

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J81H02000000001

## S.O. TELECOMUNICAZIONI

## PROGETTO DEFINITIVO

## COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA - LA SPEZIA (PONTREMOLESE)

### TRATTA PARMA - VICOFERTILE

## IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Radiopropagazione nelle gallerie – Prescrizioni tecniche

SCALA:


-

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

IP00 00 D 58 KT R G 0000 001 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	G.Lugani	02/2022	G.Lugani	02/2022	G.Fadda	02/2022	G.Ciemenza 02/2022



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>2 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	2 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	2 di 21								

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>IMPIANTI DI ESTENSIONE IN GALLERIA</b>	<b>9</b>
5.1	Tipologie impianto di estensione	10
5.1.1	Impianto di Tipo Elettrico	12
5.1.2	Impianto di Tipo Ottico	12
5.1.3	Impianto di Tipo Elettro-Ottico	13
<b>6</b>	<b>SISTEMA DI SUPERVISIONE</b>	<b>14</b>
6.1.1	Centro Nazionale di Gestione della Rete TLC	15
6.1.2	Sistema di Supervisione Centrale di Tratta	15
<b>7</b>	<b>NUOVI SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE</b>	<b>17</b>
7.1	Criteri di dimensionamento dell'impianto radio	17
7.2	Caratteristiche della stazione di testa	18
7.3	Cavo radiante	18
7.4	Disaccoppiatori	19
<b>8</b>	<b>GALLERIA PARMA</b>	<b>20</b>
8.1	Configurazione di progetto	20
<b>9</b>	<b>MISURE E CERTIFICAZIONI</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>CONSISTENZA DELLA FORNITURA</b>	<b>21</b>


 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>3 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	3 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	3 di 21								

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici inerenti all'installazione dei sistemi di radiopropagazione del segnale GSM pubblico nelle gallerie, nell'ambito della realizzazione del raddoppio Parma – Vicofertile.


Obiettivo principale di questo progetto sarà quello di dotare le gallerie della tratta suddetta di un sistema di radiocomunicazione basato sulla ripetizione in galleria del segnale GSM-P degli operatori pubblici presente all'esterno, secondo le più recenti specifiche tecniche in vigore.

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici relativi alla tipologia di apparecchiature da fornire ed all'installazione degli impianti dei sistemi di radiopropagazione nella tratta in analisi.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>4 di 21</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	4 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	4 di 21								


## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif.	Codice	Titolo
[1]	IP00 00 D58 DX RG0001 001	Radiopropagazione nelle gallerie – Schematico architettura degli impianti

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>5 di 21</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	5 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	5 di 21								


### 3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Rif.	Codice	Titolo
[2]	IPOO 00 D58 RP TC0000 001	Normativa di riferimento impianti di telecomunicazioni


 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>6 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	6 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	6 di 21								

## 4 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
ACC	Apparato centrale a calcolatore
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario
ADM	Add Drop Multiplexer
AN	Antintrusione
ATA	Analogue Telephone Adapter
ATPS	Armadio Attestazioni Telefoniche Protezione e Sezionamento
AV	Alta Velocità
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTM	Console Telefonica Multifunzione
CTS	Concentratore Telefonico Selettivo
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DC	Dirigente Centrale
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento
DS	Diffusione Sonora
EIRENE	EUROPEAN INTEGRATED RAILWAY RADIO ENHANCED NETWORK
FO	Fibra Ottica

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>7 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	7 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	7 di 21								

GBE	Gigabit Ethernet
IA	Idrico Antincendio
IaP	Informazione al Pubblico
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	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.
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MUX-F	MULTipleXer Flessibile
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PC/ACC	Posto Centrale di gestione ACC
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
POE	Power Over Ethernet
PP	Posto di Passaggio semplice/doppio binario
PPF	Posto Periferico Fisso
PP/ACC	Posto Periferico ACC
PRG	Piano Regolatore Generale
RFI	Rete Ferroviaria Italiana

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA          (PONTREMOLESE)</b> <b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b>												
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>8 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	8 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	8 di 21								

