

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. Tecnologie Sud

### PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)

PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTO DI CAVI PER TLC

SCALA:

-

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

R S 2 S 0 2 D 6 7 R O C V 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A. Scavo <i>Alessio Scavo</i>	Gennaio 2018	P. Ansuini <i>P. Ansuini</i>	Gennaio 2018	F. Carlesimo <i>F. Carlesimo</i>	Gennaio 2018	A. Presta Gennaio 2018



## SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
1 PREMESSA.....	3
2 SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	3
4 CAVI.....	4
4.1 <i>IMPIANTI DI CAVI PRINCIPALI RAME</i> .....	4
4.2 <i>CAVI A FIBRE OTTICHE</i> .....	5
4.3 <i>CAVI A FIBRE OTTICHE DEDICATI AI SISTEMI DI EMERGENZA IN GALLERIA</i> .....	7
4.4 <i>CAVI A FIBRE OTTICHE DEDICATI AI SISTEMI DI ESTENSIONE RADIOCOBERTURA IN GALLERIA (GSM-P)</i> .....	8
4.5 <i>IMPIANTI DI CAVI SECONDARI</i> .....	8
4.6 <i>GIUNZIONE CAVI IN RAME</i> .....	9
4.7 <i>GIUNZIONE CAVI IN FIBRA OTTICA</i> .....	9
5 MESSA A TERRA DEGLI ARMADI ATPS 24 .....	9
6 CONSISTENZA DELLA FORNITURA DEI MATERIALI .....	10
7 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO .....	10

## 1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di illustrare in maniera chiara ed esaustiva gli interventi TLC previsti con il progetto Raddoppio Della Tratta Giampilieri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e), nonché definire la consistenza degli impianti da realizzare, di stabilire quindi tutti gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni utili alle quali si dovrà attenere l'Appaltatore per la realizzazione delle opere.

In particolare saranno definiti gli aspetti progettuali inerenti la realizzazione dei nuovi impianti cavi 64 FO SM a servizio del Sistema ACCM e dei sistemi SDH/GSM-R e 50 cp rame principali per consentire la gestione degli asservimenti (ASDE3) delle SSE/cabine TE, del sistema monitoraggio temperatura rotaie MTR (ove presente) e altri servizi eventuali e dare continuità ai servizi attivi e in esercizio sul cavo 40 cp rame esistente lungo la Linea Storica;

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Gli impianti ed i sistemi in oggetto dovranno essere realizzati ad opera d'arte e nel pieno rispetto di tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni vigenti in materia.

## 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Di seguito verranno affrontati gli aspetti installativi inerenti la realizzazione degli impianti di cavi per telecomunicazioni principali in fibra ottica e in rame che riguarderanno l'attrezzaggio della tratta in oggetto.

Lo scopo è quello di descrivere gli impianti da realizzare, di definirne la consistenza, di stabilire gli interventi necessari al fine di soddisfare le esigenze di comunicazione nelle stazioni, sui piazzali e lungo linea.

Sostanzialmente gli interventi di cavi principali di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti cavi principali a 64 fibre ottiche a servizio del Sistema ACCM e dei sistemi SDH e GSM-R;
- Impianti cavi a 32 fibre ottiche per il collegamento delle nuove cabine TE / SSE ai Fabbricati Tecnologici al fine di disporre il link SDH verso il Posto Centrale di Palermo e remotizzare il telecomando al futuro DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto);
- Impianti cavi principali a 50 coppie in rame;
- Impianti cavi 32 FO SM per Rete Dati a servizio dei sistemi di emergenza in galleria;
- Impianti cavi 8 FO MM a servizio dei sistemi LFM di galleria;
- Rete cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;

## 4 CAVI

### 4.1 IMPIANTI DI CAVI PRINCIPALI RAME

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni esistenti della linea è necessario realizzare un impianto con cavo principale in rame a 50 coppie partendo dal locale tecnologico TLC della Stazione Taormina Nuova, proseguendo lungo il nuovo raddoppio in variante di tracciato e giungendo al locale tecnologico TLC della Stazione Giampilieri Esistente rispondente alla Specifica Tecnica TT 242/S ed 2017.

