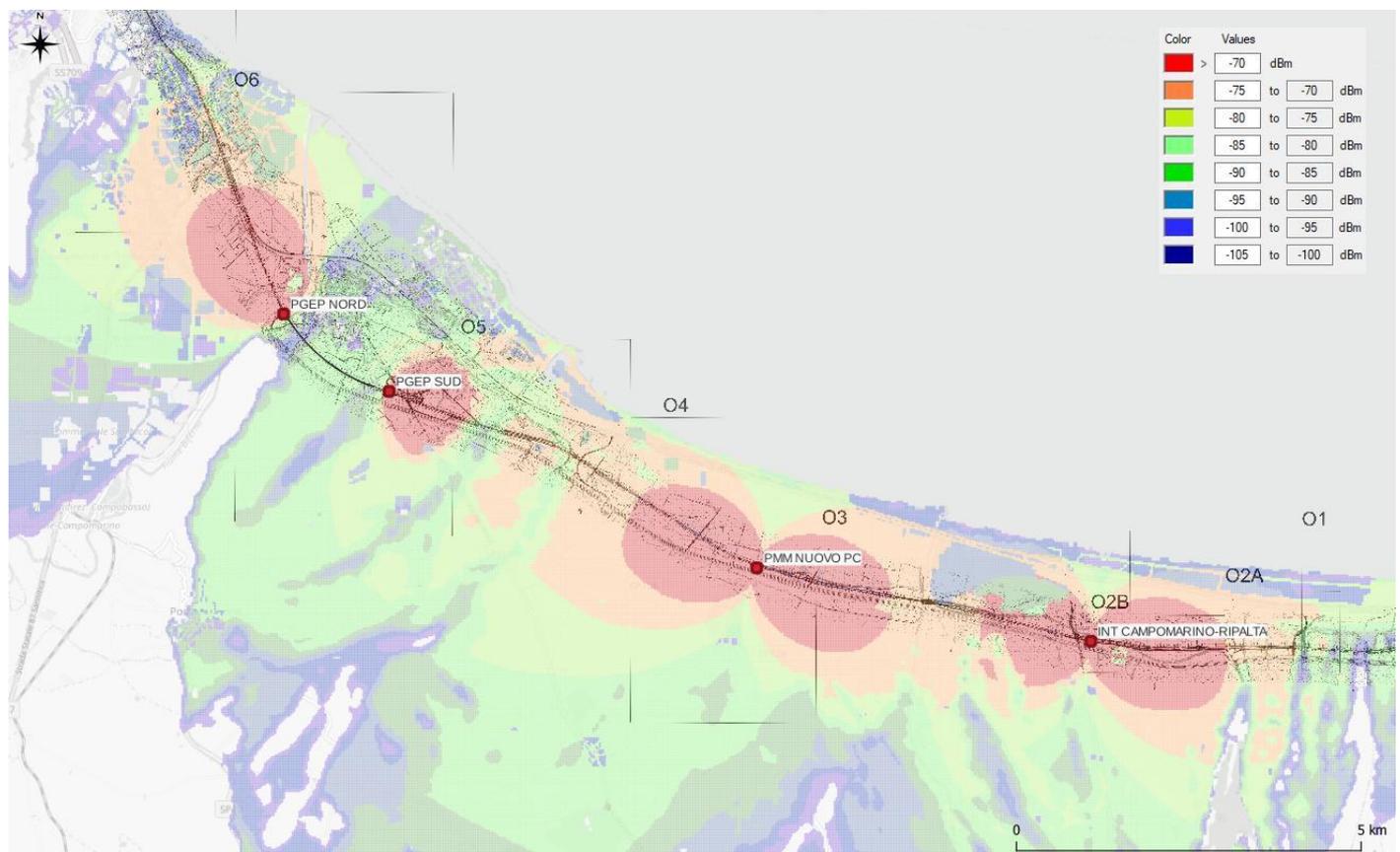
MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO – SITEMA RADIO TERRA TRENO GSM-R		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC KT	OPERA 7 DISCIPLINA TT 00 01			PROGR 001

