

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. TECNOLOGIE SUD**


**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO**

**Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto**

**Prescrizione tecnica di progetto Impianti di Cavi TLC  
in FO**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
<b>NN1X</b>	<b>20</b>	<b>D</b>	<b>67</b>	<b>RH</b>	<b>CV0000</b>	<b>001</b>	<b>A</b>

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvat	Data	Autorizzato
A	Emissione Definitiva	G.G. Muratore <i>G. G. Muratore</i>	Settembre 2020	P. Ansuini <i>P. Ansuini</i>	Settembre 2020	M. D'Avino <i>M. D'Avino</i>	Settembre 2020	A. Presta Settembre 2020 

File: NN1X20D67RHCV0000001A

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
1.1	SCOPO	2
1.2	ACRONIMI	3
1.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
1.3.1	Documenti di progetto	6
1.3.2	Norme e standard	6
1.3.2.1	Impianti di Cavi	6
<b>2</b>	<b>RETE CAVI F.O.</b>	<b>11</b>
2.1	GENERALITÀ	11
2.2	CAVI FO ESISTENTI	12
2.3	GIUNZIONE E DERIVAZIONE DEI CAVI	13
2.3.1	Sezionamenti nei locali tecnologici	15
<b>3</b>	<b>RETE CAVI F.O. – ADEGUAMENTO TECNOLOGICO</b>	<b>16</b>
3.1	ARCHITETTURA GENERALE	16
3.2	ASSEGNAZIONE FIBRE OTTICHE – CAVI DI DORSALE A 64 FO	16
3.2.1	Utilizzo delle fibre	16
3.3	SEZIONAMENTO CAVI FO IN FABBRICATI PPM, PP/ACC E SHELTER GSM-R	19
3.3.1	Fabbricati tecnologici	19
3.3.2	Siti GSM-R	20
<b>4</b>	<b>POSA CAVI F.O.</b>	<b>22</b>
4.1	MODALITÀ REALIZZATIVA POSA CAVI	22
4.1.1	Posa a terra	22
4.1.2	Posa aerea	23
4.2	MODALITÀ POSA CAVI SECONDARI	26
<b>5</b>	<b>TERMINAZIONI CAVI FO</b>	<b>27</b>
	CONNETTORIZZAZIONI FO	27
	GIUNZIONE CAVI FO	27
	TERMINAZIONE CAVI FO	28
<b>6</b>	<b>CRITERI TERMINAZIONE E SEZIONAMENTO CAVI TLC F.O.</b>	<b>28</b>
6.1	TABELLE SEZIONAMENTO CAVI DORSALE	29
<b>7</b>	<b>SCORTE</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>MISURE E CERTIFICAZIONI</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>CONSISTENZA DELLA FORNITURA</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Scopo

Il presente documento definisce le caratteristiche tecniche della rete cavi TLC a fibre ottiche (FO) prevista nell'ambito del progetto "completamento linea metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto" con il Sistema di Segnalamento ERTMS/ETCS L2.

Nel seguito sarà fornita una descrizione generale sullo stato degli impianti oggi in servizio e degli adeguamenti tecnologici necessari illustrando la tipologia di interventi necessari per l'aggiornamento tecnologico dell'impianto GSM-R.

## 1.2 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
ATP Tipo 1	Apparato di Trasporto a Pacchetto Tipo 1
ATP Tipo 2	Apparato di Trasporto a Pacchetto Tipo 2
ATPS	Armadio terminazioni Protezione Sezionamento cavi
AV	Alta Velocità
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BTS	Base Transceiver Station (stazione radio base)
CDA	Collegamento Diretto Analogico
CDB	Circuito di Binario
CM	Configuration management
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTM	Console Telefonica Multifunzione
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
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

### 1.3 Documenti di riferimento

#### 1.3.1 Documenti di progetto

Codice	Titolo
NN1X 20 D67 DX CV0000 001	Disegno Schematico Cavi Tipologico di giunto e posizionamento del cavo in fibra ottica su Pali TE
NN1X 20 D67 DX CV0000 001	Piano di Posa Cavi in Fibra Ottica

#### 1.3.2 Norme e standard

##### 1.3.2.1 Impianti di Cavi

- Specifica Tecnica di Fornitura TT 465, 02/1996 – Norme tecniche generali per la fornitura di cavi per telecomunicazioni
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 536, 04/2018 – Specifica tecnica di fornitura di cavo a fibre ottiche per blocco conta-assi
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 528, 02/2020 – Specifica tecnica di fornitura di cavi a fibre ottiche monomodali per telecomunicazioni
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 531/S, 06/2017 – Specifica tecnica di fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 538/S, 09/2019 – Specifica tecnica di fornitura di cavo dielettrico antiroditore a 12 fibre ottiche multimodali
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 241/S, 06/2017 – Specifica tecnica di fornitura di cavi a quarte in rame con conduttori di diametro mm 0,7
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 242/S, 06/2017 – Specifica tecnica di fornitura di cavi a quarte in rame con conduttori di diametro 0,9 mm o 1 mm
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 413/S, 06/2017 – Specifica tecnica di fornitura di cavo a quattro coppie in rame da 0,7 mm
- Specifica Tecnica TT 239/2018, 12/2018 – Impianti di cavi per telecomunicazioni
- Documentazione Tecnica TT 2122, 09/1970 – Posa di cavo per telecomunicazione interrato
- Documentazione Tecnica TT 2482, 12/1981 – Cavo in galleria sospeso a fune portante