SCC	Sistema di Comando e Controllo
SCCM	Sistema di Comando e Controllo Multistazione
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SGRT	Sistema Gestione Rete Telecomunicazioni
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
SMR	Fibra Ottica a Singolo Modo Ridotto
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSE	Sotto Stazione Elettrica
STI	Sistema Telefonico Integrato
STM	Synchronous Transfer Module
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STSV	Sistema Telefonia Selettiva VoIP
SW	Software
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
VLAN	Virtual Local Area Network
VoIP	Voice over Internet Protocol
WAN	Wide Area Network




 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>9 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	9 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	9 di 21								

## 5 IMPIANTI DI ESTENSIONE IN GALLERIA

Le modalità di copertura del segnale radiomobile ferroviario digitale europeo (GSM-R) e del segnale radiomobile pubblico GSM (GSM-P) all'interno delle gallerie, nei bypass e nelle finestre di accesso, nei locali tecnici, e in generale in tutte le eventuali zone d'ombra, vengono descritte all'interno di due specifiche tecniche: TT620 e TT598. L'estensione dei segnali GSM-P degli Operatori Pubblici permette la comunicazione Terra-Treno tra il personale di bordo e di terra come via alternativa in caso di indisponibilità del segnale GSM-R in galleria e inoltre consente di offrire ai passeggeri il servizio per le comunicazioni telefoniche grazie agli accordi di roaming stipulati da RFI con gli Operatori Pubblici.

Per quanto riguarda le gallerie di lunghezza superiore a 1000 m, infatti, la copertura radio GSM-R sarà realizzata tramite BTS dedicate che irradiano il segnale mediante antenne poste sulla volta delle gallerie, secondo quanto riportato all'interno della Specifica Tecnica TT598 *“Impianti di Telecomunicazioni per la Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie”*.

Gli impianti di radio estensione verranno realizzati secondo alcuni schemi di principio meglio descritti nel paragrafo successivo.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>10 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	10 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	10 di 21								

## 5.1 Tipologie impianto di estensione

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

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

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


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

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

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

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

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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>11 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	11 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	11 di 21								


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

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

Nel caso di zone d'ombra radio in corrispondenza degli accessi alle gallerie, gli impianti saranno dotati di antenne di prosieguo campo connesse ai cavi fessurati. Queste permettono l'estensione del segnale GSM, oltre che nei tunnel, anche nella zona adiacente agli imbocchi delle gallerie stesse. La necessità di installare tali antenne sarà definita nelle successive fasi di progettazione.

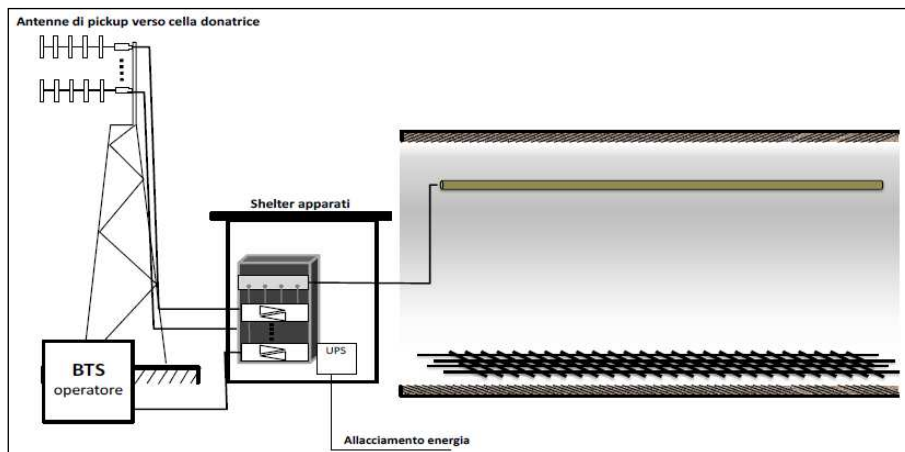
Per quanto riguarda le alimentazioni degli apparati, il progetto prevede quanto segue:

- Le stazioni di testa installate in Shelter saranno alimentate a 48 Vcc dal quadro alimentazione essenziale QE\_48 Vcc interno allo Shelter, compreso nelle opere di realizzazione del sito radio, a sua volta alimentato dalla stazione di energia;
- Le stazioni di testa installate in fabbricato tecnologico (PGEP) saranno alimentate a 48 Vcc dal quadro di alimentazione essenziale QE\_48 Vcc interno al fabbricato previsto nel progetto della specialistica LFM;
- Nelle gallerie i remotizzatori saranno alimentati:
  - tramite alimentazione derivata dal QdT dell'impianto LFM di emergenza garantita nelle gallerie messe in sicurezza, sfruttando l'interruttore di riserva da 6 A previsto all'uopo.
- Come da specifica tecnica non è previsto l'uso di pacchi batterie o di batterie tampone all'interno degli apparati in galleria.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>12 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	12 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	12 di 21								

### 5.1.1 Impianto di Tipo Elettrico

L'impianto di estensione di tipo elettrico estende il segnale in galleria mediante un singolo cavo radiante, eventualmente terminato su un'antenna direttiva per illuminare parte dell'area successiva l'uscita della galleria. Il sistema radiante è alimentato da una Stazione di Testa, a sua volta collegata mediante antenne direttive nel caso di impianti di tipo Repeater, oppure tramite cavi coassiali connessi direttamente alle stazioni radio base per impianti di tipo branching.




**Figura 1: impianto di tipo elettrico**

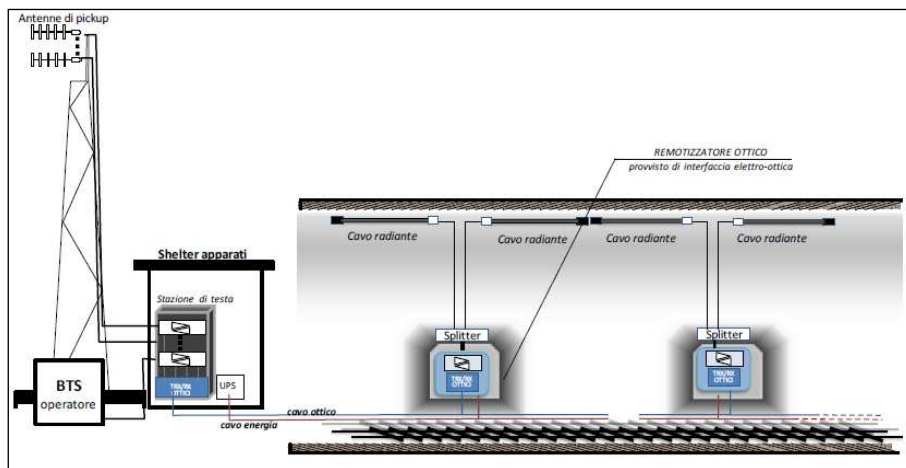
### 5.1.2 Impianto di Tipo Ottico

Questo tipo di impianto è adottato in gallerie per le quali la Stazione di Testa deve essere necessariamente installata molto distante dall'imbocco della galleria da estendere oppure nel caso di impianto con molti remotizzatori.

L'impianto di estensione ottico estende il segnale in galleria con un sistema composto da cavi radianti collegati ai remotizzatori posti in derivazione rispetto alla dorsale principale in fibra ottica. Il sistema è collegato ad una Stazione di Testa esterna che a sua volta preleva il segnale dalla stazione radio base più prossima tramite antenne direttive per impianti di tipo repeater oppure direttamente tramite cavi coassiali per impianti di tipo branching; tale segnale viene trasdotto in ottico e convogliato sul cavo di dorsale in fibra che provvede a distribuirlo tramite fibra dedicata ai vari remotizzatori. Dal remotizzatore il segnale è irradiato in galleria tramite cavo radiante in due direzioni opposte secondo la configurazione a T indicata nella figura successiva. Il principio alla base del funzionamento di tale sistema è la conversione elettro - ottica operata dai moduli ottici

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>13 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	13 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	13 di 21								

presenti sia nella Stazione di Testa sia nel remotizzatore, che provvedono alla conversione di un segnale a radiofrequenza in un segnale ottico e viceversa.