Il cavo principale servirà per garantire continuità ai servizi già presenti nella tratta Messina - Catania (CTC, DOTE ed altri eventuali), oltre al servizio delle SSE ed ad altri servizi quali MTR (ove presente). Se presente quest'ultimo servizio dovranno essere previsti i necessari ed opportuni sezionamenti del cavo.

Il cavo in questione sarà sezionato ed attestato in nuovi armadi ATPS 24, dove saranno terminati anche i cavi secondari interessati per le esigenze locali.

Il nuovo cavo principale 50 cp in rame previsto in fornitura e posa lungo il nuovo tracciato tra la Stazione Taormina Nuova e Stazione Giampilieri Esistente dovrà essere attestato tramite nuove teste di sezionamento/terminazione tipo TT 3/50 conformi al Disegno Tecnico TT 2728, nonché al Disegno Tecnico TT 2868 (di cui tutti i particolari costruttivi della testa stessa, degli imbocchi e delle relative morsettiere a tabella UNEL 79114, sono conformi ai Disegni Tecnici TT 2504, TT 2506 e TT 2560) da installare una all'interno dell'armadio ATPS24 previsto a Taormina Nuova con l'appalto del lotto 1 del raddoppio Giampilieri-Fiumefreddo, e una all'interno dell'armadio previsto in nuova fornitura e posa nei locali tecnici TLC della Stazione Giampilieri Esistente.

Il cavo 40 cp rame esistente lungo la tratta oggetto di intervento (lotto 2) dovrà essere intercettato in prossimità di Giampilieri Esistente ed attestato tramite nuove teste di sezionamento/terminazione tipo TT 3/40, al suddetto nuovo ATPS24 di Stazione Giampilieri. L'appaltatore dovrà provvedere alla permuta e relazione tra il nuovo cavo 50 cp rame e l'esistente 40 cp rame.

Le operazioni di posa cavo, giunzione, sezionamento e terminazione saranno eseguite con le modalità previste nei Capitolati Tecnici TT 239 edizione 86/ter, TT 239/2 edizione 2003 e TT239/3 edizione 2009.

La posa lungo linea dei cavi principali per telecomunicazioni dovrà essere all'aperto entro cunicoli affioranti ubicati al lato dei binari, in galleria in tubazioni/polifore dedicate ai cavi TLC; in ambito dei piazzali delle stazioni e delle fermate la posa sarà effettuata sia entro cunicolo affiorante che entro tubazioni composte da tubi rigidi di serie pesante o corrugati posati in banchina o in attraversamento di binario.

Per quanto concerne la posa da effettuare:

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

In caso di posa in cunicoli, per limitare le escursioni termiche del cavo in opera ed evitare elevate dilatazioni e restringimenti delle guaine metalliche dei cavi e per eliminare la presenza di roditori, dopo

aver effettuato la posa di tutti i cavi, si dovrà provvedere al riempimento dei cunicoli con sabbia di fiume o di cava.

Il sezionamento sarà totale nei locali TLC di:

- Stazione Taormina Nuova, PPT1, PPM Sant’Anna, PPM PC Fermata Nizza, PPT3 - Fermata Itala-Scaletta, Stazione Giampilieri Esistente;

tali sezionamenti saranno realizzati presso i locali tecnologici TLC dei fabbricati stazione/fermata in apposito nuovo armadio ATPS. I sezionamenti parziali lungo linea saranno realizzati tramite l’utilizzo di apposite cassette FS3/10, in corrispondenza degli enti utilizzatori (come ad esempio l’eventuale sistema MTR).