gli oneri relativi al trasporto, alla movimentazione e all'asporto delle bobine

- Tutte le antenne necessarie nelle bande previste compreso i connettori, i cavi di collegamento agli apparati e tutte le prove e misure per il corretto orientamento delle stesse. Compresi tutti gli eventuali minuti materiali necessari per l'ancoraggio alle strutture di supporto.
- Tutte le BTS con TRX installati e configurazione come da progetto radio per ciascun sito.
- Tutte le BTS collegate al BSC con flusso a 2 Mbit/s con interfaccia A-bis configurata e funzionante.
- Tutti i benestare necessari alla costruzione e attivazione dei siti radio GSM-R ai sensi delle normative comunali/regionali/nazionali vigenti.
- Tutti i sistemi di supervisione attiva e relativa integrazione al sistema di gestione DESIGO del NOC di Roma Tuscolana.
- Sono compensate nelle voci a corpo la fornitura in opera di canalette, cunicoli, tubi, pozzetti e quanto altro necessario per realizzare le canalizzazioni a protezione dei cavi RF.

14 SIMULAZIONE PER LA VERIFICA DELLA COPERTURA RADIO DEL GSM-R

14.1 SIMULAZIONE OUTDOOR



LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SITEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	36

Base Station name	Notes	Latitude	Longitude	Sector name	Radio equipment	Channel group	Tx power, W	Rx threshold, dBm	Tx antenna		Rx antenna													
									Azimuth, deg.	Antenna model	Azimuth Beam tilt, deg.	Antenna Beam tilt, deg.	Additional EIRP, dB	Additional EIRP, dB										
PGEF NOFD	SITO B KM 5+40	N41.953964°	E15.022830°		RBS-6601 GSM-900	04	40	-104	330	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001	330	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001
PGEF SUD	SITO B KM 7+00	N41.943821°	E15.041282°		RBS-6601 GSM-900	01	40	-104	110	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001	110	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001
PPM NUOVO PC	SITO B KM 13+00	N41.920692°	E15.105581°		RBS-6601 GSM-900	04	40	-104	290	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001	290	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001
NT CAMPOMARINO-RIPALTA	SITO D KM 15+40	N41.911033°	E15.164028°		RBS-6601 GSM-900	04	40	-104	100	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001	100	KATHREIN 80010697_3R3	24	0	14.1	LD-F5-S0A	28	2.9000001

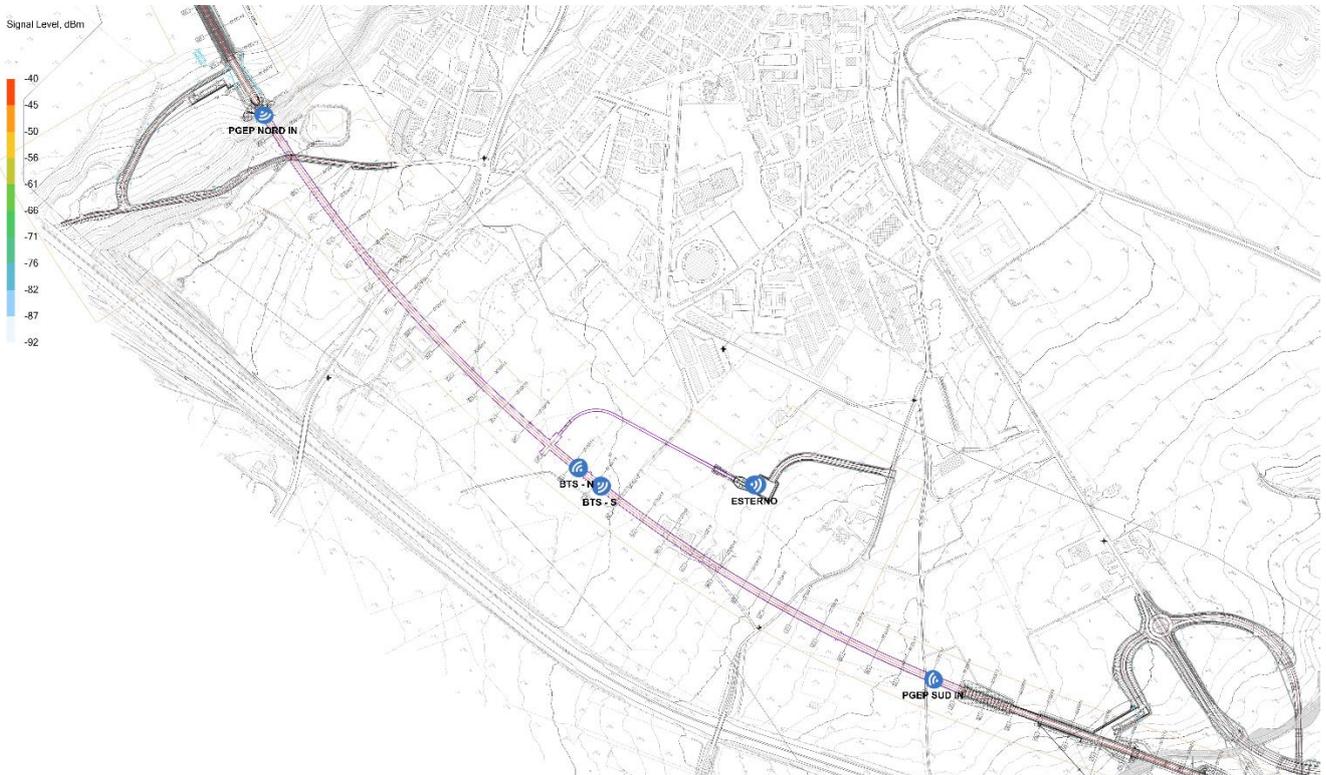
**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	37