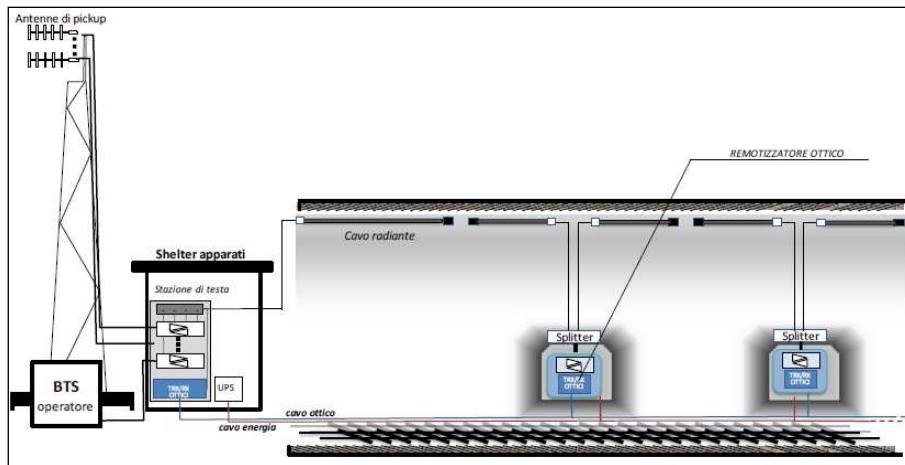
**Figura 2: impianto di tipo ottico**

Si fa notare che un impianto di questo genere potrebbe non garantire il rispetto delle specifiche riferite al ritardo dei segnali radio e quindi la corretta funzionalità dell'impianto; si cerca di ovviare al problema realizzando una tipologia di impianto elettro-ottico (spiegato al paragrafo successivo) per non degradare troppo le prestazioni dell'impianto in termini di rapporto segnale-rumore.

### 5.1.3 Impianto di Tipo Elettro-Ottico

Questo tipo di impianto è adottato quando la Stazione di Testa è posta nei pressi dell'imbocco, ma la galleria da estendere presenta una topologia complessa (molto lunga o in curva). Al fine di ridurre il salto di ritardo introdotto dal sistema può essere necessario introdurre, tra l'imbocco della galleria e il cavo radiante della prima remota ottica, uno spezzone di cavo radiante direttamente collegato alla Stazione di Testa oltre ai remotizzatori collegati a questa ultima tramite fibra ottica.

L'impianto di estensione elettro-ottico utilizza entrambe le metodologie descritte in precedenza. Il numero di remotizzatori può variare a seconda della lunghezza della galleria. In questo caso ad ogni remotizzatore sono collegati due cavi radianti secondo una configurazione a T. Nelle gallerie a doppio fornice ad ogni remotizzatore saranno collegati quattro spezzoni di cavo fessurato, sempre in configurazione a "T".




**Figura 3: impianto di tipo elettro ottico**

Nel caso di particolari situazioni, come ad esempio due gallerie servite da una unica Stazione di Testa installata tra gli imbocchi vicini delle stesse, si dovrà valutare la necessità di adottare diverse architetture di copertura per le due gallerie. Ad esempio, potrebbe nascere l'esigenza di estendere il servizio in una galleria tramite remotizzatori connessi con un cavo di dorsale in fibra ottica e nell'altra tramite un solo spezzone di cavo radiante. In questo caso la Stazione di Testa dovrà essere equipaggiata e supervisionata di conseguenza.

## 6 SISTEMA DI SUPERVISIONE

I sottosistemi locali di monitoraggio e telecontrollo diagnostico degli impianti di galleria appartenenti alle singole tratte in cui viene suddivisa la linea faranno capo ad un Sistema di Supervisione Centrale di Tratta dedicato per ogni singola tratta. L'organizzazione a regime del sistema di supervisione e controllo degli estensori cellulari, su base nazionale, sarà articolata su tre livelli gerarchici con funzionalità e responsabilità distinte:

- Centro nazionale di supervisione e controllo integrato dei sistemi di telecomunicazione (NOCC). A tale centro, dovranno essere riportate tutte le informazioni relative agli allarmi e alla configurazione degli impianti di radioestensione per supportare tutte le attività di fault management, configuration management, trouble ticketing, reportistica e inventory.