- Specifica Tecnica di Fornitura TT 512, 02/1984 – Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo di cunicoli affioranti ad una e due gole in conglomerato cementizio armato, utilizzati per la posa di cavi TT/IS
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 517, 02/1985 – Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo di canalette in vetroresina
- Specifica Tecnica di Fornitura SF 222, 07/1992 – Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo di canalette di resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro a bassa densità e tossicità dei fumi
- Documentazione Tecnica TT 3134, 03/1984 – Cunicolo affiorante per la posa di cavi lungo linea in presenza di giunti e di bloccaggi (a 2 gole)
- Documentazione Tecnica TT 3135, 03/1984 – Cunicolo affiorante per la posa di cavi lungo linea in presenza di giunti e di bloccaggi (a 1 gola)
- Documentazione Tecnica V 317, 01/1984 - Cunicolo affiorante per la posa di cavi in piena linea - a 2 gole
- Documentazione Tecnica V 318, 01/1984 - Cunicolo affiorante per la posa di cavi in piena linea - a 1 gola
- Documentazione Tecnica TT 3104, 07/1984 – Canalette in vetroresina
- Documentazione Tecnica TT 2332, 10/1964 – Attraversamento ferroviario con tubi in materiale termoplastico
- Documentazione Tecnica TT 2342, 05/1958 – Attraversamento ferroviario con tubo in materiale termoplastico per cavi di derivazione
- Documentazione Tecnica TT 2459, 08/1961 – Guidacavi in conglomerato cementizio vibrato
- Documentazione Tecnica TT 3124, 07/1984 – Protezione di cavo con canalette di vetroresina
- Documentazione Tecnica TT 2857, 07/1984 – Protezione di cavi di telecomunicazioni su ponti in ferro
- Documentazione Tecnica TT 2858, 07/1984 – Protezione di cavi di telecomunicazioni su ponti in muratura
- Documentazione Tecnica TT 3141, 07/1984 – Targhetta di segnalamento lungo linea
- Documentazione Tecnica TT 3119, 03/1980 – Targhetta di segnalamento in galleria
- Documentazione Tecnica TT 2859, 01/1981 – Cippo indicatore per cavi di telecomunicazione
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 421, 02/1981 – Norme tecniche per la fornitura di cassette terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni ferroviari
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 422, 02/1984 – Norme tecniche per la fornitura di teste terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni ferroviari
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 474, 06/1966 – Norme tecniche per la fornitura di pannelli e teste per terminazione cavi secondari ed impianti interni
- Documentazione Tecnica TT 2504, 01/1967 – Testa terminale e di sezionamento cavi. Elemento inferiore



- Documentazione Tecnica TT 2506, 06/1963 – Testa terminale e di sezionamento cavi. Elemento superiore
- Documentazione Tecnica TT 2505, 06/1963 – Testa terminale e di sezionamento per cavi TT - particolari
- Documentazione Tecnica TT 2490, 12/1966 – Testa per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Capacità 10 coppie
- Documentazione Tecnica TT 2491, 12/1966 – Testa per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Capacità 20 coppie
- Documentazione Tecnica TT 2492, 12/1966 – Testa per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Capacità 30 coppie
- Documentazione Tecnica TT 2500, 12/1966 – Testa per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Capacità 50 coppie
- Documentazione Tecnica TT 2493, 12/1966 – Testa per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Capacità 100 coppie
- Documentazione Tecnica TT 2494, 07/1963 – Pannelli per terminazione cavi secondari e per impianti interni. Tipo per 100 coppie
- Documentazione Tecnica TT 3136, 04/1984 – Sistemazione giunti e bloccaggi di cavo in cunicolo affiorante
- Documentazione Tecnica TT 3150, 01/1986 – Sistemazione giunto su cavo a fibre ottiche in pozzetto
- Documentazione Tecnica TT 3154, 09/1986 – Sistemazione giunto f.o. in galleria
- Documentazione Tecnica TT 3171, 02/1996 – Giunto isolante per cavo in fibre ottiche in prossimità di sottostazione elettrica
- Documentazione Tecnica TT 2340, 09/1985 – Giunto di dilatazione con sostegno elastico
- Documentazione Tecnica TT 3170, 02/1996 – Presa stagna di sezionamento PS/3
- Documentazione Tecnica TT 3155, 09/1986 – Contenitore per sistemazione giunto f.o. e PS/4
- Documentazione Tecnica TT 3117, 01/1982 – Pozzetto prefabbricato per prese di terra
- Documentazione Tecnica TT 1447, 01/1981 – Presa di terra per circuiti telegrafonici
- Documentazione Tecnica TT 2861, 01/1987 – Sezionamento della guaina metallica per cavi magg. di 34 coppie
- Specifica Tecnica di Fornitura TT 423, 02/1985 – Norme tecniche per la fornitura di armadi ATPS, per teste terminali e protettori di cavi per telecomunicazioni e per pannelli organi selettivi
- Documentazione Tecnica TT 426, 02/1984 - Norme tecniche per la fornitura di telai TTPS per terminali e protettori di cavi telegrafonici e per pannelli selettori
- Documentazione Tecnica TT 2728, 05/1985 – Armadio ATPS 24 – disegno d'insieme
- Documentazione Tecnica TT 2729, 05/1985 – Armadio ATPS 24 – particolari costruttivi

- Documentazione Tecnica TT 2730, 12/1981 – Armadio ATPS 20 – disegno d’insieme
- Documentazione Tecnica TT 2731, 12/1981 – Armadio ATPS 20 – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2732, 05/1985 – Armadio ATPS 16 – disegno d’insieme
- Documentazione Tecnica TT 2733, 05/1985 – Armadio ATPS 16 – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2736, 05/1985 – Armadio ATPS 9 – disegno d’insieme
- Documentazione Tecnica TT 2737, 05/1985 – Armadio ATPS 9 – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2141, 05/1963 – Telaio TTPS
- Documentazione Tecnica TT 1895, 05/1982 – Tabelle per armadi ATPS
- Documentazione Tecnica TT 2868, 03/1981 – Armadi ATPS – Capacità dei tipi normalizzati
- Documentazione Tecnica TT 3152, 01/1986 – Terminazione di cavo a fibre ottiche in armadio di tipo ATPS
- Documentazione Tecnica TT 2550, 01/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3/10N
- Documentazione Tecnica TT 2551, 01/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3/10N, particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2551-1 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3/10N in vetroresina, particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2554, 03/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/20N
- Documentazione Tecnica TT 2555, 03/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/20N – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2556, 03/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/30N
- Documentazione Tecnica TT 2557, 03/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/30N – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 2558, 01/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/50N
- Documentazione Tecnica TT 2559, 01/1981 – Cassette terminali e di sezionamento FS 3b/50N - particolari costruttivi
- NORME TECNICHE TT 425, 02/1981 – Norme Tecniche per la fornitura degli elementi occorrenti per il montaggio delle cassette terminali e di sezionamento su piantane o a muro
- Documentazione Tecnica TT 2588, 02/1981 – Montaggio a muro o in nicchia di cassetta terminale e di sezionamento FS 3/10N
- Documentazione Tecnica TT 3098, 02/1981 – Montaggio a muro per cassette terminali e di sezionamento FS 3b/20N - 30N - 50N
- Documentazione Tecnica TT 2503, 10/1963 – Ponticelli e spine a banana per morsettiere UNEL 79114