14.2 SIMULAZIONE IN GALLERIA

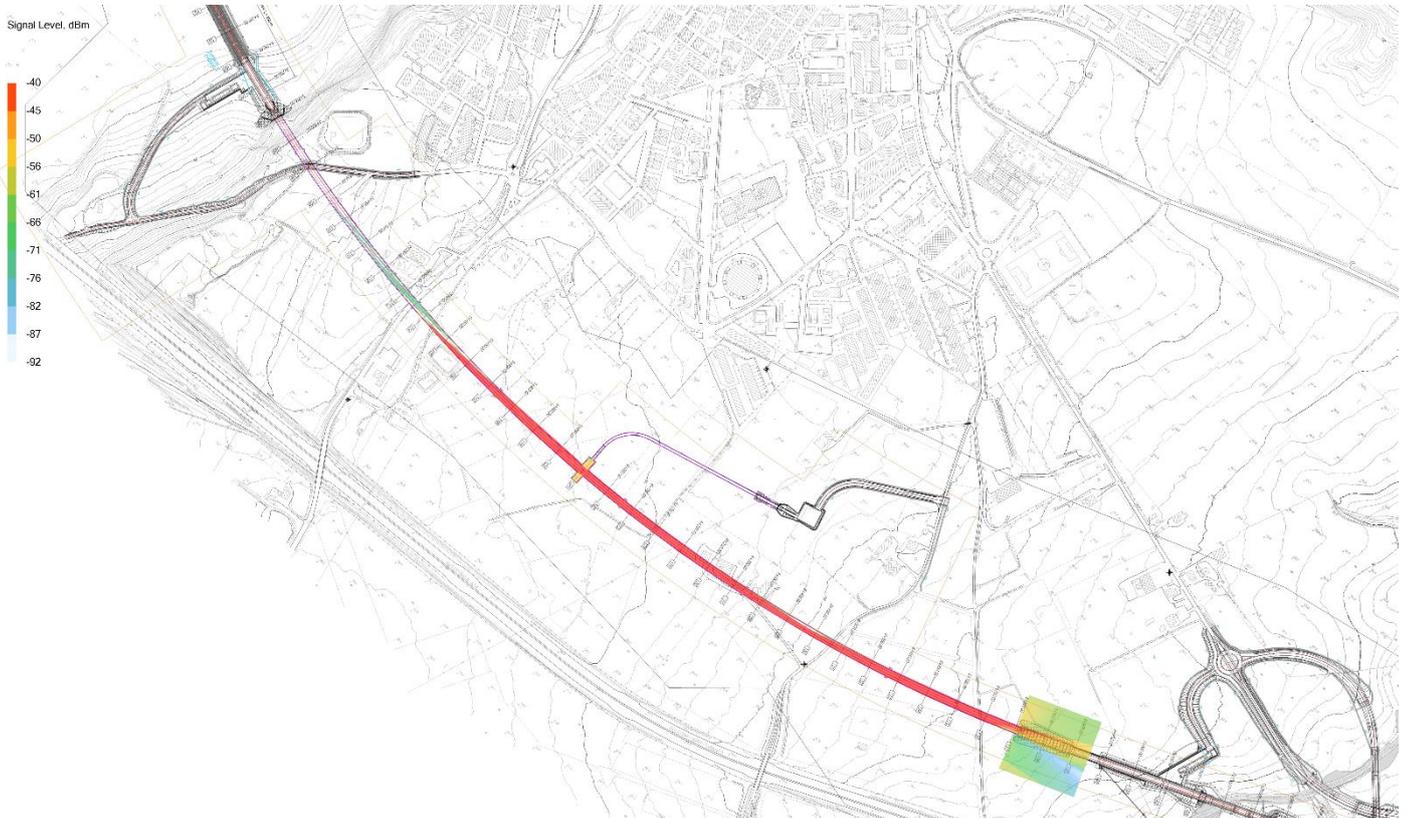