	<b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b> <b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b>												
<b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>15 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	15 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	15 di 21								

- Presidi operativi UM TLC dei sistemi di radioestensione in galleria. Tali presidi situati in corrispondenza dei centri compartimentali e di altri eventuali centri di supervisione di particolari tratte ferroviarie, saranno attrezzati con sistemi di supervisione e controllo di tratta (“sistema di supervisione centrale di tratta”) che permetteranno la gestione e il monitoraggio di tutti i sistemi di radioestensione che ricadono sotto la loro giurisdizione.
- Sistema locale di monitoraggio. Ogni singolo impianto di galleria dovrà prevedere un proprio Sottosistema Locale di Monitoraggio e Telecontrollo diagnostico, che fa capo alla Stazione di Testa, in grado di acquisire, presentare localmente e trasmettere ad un sistema di supervisione centrale di tratta lo stato di funzionamento dell’impianto e dei suoi componenti principali esterni ed interni alla galleria.

### 6.1.1 Centro Nazionale di Gestione della Rete TLC

I centri regionali di controllo e supervisione dovranno interfacciarsi con un centro nazionale di gestione della rete TLC (NOCC), per il “fault management”, il “configuration management”, il “trouble ticketing”, “la reportistica” e “l’inventary”, di tutti i sistemi di telecomunicazione. I centri di supervisione e controllo regionali forniranno al presidio centrale del NOCC tutte le informazioni relative ai guasti/allarmi e alla configurazione degli impianti al fine di consentire il corretto espletamento delle funzioni proprie di questo centro.

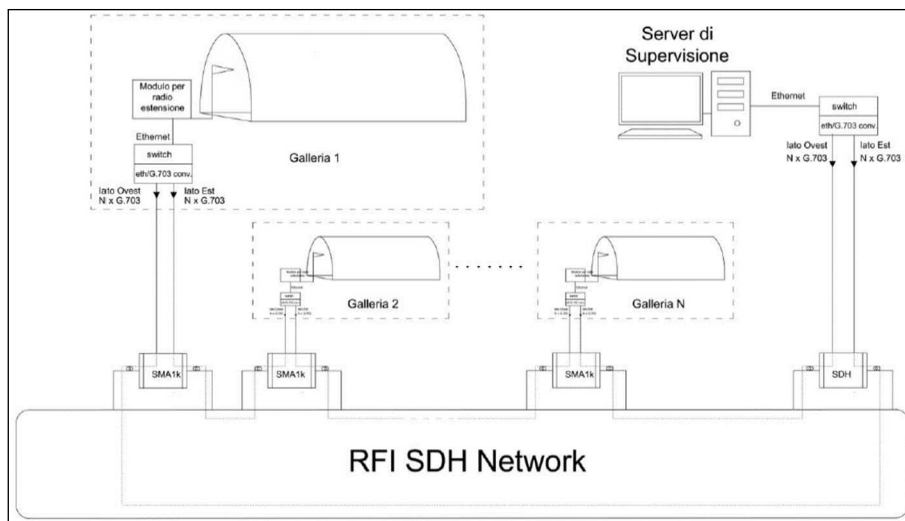
Le modalità d’interfacciamento verranno stabilite in fase di sviluppo del progetto costruttivo dei sistemi di supervisione sia degli estensori che della rete GSM-R.

L’architettura di supervisione/gestione dovrà consentire un interfacciamento con un ulteriore sistema di gestione degli allarmi (NMS, Network Management System) per mezzo di opportuno protocollo di comunicazione degli allarmi (SNMP, 3GPP CORBA, ecc...) oltre che consentire l’export della topologia della rete, ovvero di tutti gli oggetti supervisionati e delle relative relazioni gerarchiche.

### 6.1.2 Sistema di Supervisione Centrale di Tratta

Il Sistema di Supervisione Centrale di Tratta dovrà consentire, tramite collegamento dati con i vari sottosistemi locali di galleria, di controllare globalmente lo stato di funzionamento degli impianti relativi a tutte le gallerie appartenenti ad una determinata tratta o più tratte in una determinata area. Il collegamento dati potrà essere realizzato con riferimento alle seguenti soluzioni in ordine di priorità:

- mediante impiego di flussi trasmissivi resi disponibili dai sistemi SDH\MPLS-TP installati lungo linea (un possibile esempio è riportato nella figura sottostante);



**Figura 1: Schematico di Rete sistema di supervisione centrale**

- mediante l'utilizzo della rete radiomobile GSM-R, o GSM/UMTS/LTE qualora non fossero disponibili flussi trasmissivi di RFI.