- Specifica Tecnica di Fornitura TT 510, 02/1992 – Norme tecniche per la fornitura di piantane in vetroresina per impianti di telecomunicazioni
- Documentazione Tecnica TT 2584, 09/1983 – Piantana per cassette FS 3/10N
- Documentazione Tecnica TT 2586, 02/1981 – Piantana per cassette FS 3b/20N - 30N - 50N
- Documentazione Tecnica TT 2582, 02/1981 – Posa in opera di piantane per cassette terminali e di sezionamento FS3/10N e FS 3b/20N - 30N - 50N
- Documentazione Tecnica TT 3156, 08/1992 – Piantana in vetroresina – particolari costruttivi
- Documentazione Tecnica TT 3157, 08/1982 – Piantana in vetroresina per impianti di telecomunicazioni - modalità di installazione

## 2 RETE CAVI F.O.

### 2.1 Generalità

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi. I cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR UE 305/2011. I cavi dovranno essere con marcatura CE.

La classe di reazione al fuoco dei cavi prevista per le applicazioni in galleria in questo progetto è la **B2ca, s1a, d1, a1**.

La classe di reazione al fuoco dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati in questo progetto è la **Cca, s1b, d1, a1**.

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 due tubi di **diametro 120 mm** affiancati di materiale termoplastico a profondità non inferiore a cm 80 dal piano di calpestio.

Per limitare le escursioni termiche del cavo in opera, evitando elevate dilatazioni e restringimenti delle guaine metalliche dei cavi e per eliminare la presenza di roditori, dopo aver effettuato la posa di tutti i cavi, i cunicoli in questione dovranno essere riempiti con sabbia di fiume o di cava.

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

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



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
TECNOLOGIE SUD**

LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  
Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto

PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI DI  
CAVI TLC IN FO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NN1X	20 D67	RH	CV0000 001	A	12 di 31

## 2.2 Cavi FO esistenti

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

La tratta risulta coperta da:

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

### 2.3 Giunzione e derivazione dei cavi

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.

Per quanto riguarda la posa aerea su palificata TE della dorsale 64 FO SM dielettrica autoportante si dovrà rispettare quanto previsto dalla Specifica Tecnica TT239 ed.2018, in particolare il cavo deve essere ormeggiato di norma ogni 500 metri e nei diversi punti singolari del tracciato quali ad esempio quelli ove devono essere installati i giunti, dove devono effettuarsi raccordi tra diverse tecniche di posa cavo, cambio di direzione, attraversamenti stradali. Per tale dorsale i giunti di pezzatura dovranno essere realizzati ogni 4000 metri.

Le fibre ottiche devono essere giuntate dritte rispettando la loro numerazione del cavo.

Per la posa a Terra del cavo in FO entro cunicoli, il contenitore del giunto (coprigiunto) deve essere apribile in campo ed a perfetta tenuta stagna in qualsiasi condizione di impianto, anche dopo successive aperture e richiusure. Il coprigiunto deve essere realizzato in metallo o poliammide o in materiale termoplastico di caratteristiche meccaniche ed igroscopiche equivalenti. I cavi da giuntare devono entrare nel coprigiunto separatamente ed affiancati; in caso di coprigiunto metallico l'ingresso deve essere realizzato mediante cannotti isolanti o con altri sistemi tali da garantire l'isolamento delle parti metalliche del cavo rispetto al coprigiunto. In caso di coprigiunto plastico non sono previsti cannotti isolanti. Il coprigiunto metallico deve essere protetto esternamente ed internamente mediante adatta verniciatura o con trattamenti equivalenti; la protezione esterna deve impedire processi di corrosione dovuti all'umidità dell'ambiente.

In corrispondenza dei giunti degli elementi metallici di protezione o di sforzo del cavo appartenenti alle due pezzature da giuntare, non devono essere messi in continuità, sia in modo diretto che tramite il contenitore metallico. Il coprigiunto, se metallico, deve essere messo a terra. In corrispondenza degli ingressi del cavo ottico nel contenitore del giunto gli elementi di forza del cavo stesso devono essere ancorati alla struttura del contenitore in modo da scaricare le fibre da eventuali tensioni meccaniche che potrebbero verificarsi in qualche modo nelle condizioni d'impianto. Nei punti di ancoraggio il contenitore deve presentare resistenza meccanica adeguata a quella dell'elemento di forza del cavo da giuntare. Gli ingressi dei cavi ottici nel contenitore devono essere a perfetta tenuta stagna. Le guaine metalliche dei cavi entranti nella muffola devono essere collegate mediante traccia di rame isolata di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> ad una presa stagna **PS/3**, per consentire all'occorrenza, di realizzare la continuità tra le guaine stesse e/o il collegamento a terra. La presa stagna PS/3 deve essere realizzata in polifenilenoossido modificato o materiale termoplastico con caratteristiche fisiche e meccaniche equivalenti. Il giunto deve essere sistemato, secondo i casi per giunti in pozzetto, per giunti in galleria, per giunti in contenitore prefabbricato in conglomerato cementizio armato.