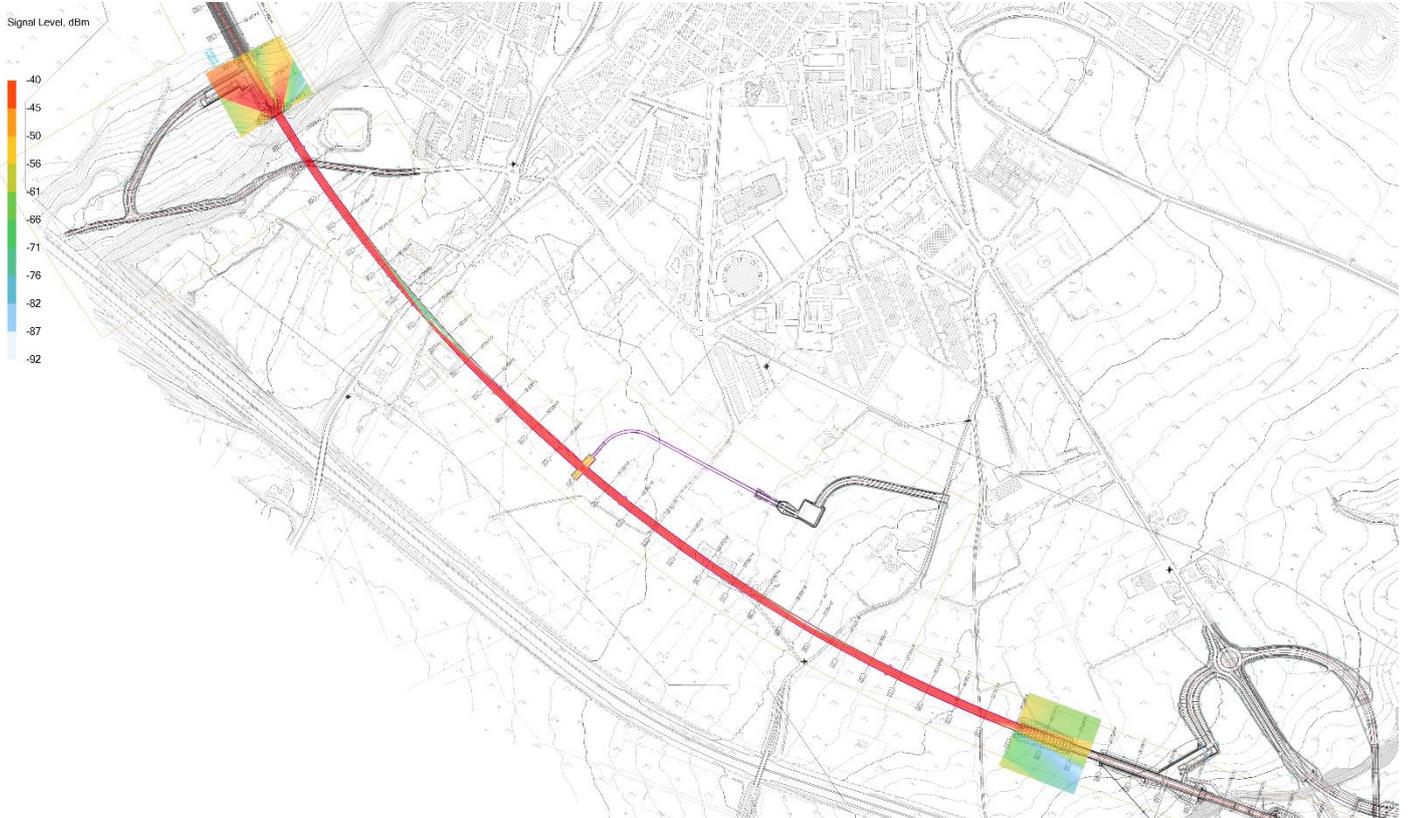
LEGENDA SCENARI DI SIMULAZIONE - GALLERIA