La soluzione da implementare sarà definita sulla base delle priorità sopra elencate, in relazione al tipo di supporto di trasmissione che si riterrà opportuno utilizzare. Dovrà essere possibile anche la situazione mista con soluzioni diverse applicate alle varie tratte che rientrano nell'area interessata dagli interventi.

Nel caso di utilizzo di un sistema SDH/MPLS-TP, si dovrà utilizzare in corrispondenza delle stazioni di testa e del centro di supervisione di tratta un punto di estrazione di un flusso a 2 Mbit/s, il medesimo flusso dovrà essere utilizzato per tutte le gallerie della tratta.

Nel caso di utilizzo della rete radiomobile GSM-R o GSM/UMTS/LTE come infrastruttura di riferimento (in ogni caso l'apparato mobile deve poter lavorare in banda GSM-R) i sottosistemi di monitoraggio e telecontrollo locali saranno collegati con tutti i dispositivi necessari (terminali radiomobili, modem ed accessori di interfaccia dati, che dovranno essere compresi in fornitura) al Sistema di Supervisione Centrale di Tratta. Le comunicazioni, in questa ipotesi, avverranno sia su interrogazione ciclica da parte del Sistema Centrale, con



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>17 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	17 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	17 di 21								

tempi di ripetizione delle chiamate prestabiliti dall'operatore in sede di configurazione del sistema, sia su iniziativa spontanea da parte del Sottosistema Locale di Monitoraggio e Telecontrollo proprio di ciascun impianto di galleria a seguito di avarie o allarmi da esso rilevati. Anche in questo caso dovrà essere possibile inviare eventuali telecomandi in modo asincrono, interrompendo momentaneamente il ciclo di interrogazione. Tramite Sistema di Supervisione Centrale di Tratta dovrà essere possibile, tra l'altro, attivare/disattivare apparati o moduli di amplificazione nelle stazioni di testa e comandare le sezioni di switch/by-pass delle remote ottiche per ciascun impianto di galleria per consentire la riconfigurazione dell'impianto a seguito di guasti o per esigenze di manutenzione.

Dovrà essere altresì possibile modificare da remoto i parametri di funzionamento degli apparati di filtraggio/amplificazione di banda (quali frequenza centrale, larghezza di banda, guadagno) relativi a ciascuna rete oggetto di estensione.

Ogni Sistema sarà costituito da unità di elaborazione, dispositivi di ricetrasmisione dati su canale trasmissivo e/o su canale radio del sistema radiomobile GSM-R o pubblico, terminale video a colori e programmi software per acquisizione, elaborazione e presentazione in forma grafica ed alfanumerica e registrazione delle informazioni relative allo stato ed alla conduzione operativa degli impianti.


## **7 NUOVI SISTEMI DI RADIOPROPAGAZIONE**

### **7.1 Criteri di dimensionamento dell'impianto radio**

Come descritto in precedenza, l'installazione degli impianti di Radiopropagazione in Galleria dovrà essere svolto esclusivamente per il segnale radio GSM-P in tutte le gallerie superiori a 500 m utilizzando un estensore che convoglia su un cavo radiante il segnale ricevuto.

Gli impianti di radio copertura in galleria sono da dimensionare nel rispetto dei requisiti previsti dalle vigenti specifiche tecniche TT620, TT582, TT598.

In particolare, per gli impianti di estensione con Stazioni di Testa, cavo radiante e/o con remotizzatori, realizzati secondo le specifiche TT620 / TT582, il valore minimo del campo elettromagnetico in ogni punto all'interno del tunnel dovrà essere pari almeno a **-78 dBm, definito con un livello di confidenza del 95%**, per le bande di frequenza GSM (900 MHz). Tale requisito viene rilassato a un valore di -90 dBm all'interno

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>18 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	18 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	18 di 21								

dei locali tecnologici, bypass di esodo e in tutti i luoghi in cui la comunicazione radio non subisce l'attenuazione della vettura del treno. Per i rimanenti requisiti tecnici si rimanda alle suddette specifiche tecniche.