Per la posa Aerea il cavo dovrà essere fissato sui pali TE di tipo LS o M secondo le modalità indicate nella specifica tecnica TT239; questa posa è consentita solo per le tipologie di cavi dielettrici autoportanti. Il fissaggio dei cavi ai pali è effettuato tramite opportuni sistemi di ormeggio e sospensione. L'ormeggio del cavo è di norma realizzato ogni 500 m ed in corrispondenza di ogni ormeggio deve essere lasciata una scorta di cavo complessivo di 25 m raccolta in spire circolari su apposito telaio circolatore. Le giunzioni dei cavi sono normalmente posizionate su palo o a terra, a seconda dei casi, e dovranno essere alloggiare all'interno di un apposito contenitore di giunzione chiuso (muffole). Le muffole che dovranno essere utilizzate per la posa aerea sono quelle a cupola con armatura metallica dell'involucro contenitore del tipo anticaccia.

I giunti ottici, come già detto, possono essere di pezzatura oppure di **derivazione**. I giunti di pezzatura realizzano la continuità tra due pezzature di cavo e prevedono di iniziare il procedimento di giunzione a partire da due estremità di cavo separate e distinte. La realizzazione di giunzioni di derivazione prevede invece due possibili fattispecie:

1. la derivazione è realizzata in corrispondenza di un giunto di pezzatura nuovo o esistente;
2. la derivazione è realizzata in un punto continuo del cavo in cui cioè non ci sono giunti preesistenti;

Nel primo caso la giunzione interessa tre o più estremità di cavo distinte e separate.

Nel secondo caso invece la giunzione interessa da un lato l'estremità della coda di derivazione e dall'altro il tratto continuo di cavo in corrispondenza del quale innestare la derivazione. In quest'ultimo caso il giunto di derivazione, nei nuovi impianti, deve essere eseguito di norma senza procedere al sezionamento completo del cavo continuo ma procedendo piuttosto, dopo aver sguainato detto cavo continuo per una lunghezza sufficiente, al sezionamento dei soli tubetti e fibre interessati dalla derivazione. In particolare, quindi le fibre e i tubetti che non sono interessati dalla derivazione dovranno essere lasciati integri e continui alloggiandoli opportunamente e con sufficiente scorta all'interno del contenitore di giunzione. Per procedere secondo quanto sopra esposto deve essere chiaramente disponibile un'adeguata ricchezza di cavo nel punto in cui eseguire la derivazione (ricchezza da prevedere nel caso di nuova posa).

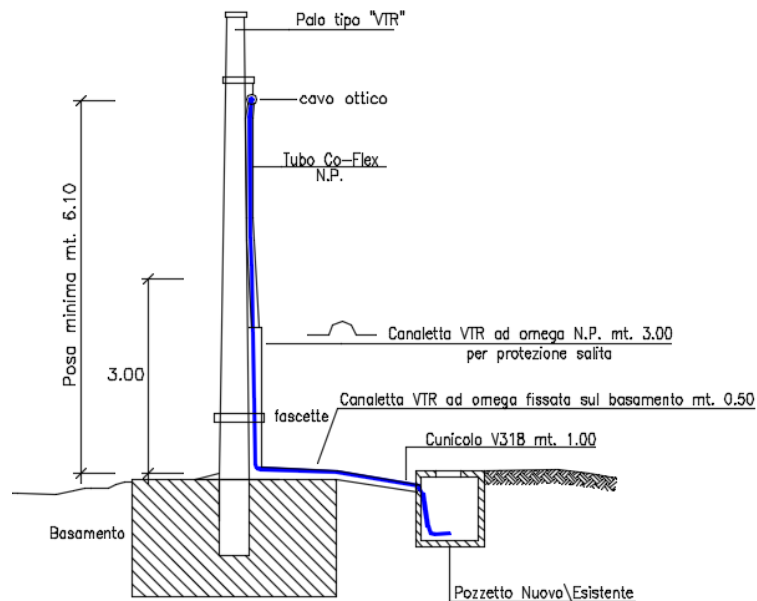
Per le modalità di giunzione e derivazione dei cavi e per le caratteristiche delle muffole coprigiunto si deve fare riferimento a quanto prescritto dalla ST TT239 ed. 2018.

### 2.3.1 Sezionamenti nei locali tecnologici

Nel caso di posa a terra in cui in cavi in fibra ottica entrino in locali tecnologici occorre prevedere due pozzetti esternamente al fabbricato in cui la guaina metallica del cavo viene sezionata e collegata alla presa stagna PS/3 come indicato nel precedente paragrafo, in modo da evitare la continuità elettrica del cavo all'interno del fabbricato. All'interno dell'armadio N3 la guaina metallica del cavo dovrà essere protetta adeguatamente per evitare contatti diretti (vale anche all'interno dello Shelter).

Nel caso di posa aerea del cavo in cui i cavi in FO entrino in locali tecnologici verranno previsti ulteriori pozzetti in corrispondenza del sostegno TE. Il giunto sarà posizionato sul palo TE e la discesa del cavo dal palo verso il pozzetto avverrà all'interno di un Tubo protettivo e di una canaletta fissata a base palo (come viene mostrato nella figura seguente).

Si precisa che in prossimità dei siti GSM-R verranno installate delle code di cavo a 32 FO con classe di reazione al fuoco **Cca, s1b, d1, a1**. Il cavo a 32 FO collegherà il giunto aereo con il locale tecnologico e sarà protetto come descritto in precedenza.





### 3 RETE CAVI F.O. – ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

#### 3.1 Architettura generale

La rete in Fibra Ottica (FO) costituisce il supporto fisico sul quale è realizzata la rete di trasporto a servizio dei siti di Accesso Radio (BTS). La rete di trasporto a pacchetto costituirà il supporto trasmissivo per il sistema GSM-R e sarà integrata nella rete SDH esistente, al fine di una gestione unitaria della stessa.

In questo progetto è prevista la posa di due nuove dorsali a 64 FO monomodali SMR.