In fase di redazione del progetto costruttivo l’appaltatore dovrà verificare in campo l’effettivo utilizzo delle coppie del cavo a 40 cp in rame esistente nelle tratte adiacenti alla tratta in oggetto.

Tutti i cavi in rame impiegati all’interno di locali tecnologici, 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. Gli stessi entreranno nei locali tecnologici/shelter tramite pozzetti distinti per garantire maggiormente il principio della ridondanza e sicurezza delle connessioni.

Per ulteriori dettagli si rimanda all’elaborato “RS2S02D67DXCV0002001”.

## **4.2 CAVI A FIBRE OTTICHE**

Nell’ambito di questo intervento è prevista la posa di due cavi a 64 FO SM principali per telecomunicazioni, posa che avverrà tra i locali tecnici di Taormina Nuova e Giampilieri Esistente, all’aperto entro cunicoli affioranti ubicati al lato dei binari, in galleria in tubazioni/polifore dedicate ai cavi TLC lungo la nuova variante di tracciato.

I cavi ottici da utilizzare saranno conformi alle norme tecniche TT528/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Capitolato Tecnico TT239/1 e TT 239/2. Sono previste due dorsali a 64 FO monomodali a servizio sia dell’ACCM che della rete SDH e dei servizi ausiliari.

Le dorsali di cavo a 64 fibre ottiche entreranno, seguendo percorsi diversificati spazialmente, nei locali tecnologici TLC delle Fermate, Stazioni, PPM/PC.

Nei PGEP in cui saranno realizzati siti SDH/GSM-R dovrà afferire la dorsale 64 FO posata lungo il medesimo lato. Il sezionamento di tale dorsale dovrà essere operato secondo le modalità sopra indicate. Nel caso in cui tali PGEP si trovino in adiacenza a Fabbricati di PPM/Fermata/Stazione, per dare connettività ai sistemi SDH/GSM-R, VoIP, SPVI e sistemi ausiliari, dovranno essere posate due code di cavo 64 FO SM.

In corrispondenza di ogni shelter (equipaggiati con le BTS GSM-R) dovrà essere realizzato un giunto di spillamento; da questo dovrà partire una coda di cavo 64 FO SM di opportuna lunghezza le cui prime 8 fibre ottiche dovranno essere attestate sul pannello di terminazione ottico disposto all’interno dello

shelter. Tale coda di cavo dovrà essere posata in tubazioni/canalizzazioni realizzate dal pozzetto di nuova realizzazione che conterrà il giunto di spillamento e l'interno dello shelter stesso.

Per fornire la connettività dei sistemi di SSE/cabina TE verso il futuro DOTE dovrà essere realizzato un doppio collegamento tra il locale tecnologico di SSE/cabina TE e il locale tecnologico TLC della fermata/stazione mediante la fornitura e posa di due code di cavo a 32 FO SM che dovranno seguire percorsi diversificati spazialmente.

Ciascuna delle suddette code di cavo dovrà essere attestata, sia in SSE/cabina TE sia in locale TLC di fermata/stazione, ai nuovi cassettei di terminazione ottica installati all'interno del nuovo armadio N3 dedicato ai servizi/apparati SSE/cabina TE.

Alcune delle fibre ottiche (2+2) di tali code di cavo dovranno essere dedicate ai sistemi di telefonia VoIP della tratta. Le restanti fibre potranno essere utilizzate per la realizzazione dei link SSE - locale TLC di fermata/stazione di cui i suddetti sistemi (ASDE3 e DOTE) necessitano.