## 7.2 Caratteristiche della stazione di testa


Le nuove Stazione di Testa saranno integrate all'interno di un cabinet indoor di dimensioni 500x600x1500 mm e saranno ciascuna composta dai seguenti sottosistemi per RPG:

- 2 Sezioni radio e filtraggio per la Ricezione dei segnali TIM, Vodafone
- 1 Unità master Ottica (splitter, divisori ottici e cavetteria) per il collegamento con le remote ottiche;
- 1 Scheda di supervisione della Stazione di Testa e dei relativi Remotizzatori;
- 1 Sistema di alimentazione

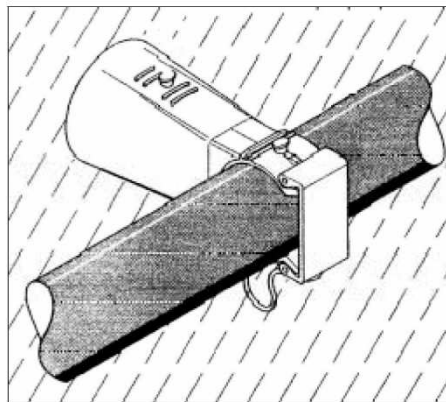
La potenza totale assorbita dalla somma delle schede che compongono ogni singola Stazione di Testa è inferiore ai 200 W.

## 7.3 Cavo radiante

Il cavo radiante utilizzato sarà 1-5/8" con banda ottimizzata in prossimità dei 900 MHz (GSM). Il cavo radiante ed il supporto saranno realizzati con materiale non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi, in particolare è richiesta l'assoluta assenza di emissione di alogeni ed agenti corrosivi secondo la normativa vigente CPR per applicazioni in galleria secondo la norma EN50575; inoltre il rivestimento esterno del cavo radiante deve essere tale da presentare un grado di isolamento adeguato rispetto alla tensione propria del sistema di trazione elettrica. L'ancoraggio sarà realizzato tramite supporti in materiale metallico e/o plastico non tossico, autoestinguento con cavallotti fissacavo riapribili (passo di posa non superiore ai 1,5 m). L'Appaltatore dovrà valutare il posizionamento del cavo all'interno della galleria tenendo in considerazione la presenza di quello esistente in termini di spazio occupato e delle normative vigenti TT589 "Linee guida per il tracciamento e la posa in opera di sistemi di supporto per cavo radiante nelle gallerie ferroviarie – Edizione aprile 2001"; quest'ultime definiscono gli aspetti legati all'ancoraggio del cavo radiante e alla distanza limite dalla linea di contatto TE. Infatti, al fine di evitare interferenze tra il sistema del cavo fessurato e la circolabilità dei mezzi ferroviari, il sistema stesso, nel suo punto più aggressivo, dovrà essere posato al di sopra della linea di contatto senza mai interferire con il pantografo (possibilmente 40 cm circa al di sopra della quota della linea di contatto misurata perpendicolarmente al piano del ferro). A riguardo si precisa che le misure di quota vanno riferite perpendicolarmente al piano di rotolamento. Nel caso di gallerie di dimensioni più ampie di nuova

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>19 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	19 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	19 di 21								

costruzione la quota potrà essere anche ridotta, ma andrà esaminata caso per caso ed autorizzata da RFI volta per volta purché non venga mai compromessa la circolabilità dei mezzi ferroviari con la massima dimensione.



**Figura 2: Esempio di ancoraggio per cavo 1-5/8"**


## **7.4 Disaccoppiatori**

Per ciascun tratto di cavo radiante destinato all'installazione in galleria nella zona di rispetto TE, dovrà essere previsto un disaccoppiatore di tipo passivo e certificato per l'utilizzo in presenza di tensione continua nominale del circuito di trazione pari a 3 kVcc.

Scopo del disaccoppiatore è garantire l'isolamento galvanico tra il cavo radiante, situato in zona di rispetto TE, e le apparecchiature tecnologiche in shelter, fabbricato tecnologico o nicchia/by-pass di galleria, evitando in tal modo trasferimenti di potenziale elettrico a seguito di contatto accidentale tra il cavo radiante e le apparecchiature TE sotto tensione 3 kVcc.