Il cavo di dorsale primaria verrà posato sul nuovo cunicolo a doppia gola V317 lato mare; per il cavo di dorsale secondaria verrà effettuata la posa aerea (sui sostegni TE). Entrambe le dorsali verranno sezionate parzialmente presso i locali PPM di **Mercatello, San Leonardo (fermata Ospedale), Sant'Antonio** e presso il PP/ACC di **Pontecagnano**. Nei locali di **Salerno e Pontecagnano Aeroporto** verranno terminate entrambe le dorsali.

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

Nei paragrafi successivi viene descritta l'assegnazione delle fibre ottiche per il cavo di dorsale a 64 FO e per le code di cavo a 32 FO.

#### 3.2 Assegnazione fibre ottiche – Cavi di dorsale a 64 FO

Le fibre ottiche dei cavi di dorsale a 64 FO saranno impiegate secondo la seguente ripartizione:

- N.16 Fibre Ottiche – Sistemi di Telecomunicazioni;
- N. 16 Fibre Ottiche – Sistemi di Segnalamento;
- N.32 Fibre Ottiche – disponibili per future applicazioni.

##### 3.2.1 Utilizzo delle fibre

Per il progetto in esame, è prevista la realizzazione della rete di trasporto tramite nuovi apparati a pacchetto in tecnologia MPLS-TP, in corrispondenza dei nuovi siti GSM-R e dei siti di Revamping che si andranno a realizzare. Inoltre, verrà prevista la realizzazione della rete Gigabit Ethernet (Gbe) a servizio delle utenze della metropolitana di Salerno. Di seguito si riporta lo schema per l'utilizzazione delle fibre di entrambi i cavi di Dorsale:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
TECNOLOGIE SUD**

LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO

Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto

PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI DI  
CAVI TLC IN FO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NN1X	20 D67	RH	CV0000 001	A	17 di 31

**Cavo di dorsale primaria a 64 FO:**

Fibra 1 -> Link di accesso MPLS-TP a 10 Gbit/s

Fibra 2 -> Scorta link di accesso MPLS-TP a 10 Gbit/s

Fibre dalla 3 alla 8 -> disponibili per espansioni TLC

Fibra 9 -> Rete Gbe

Fibra 10 -> Rete Gbe

Fibra 11 -> Scorta Rete Gbe

Fibra 12 -> Scorta Rete Gbe

Fibre dalla 13 alla 16 -> disponibili per espansioni TLC

Fibra 17 -> Rete Gbe

Fibra 18 -> Rete Gbe

Fibra 19 -> Scorta Rete Gbe

Fibra 20 -> Scorta Rete Gbe

Fibre dalla 21 alla 32 -> disponibili per espansioni TLC

Fibra 33 -> Anello Normale ACCM

Fibra 34 -> Anello Normale ACCM

Fibra 35 -> Scorta Anello Normale ACCM

Fibra 36 -> Scorta Anello Normale ACCM

Fibre dalla 37 alla 64 -> disponibili per espansioni IS



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
TECNOLOGIE SUD**

LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  
Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto

PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI DI  
CAVI TLC IN FO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NN1X	20 D67	RH	CV0000 001	A	18 di 31

**Cavo di dorsale secondario a 64 FO:**

Fibra 1 -> Link di backbone MPLS-TP a 10 Gbit/s

Fibra 2 -> Scorta link di backbone MPLS-TP a 10 Gbit/s

Fibre dalla 3 alla 8 -> disponibili per espansioni TLC

Fibra 9 -> Rete Gbe

Fibra 10 -> Rete Gbe

Fibra 11 -> Scorta Rete Gbe

Fibra 12 -> Scorta Rete Gbe

Fibre dalla 13 alla 32 -> disponibili per espansioni TLC

Fibra 33 -> Anello Riserva ACCM

Fibra 34 -> Anello Riserva ACCM

Fibra 35 -> Scorta Anello Riserva ACCM

Fibra 36 -> Scorta Anello Riserva ACCM

Fibre dalla 37 alla 64 -> disponibili per espansioni IS

Si precisa che per i link di accesso e backbone MPLS-TP a 10 Gbit/s verrà utilizzato un solo collegamento in fibra ottica per la trasmissione dei dati su lunghezze d'onda per la trasmissione e la ricezione distinte. Sarà dunque necessario utilizzare e configurare opportunamente SFP Bidirezionali.

Inoltre, per garantire il collegamento ACCM (normale e riserva) da Salerno al Posto Centrale di Napoli RFI saranno rese disponibili dalla Committenza fibre ottiche su cavi distinti per assicurare il collegamento tra Salerno e il Posto Centrale di Napoli.

### 3.3 Sezionamento cavi FO in fabbricati PPM, PP/ACC e shelter GSM-R

All'interno dei locali tecnologici si prevedrà il sezionamento parziale delle nuove dorsali a 64 FO. Il criterio di sezionamento dei cavi 64FO dovrà seguire quanto previsto dalla specifica tecnica TT528 e relativi allegati ed inoltre le indicazioni sottostanti.

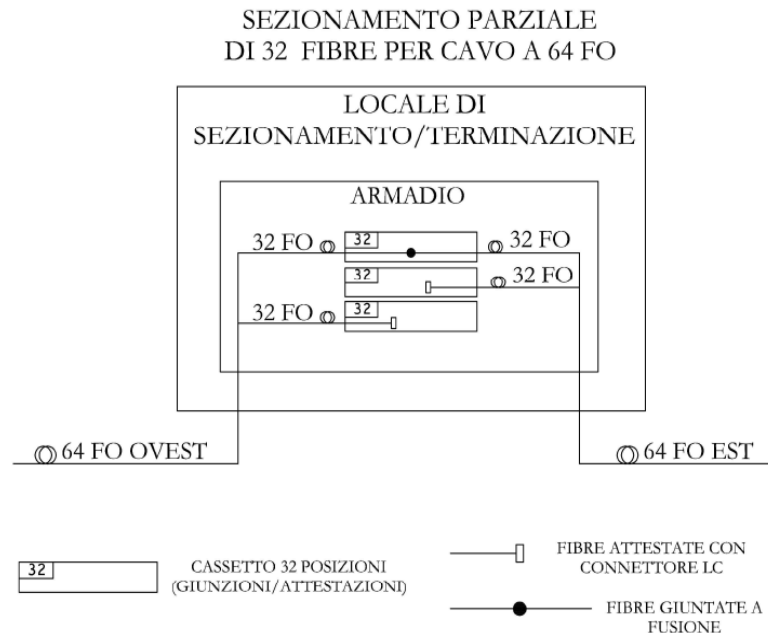
#### 3.3.1 Fabbricati tecnologici

- Sezionamento:
  - ✓ n.16 Fibre Ottiche – Sistemi di Telecomunicazioni;
  - ✓ n. 16 Fibre Ottiche – Sistemi di Segnalamento
- Transito:
  - ✓ n. 32 Fibre Ottiche – disponibili per future applicazioni