SCENARIO	PROGETTO A VER 1.0 (1 BTS IN GALLERIA)
a	PGEP NORD: ONLINE BTS: ONLINE PGEP SUD: ONLINE
b	PGEP NORD: OFFLINE BTS 0: ONLINE PGEP SUD: ONLINE
c – d	PGEP NORD: ONLINE BTS: OFFLINE PGEP SUD: ONLINE
e	PGEP NORD: ONLINE BTS: ONLINE PGEP SUD: OFFLINE



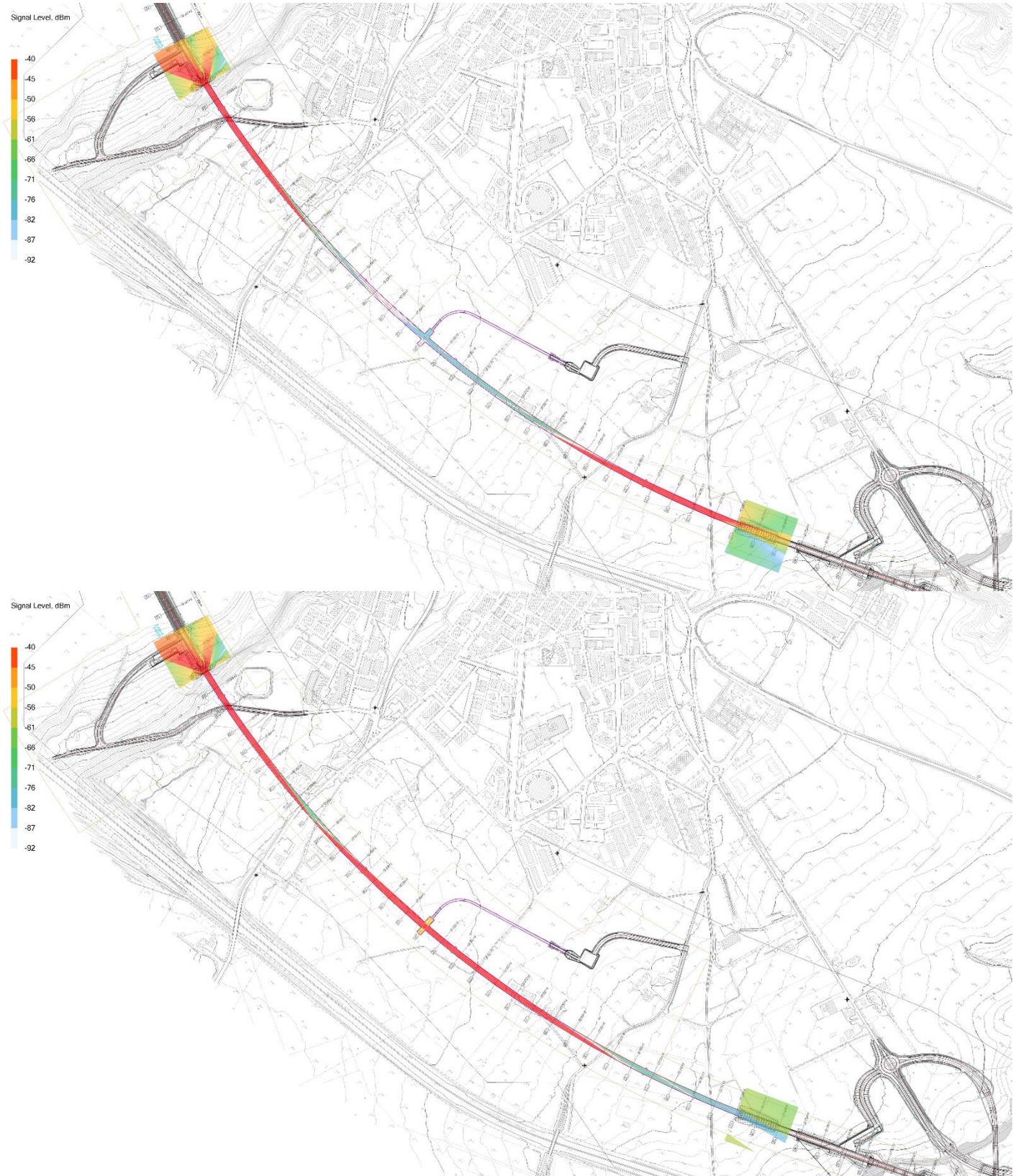
**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	38