Per consentire il collegamento normale e riserva del sistema ACCM della nuova tratta in variante di tracciato Fiumefreddo - Giampilieri con il Posto Centrale Multistazione (PCM) di Palermo si utilizzeranno i seguenti percorsi:

- Via Normale: in linea al "PD Raddoppio della tratta Bicocca - Catenanuova" si utilizzeranno coppie di fibre ottiche monomodali dedicate (n.1 coppia utilizzata + n.1 coppia di scorta), messe a disposizione da RFI, sulle vie cavi nuove/esistenti lungo il percorso Bicocca - Catenanuova - Palermo; RFI dovrà garantire inoltre la disponibilità di almeno una coppia di fibre ottiche monomodali delle vie cavi lungo il percorso Taormina Nuova - Giarre - Bicocca; infine si dovranno utilizzare fibre ottiche messe a disposizione sulle dorsali RFI predisposte tra Giarre e Taormina (attività prevista con il "PD RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni").
- Via Riserva: Link diretto su rete SDH esistente Taormina Nuova – Messina – Palermo SCC (via Taormina Nuova – Giampilieri - Messina C.le – Milazzo – Patti – S. A. di Militello – Pollina – Cefalù – Termini Imerese – Palermo SCC);

Partendo dai locali tecnici TLC/IS di Taormina Nuova, la società Wind dovrà provvedere a posare in canalizzazioni, dedicate e previste nel presente appalto lungo il nuovo tracciato (lotto 2), un nuovo cavo di dorsale FO Wind che sarà giuntato al cavo esistente lungo la linea storica all'altezza di Giampilieri Esistente.

Tramite le fibre affittate da RFI sul suddetto cavo Wind, si dovrà ristabilire tra l'ADM64 previsto a Taormina Nuova (attività prevista per il lotto 1) e il nuovo l'ADM64 di Giampilieri il collegamento STM64 di lunga percorrenza ed il collegamento STM1 a breve percorrenza a servizio dei siti di trasporto e GSM-R esistenti lungo la Linea Storica (da GALATI SCC L652T004 a MESSINA C.le DAS XB MEN001\_hiT7080).

Le nuove dorsali 64 FO SM principali supporteranno:

- Dorsale lato pari: l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo SDH a 10 Gbit/s ed uno a 2,5 Gbit/s da utilizzare per realizzare la rete di trasporto a servizio dei siti radio Terra –Treno (GSM-R) disposti lungo il lato pari della tratta in oggetto;

**PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO**  
**IMPIANTO DI CAVI PER TLC**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D	67	RO	CV0002	001	A	7 di 10

- Dorsale lato dispari: l'equipaggiamento di un sistema trasmissivo SDH a 2,5 Gbit/s da utilizzare per realizzare la rete di trasporto a servizio dei siti radio Terra –Treno (GSM-R) disposti lungo il lato dispari della tratta in oggetto;

La guaina metallica dei cavi ottici sarà interrotta ogni 2 Km, in corrispondenza delle muffole mediante prese stagne PS/3 e in ingresso ai fabbricati evitando conseguentemente la continuità elettrica alle guaine all'interno di esse.

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

Detto cavo dovrà essere attestato in armadi in tecnica N3 (in accordo con le norme ETSI ETS 300-119) con dimensioni 600x2200x300 mm mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra.

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

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT598A e TT528/S del 2017.

Tutti i cavi in FO impiegati all'interno di locali tecnologici, 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.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "RS2S02D67DXCV0002001".

### **4.3 CAVI A FIBRE OTTICHE DEDICATI AI SISTEMI DI EMERGENZA IN GALLERIA**

Per il supporto FO degli impianti di sicurezza nelle gallerie/gallerie equivalenti (successioni di gallerie con spazi aperti intermedi inferiori a 500 m e non utilizzabili come via di esodo) superiori ai 1000 m sarà realizzata una doppia dorsale dedicata a 32 FO monomodali e una doppia dorsale a 8 FO multimodale. I suddetti cavi saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza delle nicchie dove saranno ubicati i Quadri di Tratta LFM. I sezionamenti delle dorsali 32 FO dovranno essere realizzati all'interno dei "nodi di rete" che costituiranno i punti di accesso alla rete dati di galleria; allo stesso modo i sezionamenti delle dorsali 8 FO MM dovranno essere realizzati in appositi box ottici per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti di sicurezza in galleria nonché la selettività dei quadri elettrici. I cavi saranno terminati all'interno dei locali tecnologici (PGEP) che verranno realizzati in prossimità degli imbocchi della galleria.