Entrambe le dorsali a 64 FO saranno sezionate parzialmente all'interno del locale tecnologico in apposito armadio N3 e le fibre saranno utilizzate come segue:

- le 16 FO per Sistemi di Telecomunicazioni e le 16FO per Sistemi di Segnalamento saranno attestate in cassette ottici da 32 FO;
- le 32 Fibre Ottiche disponibili per future applicazioni saranno messe in continuità utilizzando un cassetto da 32 FO.

La seguente figura rappresenta in maniera schematica il suddetto sezionamento parziale del cavo 64FO:



**Figura 1: Sezionamento Parziale del cavo a 64 FO**

### 3.3.2 Siti GSM-R

Dalla nuova dorsale occorre prevedere un giunto di spillamento (o pezzatura stesso se si trova vicino al sito GSM-R) per sezionare solo le 16FO per Sistemi di Telecomunicazioni; il giunto di spillamento in linea sarà collegato tramite una coda di un nuovo cavo 32FO monomodale allo shelter.

Le fibre del cavo 32FO saranno attestate in due cassette ottiche da 16FO nell'armadio N3 già previsto nello shelter per gli apparati GSM-R di trasporto. L'utilizzazione delle suddette 32 FO sarà il seguente:

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

Dal giunto di pezzatura\spillamento sarà spillata la fibra che trasporta la rete MPLS-TP e l'ulteriore fibra di scorta; tali fibre saranno collegate alle fibre rispettivamente alla 1 e alla 4 del cavo 32 FO nel collegamento giunto-shelter; analogamente le fibre 17 e 20 del cavo 32 FO saranno utilizzate per il collegamento shelter-giunto. Le rimanenti fibre resteranno a disposizioni per future applicazioni.

La seguente figura rappresenta in maniera schematica il suddetto sezionamento parziale del cavo 64FO e l'attestazione del cavo 32FO:



**Figura 2: Sezionamento Parziale di 8 Fibre Ottiche del cavo a 64 FO**



**Figura 3: Attestazione del Cavo a 32 FO**

Per integrare gli apparati della rete di trasporto a pacchetto (ATP-T2) con gli apparati hit7080 della rete SDH esistente, sarà necessario realizzare un collegamento delle interfacce disponibili sugli apparati a pacchetto e sugli apparati hit7080, attraverso le N interfacce STM-1 (N x STM-1) e le M interfacce GbE (M x GbE). Questo collegamento dovrà essere realizzato attraverso bretelle ottiche a doppia fibra se gli apparati sono entrambi presenti nello stesso locale, altrimenti si dovrà prevedere un collegamento in FO tra i due apparati, utilizzando almeno 2 FO per il collegamento STM-1 e 2 FO per il collegamento Gbe.

## 4 POSA CAVI F.O.

Per la posa dei nuovi cavi di dorsale in fibra ottica, previsti nel presente progetto, sarà prevista la posa a terra per la dorsale primaria e la posa aerea della dorsale secondaria sui sostegni TE.

In totale verranno posati:

- circa **15 Km** di cavo a 64 FO in posa aerea sui sostegni TE
- circa **15 km** di cavo a 64 FO in posa a terra su nuovo cunicolo V 317

Per quanto riguarda i collegamenti dei siti GSM-R al cavo di dorsale primaria, mediante cavi in FO secondari, dovranno essere previste opportune canalizzazioni, fino al sito GSM-R. È necessario prevedere la posa di nuovi cunicoli V318 e/o tubi per attraversamento nel caso in cui il nuovo sito GSM-R non abbia accesso diretto alla nuova canalizzazione.

Di seguito vengono descritte in dettaglio le modalità di posa del cavo in FO.

### 4.1 Modalità Realizzativa posa cavi

#### 4.1.1 Posa a terra

La posa a terra dei cavi all'interno dei nuovi cunicoli V317/tubazioni, previsti nel presente progetto, sarà realizzata, normalmente, secondo quanto di seguito descritto:

- Apertura del cunicolo, posa del cavo, posa sabbia, richiusura coperchi, pulizia finale;
- Nelle tubazioni (sia lungo i marciapiedi che in attraversamento) previa apertura dei pozzetti, eventuale pulizia degli stessi, individuazione del tubo o tubi da utilizzare (dando preferenza a quelli disposti inferiormente nel banco tubi che si prevede di utilizzare) inserimento sonda per verificare integrità del tubo scelto, inserimento cordino di tiro, posa del cavo nel rispetto delle condizioni dettate dal fornitore del cavo stesso (raggio di curvatura, tiro massimo, ecc.), chiusura dei pozzetti, pulizia finale;

L'ingresso nei fabbricati tecnologici dei cavi a 64 FO di dorsale primaria e secondaria deve essere previsto da cunicoli distinti e sufficientemente lontani tra loro seguendo percorsi diversi sino ai rispettivi armadi di sezionamento/terminazione, per evitare possibilità di danneggiamento "di modo comune".