Inoltre, dovranno essere interposti disaccoppiatori di tipo analogo anche tra le stazioni di testa del sistema e le antenne di pick-up verso la stazione radio base donatrice: i disaccoppiatori dovranno essere installati immediatamente prima della salita dei cavi RF verso le antenne situate sui pali o sui fornici di galleria.

Tutti i disaccoppiatori dovranno essere in ogni caso installati in posizione più idonea a garantire eventuali interventi di manutenzione sullo stesso.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni Tecniche Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>20 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	20 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	20 di 21								

## 8 GALLERIA PARMA

La galleria Parma, parzialmente a singola canna e parzialmente a doppia canna, di nuova realizzazione, sarà lunga 2000 m circa, ed al suo interno si troveranno 2 uscite di emergenza.

All'interno di questa galleria, la copertura GSM-P sarà affidata a numero tre remotizzatori ottici, che estenderanno il segnale degli operatori TIM e Vodafone tramite tratti di cavo radiante oltre a due stazioni di testa.

### 8.1 Configurazione di progetto

Il progetto prevede l'installazione di numero tre amplificatori ottici.

A partire da ciascun remotizzatore e stazione di testa, avranno origine tratti di cavo radiante che permetteranno la radiopropagazione del segnale nella rispettiva canna: inoltre, tramite cavi coassiali di collegamento di diametro 7/8'', il remotizzatore sarà collegato a degli spezzoni di cavo radiante di limitata lunghezza, installati all'interno dei by-pass di esodo e nei by-pass tecnologici.

Al termine dell'ultimo spezzone di cavo radiante lato Parma sarà prevista, per ciascuna canna, un'antenna di prosecuzione campo onde garantire la continuità del segnale stesso all'esterno.

I remotizzatori saranno collegati, tramite fibre ottiche dei cavi 32 FO dedicati ai sistemi di emergenza in galleria, alle stazioni di testa ubicate nei PGEP. la topologia di collegamento utilizzata è a stella e prevede che ciascun remotizzatore sia singolarmente collegato alla stazione di testa.

Presso ogni PJEP sarà previsto un palo sul quale saranno installate le antenne di pick-up verso le stazioni radio base delle celle donatrici: l'altezza e l'azimuth di tali antenne dovranno essere definiti nel Progetto Esecutivo sulla base delle necessarie misurazioni del livello del segnale presente in campo.

L'alimentazione dei remotizzatori nei by-pass tecnologici e nelle nicchie tecnologiche sarà derivata dai quadri di tratta QdT limitrofi, sfruttando l'interruttore da 6 A previsto all'uopo.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE)</b></p> <p><b>TRATTA PARMA - VICOFERTILE</b></p>												
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <b>Prescrizioni Tecniche</b> <b>Radiopropagazione nelle gallerie</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IP00</td> <td>00</td> <td>D58KT</td> <td>RG0000001</td> <td>A</td> <td>21 di 21</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IP00	00	D58KT	RG0000001	A	21 di 21
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IP00	00	D58KT	RG0000001	A	21 di 21								

## 9 MISURE E CERTIFICAZIONI

L'appaltatore dovrà certificare i sistemi di Telecomunicazioni forniti e installati secondo le normative vigenti. Dopo la posa e il collaudo locale di ciascun dispositivo/apparato, dovrà essere eseguito il collaudo di ciascun sistema di Telecomunicazioni per certificare la corretta funzionalità per la messa in esercizio e l'integrazione nella rete di RFI secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.

## 10 CONSISTENZA DELLA FORNITURA

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.

Le voci a corpo comprendono e compensano:

- 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 per attestare i circuiti esistenti;
- la fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti (cavi, canalizzazioni, organi di sezionamento e protezione) per il collegamento delle apparecchiature alle fonti di alimentazione messe a disposizione nel locale tecnologico;
- collaudi e attivazione: sono incluse tutte le attività di collaudo locale dei singoli apparati e del sistema oggetto della presente prescrizione;
- tutto quanto occorra per la completa interconnessione e integrazione dei nuovi apparati con gli impianti esistenti.