**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SITEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	39



**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SITEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	40

SCHEDA RADIO

BTS: PGEP NORD

AP: PGEP NORD IN

Potenza trasmessa Modulo radio	45 [dBm]	31,62 [W]
Attenuazione cavi LCF 1/2"	0,504 [dB]	7 [m] totali
Attenuazione cavi LCF 7/8"	4,182 [dB]	102 [m] totali
Attenuazione totale connettori	0,55 [dB]	11 n. di connettori
Attenuazione piastra di branching	3 [dB]	
Attenuazione disaccoppiatore	1 [dB]	
Antenna type:	K80010828v01	
Hoe antenna:	7 [m]	
Azimuth:	150 [°]	
Tilt E	0 [°]	
Tilt M	0 [°]	
POTENZA IN ANTENNA	38,764 [dBm]	7,52 [W]
ATTENUAZIONE TOTALE FEEDER	9,236 [dB]	
Guadagno di antenna Tx	14 [dB]	
EIRP massimo	49,764 [dB]	

SCHEDA RADIO

BTS: BTS

AP: BTS - N

Potenza trasmessa Modulo radio	45 [dBm]	31,62 [W]
Attenuazione cavi LCF 1/2"	1,944 [dB]	27 [m] totali
Attenuazione cavi LCF 7/8"	0 [dB]	0 [m] totali
Attenuazione totale connettori	0,35 [dB]	7 n. di connettori
Attenuazione piastra di branching	3 [dB]	
Attenuazione disaccoppiatore	1 [dB]	
Antenna type:	K80010828v01	
Hoe antenna:	7 [m]	
Azimuth:	310 [°]	
Tilt E	0 [°]	
Tilt M	0 [°]	
POTENZA IN ANTENNA	41,706 [dBm]	14,81 [W]
ATTENUAZIONE TOTALE FEEDER	6,294 [dB]	
Guadagno di antenna Tx	14 [dB]	
EIRP massimo	52,706 [dB]	

AP: BTS - S

Potenza trasmessa Modulo radio	45 [dBm]	31,62 [W]
Attenuazione cavi LCF 1/2"	1,944 [dB]	27 [m] totali
Attenuazione cavi LCF 7/8"	0 [dB]	0 [m] totali
Attenuazione totale connettori	0,35 [dB]	7 n. di connettori
Attenuazione piastra di branching	3 [dB]	
Attenuazione disaccoppiatore	1 [dB]	
Antenna type:	K80010828v01	
Hoe antenna:	7 [m]	
Azimuth:	130 [°]	
Tilt E	0 [°]	
Tilt M	0 [°]	
POTENZA IN ANTENNA	41,706 [dBm]	14,81 [W]
ATTENUAZIONE TOTALE FEEDER	6,294 [dB]	
Guadagno di antenna Tx	14 [dB]	
EIRP massimo	52,706 [dB]	

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI
PROGETTO – SISTEMA RADIO
TERRA TRENO GSM-R**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	KT	TT	00	01	001	C	41

SCHEDA RADIO

BTS:

AP:

Potenza trasmessa Modulo radio	45 [dBm]	31,62 [W]	
Attenuazione cavi LCF 1/2"	0,504 [dB]	7 [m] total	
Attenuazione cavi LCF 7/8"	0 [dB]	0 [m] total	F.O.
Attenuazione totale connettori	0,3 [dB]	6 n. di connettori	
Attenuazione piastra di branching	3 [dB]		
Attenuazione disaccoppiatore	1 [dB]		
Antenna type:	K80010828v01		
Hoe antenna:	7 [m]		
Azimuth:	290 [°]		
TIT E	0 [°]		
TIT M	0 [°]		
POTENZA IN ANTENNA	43,196 [dBm]	20,87 [W]	
ATTENUAZIONE TOTALE FEEDER	4,804 [dB]		
Guadagno di antenna Tx	14 [dB]		
EIRP massimo	54,196 [dB]		