Oltre alla posa del cavo è prevista, laddove necessaria, la posa in opera di nuovi pozzetti per il contenimento dei giunti del cavo in FO

I cavi in FO previsti di norma saranno installati nelle seguenti sedi e modalità di posa:

- In cunicolo cls di nuova realizzazione;
- In tubazioni di nuova realizzazione per attraversamenti, marciapiedi, ingresso nei fabbricati;
- In pozzetti di nuova realizzazione.
- In cavedi, passerelle e salite cavi predisposte;

#### **4.1.2 Posa aerea**

La posa del cavo sui sostegni TE esistenti sarà realizzata, normalmente, secondo quanto di seguito descritto:

- La posa aerea consiste nell'installazione del cavo tramite fissaggio del cavo stesso su pali a un'altezza opportuna.
- La posa aerea è consentita solo per le tipologie di cavi dielettrici autoportanti a fibre ottiche definite nella specifica tecnica TT528 edizione in vigore.
- Il fissaggio del cavo al palo è effettuato tramite opportuni sistemi di ormeggio e sospensione.
- Deve essere possibile realizzare campate di lunghezza fino a 70m.
- La posa del cavo deve essere effettuata in modo tale che in tutte le condizioni di esercizio sia sempre verificato il rispetto delle prescrizioni relative al Profilo Minimo Ostacoli (PMO) ammesso sulla linea ferroviaria.
- La posa del cavo deve essere effettuata in modo che la freccia iniziale del cavo sul piano verticale non sia superiore all'1% della lunghezza della campata e che siano rispettati i limiti meccanici del cavo stesso, dei sostegni TE.
- Il cavo non deve mai essere posato nell'interbinario.
- La tesatura del cavo dovrà essere eseguita utilizzando apparati dinamometrici per la regolazione del tiro al fine di garantire il rispetto dei limiti di tiro e i limiti strutturali del cavo, dei sostegni TE e degli eventuali nuovi pali, sia durante le fasi di installazione che di esercizio, tenendo conto dei necessari margini di sicurezza.

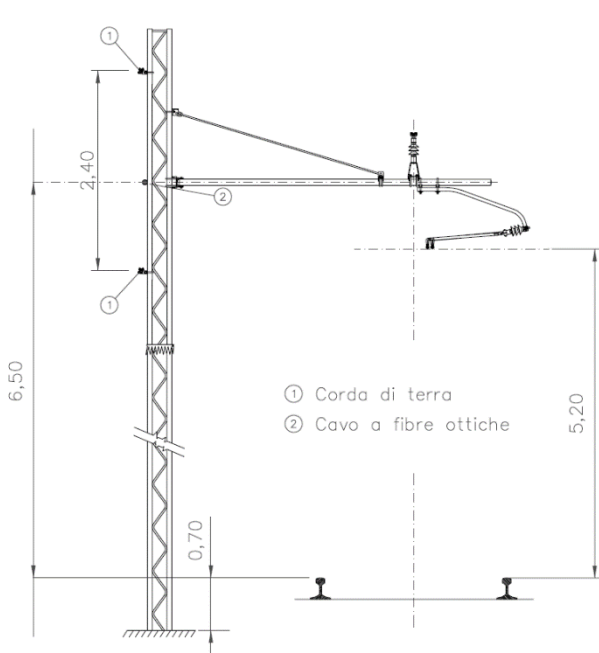
La modalità di posa aerea del cavo in fibra ottica consiste nell'eseguire l'installazione del cavo in un'unica fase di posa, fissando lo stesso direttamente nella posizione definitiva prevista dagli schemi di posa di progetto.

Le operazioni di posa devono essere eseguite nel rispetto dei vincoli prescritti dalle norme di legge e dalle norme RFI, con particolare riferimento a quelle sulla sicurezza, e tenendo conto delle interruzioni della circolazione treni rese disponibili da RFI stessa.

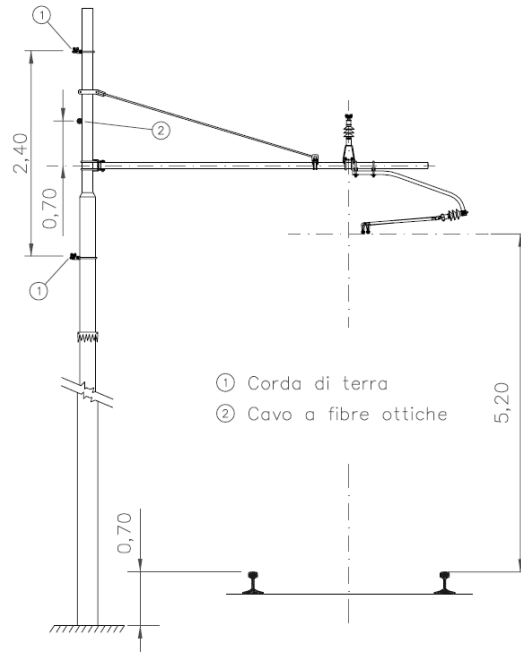
Il cavo deve essere installato sui sostegni TE sulla parte esterna rispetto al binario ad una quota, dipendente dalle caratteristiche della tipologia di sostegno TE (LS o M) e dal dimensionamento del cavo effettuato



dall'Appaltatore, compresa tra 6,1 e 7 metri dal piano del ferro purché siano rispettate le prescrizioni generali sopra riportate. Di seguito vengono mostrate due tipologie di sostegni TE:

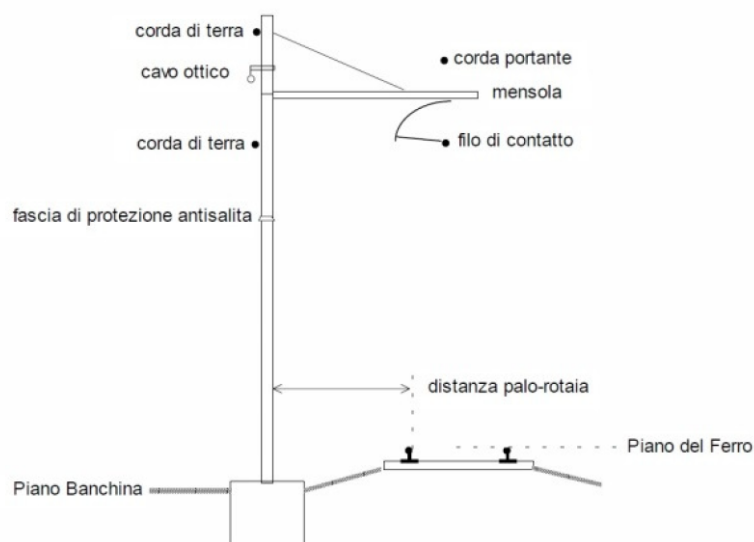


**Figura 4: sostegno TE di tipo LS**



**Figura 5: sostegno TE di tipo M**

La Figura 6 seguente riporta uno schema di principio di detta posa.