I suddetti cavi dovranno, all'interno dei locali TLC dei PGEP, essere attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo con le norme ETSI ETS 300-119) mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra.

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

I cavi FO a servizio dei sistemi di emergenza in galleria da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei locali tecnologici, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (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.

#### **4.4 CAVI A FIBRE OTTICHE DEDICATI AI SISTEMI DI ESTENSIONE RADIOCOPERTURA IN GALLERIA (GSM-P)**

Gli impianti estensione radio in galleria GSM-P Tim e Vodafone (ed eventuale terzo operatore) saranno costituiti da stazioni di testa, elementi irradianti (cavo radiante installato in galleria) e Remotizzatori Ottici installati in nicchia di galleria. Il link ottico tra le Stazioni di testa ed i Remotizzatori Ottici dovrà essere realizzato mediante l'utilizzo di fibre del cavo 32 FO SM di nuova posa dedicato a tale sistema.

Sarà cura dell'Appaltatore fornire ed utilizzare cavi radianti le cui caratteristiche di propagazione radioelettrica siano ottimali e performanti nel range di frequenze comprese tra i 700 e i 1000 MHz per poter garantire la piena compatibilità a possibili implementazioni future (ad esempio tecnologie UMTS e 4G/LTE).

I cavi in FO, coassiali, radianti da posare all'interno delle gallerie, all'interno dei locali tecnologici e shelter, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (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. Gli stessi cavi, ove necessario, entreranno nei locali tecnologici/shelter tramite pozzetti distinti per garantire maggiormente il principio della ridondanza e sicurezza delle connessioni.

#### **4.5 IMPIANTI DI CAVI SECONDARI**

In tutte le stazioni/fermate della tratta interessata dai lavori, la rete di cavi telefonici secondari sarà creata e/o integrata per collegare i telefoni di piazzale da prevedere nel sistema telefonico VOIP.

Essa sarà realizzata mediante l'impiego di cavo 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi presso l'armadio ATPS dove saranno installate le apparecchiature ATA (VOIP).

I cavi secondari in rame da utilizzare dovranno essere conformi alle norme tecniche TT241/S, TT242/S, TT413/S del 2017 e la relativa posa alle modalità previste nel Tecnico TT 239 edizione 86/ter e TT239/2 edizione 2003 e TT239/3 edizione 2009.

Per quanto riguarda le derivazioni dei cavi verso gli utilizzatori lungo linea esse saranno realizzate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10 isolate in materiale termoplastico con guaina in acciaio biplaccato/corrugato e protezione esterna in polietilene.

La terminazione dei cavi in questione sarà effettuata negli armadi ATPS suddetti tramite l'utilizzazione di testine con morsetti a vite tipo TA10.

Le piantane per i telefoni stagni da realizzare saranno conformi alla normativa tecnica TT510 ed. 92.

I cavi in rame secondari da posare all'interno delle gallerie, all'interno dei locali tecnologici e shelter, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (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. Gli stessi cavi, ove necessario, entreranno nei locali tecnologici/shelter tramite pozzetti distinti per garantire maggiormente il principio della ridondanza e sicurezza delle connessioni.

#### **4.6 GIUNZIONE CAVI IN RAME**

Le muffole per la giunzione dei cavi telefonici principali in rame dovranno essere eseguite in modo che sia ricostituita la continuità della guaina metallica e della protezione esterna.

Tutti i giunti normali o derivati dovranno poter essere individuati secondo quanto definito dal Capitolato Tecnico TT 239 tramite la posa di cippi indicatori per giunti installati allo scoperto, come riportato nel Disegno tecnico TT 2859,

Tutte le operazioni relative ai bloccaggi dei cavi in prossimità delle muffole di giunzione, dovranno essere eseguite nel completo rispetto dei Capitolati Tecnici e del Disegno Tecnico TT 3136, per quanto applicabili.

Inoltre saranno effettuate tutte le misure elettriche e le prove funzionali in base a quanto stabilito dal Capitolato Tecnico TT 239.

#### **4.7 GIUNZIONE CAVI IN FIBRA OTTICA**

Per i cavi a fibra ottica nei giunti da realizzare occorrerà prevedere apposita scorta secondo quanto stabilito dalla normativa. Inoltre la guaina metallica dei cavi ottici sarà interrotta ogni 2 Km, in corrispondenza delle muffole mediante prese stagne PS/3 evitando conseguentemente la continuità elettrica alle guanine metalliche.

### **5 MESSA A TERRA DEGLI ARMADI ATPS 24**

La messa a terra dei nuovi armadi telefonici ATPS 24, dovrà avvenire mediante il collegamento, con corda di rame isolata della sezione non inferiore a 25 mmq, degli stessi alla barra equipotenziale esistente o che verrà predisposta nei locali o spazi dedicati alle telecomunicazioni all'interno dei fabbricati tecnologici; a sua volta questa dovrà essere collegata alla maglia di terra esistente o che verrà predisposta e comunque secondo le condizioni e le modalità stabilite dalla Specifica Tecnica IS 728 e dalla relativa Appendice.

## 6 CONSISTENZA DELLA FORNITURA DEI MATERIALI

Tutti i materiali occorrenti alla realizzazione delle opere quali: cavo per telecomunicazioni principale, nonché tutti i materiali occorrenti per la giunzione, i bloccaggi, il sezionamento e la terminazione dovranno essere rispondenti ai Capitolati Tecnici ed alle Specifiche Tecniche e Norme richiamate, nonché alle vigenti disposizioni legislative, ai Disegni Tecnici TT e qualora non applicabili in base a quanto sarà stabilito dalla Dirigenza.

I cavi da posare da posare all'interno delle gallerie, all'interno dei locali tecnologici e shelter, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (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.

La fornitura di tutti i cavi FO, rame previsti con il presente appalto sarà a carico dell'appaltatore.

## 7 CONSISTENZA DELLE VOCI A CORPO

Le voci a corpo comprendono e compensano, per la realizzazione del presente progetto:

- La posa in opera di tutti cavi per telecomunicazioni principali in rame per la tratta in oggetto;
- La fornitura e posa in opera di tutti i materiali necessari per il sezionamento, derivazione e giunzione dei cavi in rame;
- La fornitura in opera delle teste di terminazione e quant'altro occorra per raccordare l'esistente con tutti i cavi principali presenti nelle stazioni;
- Le permutazioni nelle stazioni e fermate per dare continuità ai circuiti già esistenti
- La posa in opera di tutti cavi per telecomunicazioni a fibre ottiche;
- La fornitura e posa in opera di tutti i materiali necessari per la terminazione, il sezionamento, derivazione e giunzione dei suddetti cavi, compresi armadi telai N3;
- La fornitura e posa in opera di tutti i materiali necessari per la messa a terra degli enti di linea, piazzale e di stazione/fermata;
- Tutte le forniture e le lavorazioni (posa dal percorso del cavo sino agli N3, giunzioni, pozzetti, scopertura, sabbiatura e richiusura di cunicoli, manipolazione di altre protezioni dei cavi quali canalette, chiusini eccetera) per eseguire gli impianti di cavi;
- La fornitura e posa in opera dei cunicoli, cassette, canalizzazioni e quant'altro necessario a integrazione delle canalizzazioni predisposte per la protezione dei cavi principali ottici;
- La realizzazione del sezionamento della guaina metallica e la fornitura in opera di prese stagne per il cavo ottico;
- La fornitura e posa in opera di accessori (cippi, targhette indicatrici ecc.).