**Figura 6: schema di principio di posa aerea del cavo in fibra ottica sui sostegni TE**

Deve essere comunque mantenuta libera una fascia di rispetto di almeno 20 cm al di sopra e al di sotto degli organi di attacco delle attrezzature TE (mensole, corde di terra, sezionatori ecc.) sul sostegno TE.

Nel caso in cui il sostegno TE sorregga un sezionatore con comando manuale tramite funi, è necessario installare una staffa con supporto a sbalzo posto tra le due funi in modo che il percorso del cavo risulti esterno alle funi.

L'Appaltatore qualora, a seguito delle proprie verifiche dimensionali, non ritenesse sufficientemente sicura la tesatura del cavo sui sostegni esistenti è tenuto in alternativa a installare ulteriori nuovi pali adeguatamente dimensionati previa approvazione di RFI.

Il fissaggio del cavo a fibra ottica al sostegno TE è effettuato tramite opportuni sistemi di ormeggio e sospensione.

L'ormeggio del cavo è realizzato al fine di trasferire la forza di tiro presente sul cavo al palo di sostegno, scaricando in tal modo dal tiro il cavo stesso. Il cavo deve essere ormeggiato di norma ogni 500 metri e nei diversi punti singolari del tracciato quali ad esempio quelli ove devono essere installati i giunti, dove devono effettuarsi raccordi tra diverse tecniche di posa cavo, cambio di direzione, attraversamenti stradali. L'ormeggio deve essere comunque previsto in tutti i punti in cui in fase di progettazione ne venga riscontrata la necessità. In corrispondenza di ciascun ormeggio deve essere lasciata una scorta complessiva di cavo di circa 25 metri, raccolta in spire circolari su apposito telaio contenitore, da sistemare di norma sopra la fascia di protezione anti salita in posizione tale da non interferire con le corde di terra e con l'attacco delle mensole.

Il sistema di ormeggio è realizzato tramite un opportuno dispositivo di amarro del cavo che può essere funzionalmente scomposto in due sottosistemi meccanici, il "serra-cavo per amarro" e il "collare".

Il serra-cavo per amarro è installato direttamente a contatto con il cavo realizzandone il serraggio ottimale ai fini della corretta interazione delle forze che si manifestano nelle diverse condizioni di esercizio tra cavo e punto di amarro. Il serra-cavo è di norma realizzato con una spirale metallica preformata ed eventuali accessori per l'interconnessione con il collare. Sarà inoltre previsto un sistema di sospensione per permettere l'ancoraggio del cavo al sostegno TE.

I cavi da utilizzare per questa tipologia di posa aerea sono cavi a 64 FO con armatura dielettrica, con le seguenti proprietà:

- protezione anticaccia;
- guaina in polietilene nero;
- non LSZH;
- diametro esterno di circa 16 mm e peso di circa 0.20 Kg/m.

L'attività di posa dei cavi sarà eseguita in interruzione di esercizio e pertanto dovranno essere richieste preventivamente le interruzioni agli organi competenti di RFI. L'attività di posa è da programmare con la Committenza attenendosi alle sue indicazioni, e deve essere completata, collaudata e certificata.

**La posa dei cavi è da considerarsi prioritaria rispetto a tutte le altre attività in quanto dovrà garantire la connettività alle varie utenze.**

#### 4.2 Modalità Posa cavi secondari

I siti presenti sulla linea metropolitana di Salerno, come indicato nei paragrafi precedenti, saranno collegati al nuovo cavo di dorsale primaria a 64 FO previsto nell'ambito del presente progetto.

I siti GSM-R e i locali tecnologici di stazione saranno collegati con il giunto di pezzatura più vicino disponibile, realizzando una derivazione dal cavo di dorsale allo shelter. Questo collegamento avverrà con code di cavo a 32 FO SMR di nuova posa che sarà terminato all'interno dello shelter o del locale tecnologico a seconda dei casi.

Di seguito sono riportati i siti interessati e le relative distanze dai giunti previsti dal piano posa cavi (o dal locale tecnologico):

Nome Sito	Id Sito	Lunghezza cavo 32 FO (m)	Giunto di Pezzatura/ Locale Tecnologico
SALERNO	L626S007	50 m	Da GPT 1
SALERNO (RRH)		150 m	Collegamento BTS-RRH
Fermata Torrione	-	50 m	Da GS 1
Fermata Pastena	L626S101	450 m	Da GPT 2
INT SALRNO PONTECAGN.	L626S008	50 m	Da GS 2
Fermata Arbostella		50 m	Da GS 3
Fermata Arechi		250 m	Da GPT 5

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "NN1X20D67DXCV0000001A Disegno Schematico Cavi Tipologico di giunto e posizionamento del cavo in fibra ottica su Pali TE" e "NN1X20D67DXCV0000002A Piano di posa cavi in fibra ottica".

Sarà cura dell'appaltatore, attenersi alle indicazioni sopra elencate e, sulla base del piano posa cavi in fibra ottica redatto in fase di progetto esecutivo, verificare l'effettiva distanza tra giunto/locale tecnologico e il sito GSM-R.

## 5 TERMINAZIONI CAVI FO

I cavi di dorsale, utilizzati per la rete di trasporto, saranno terminati in armadi N3 di nuova fornitura. Le terminazioni delle due teste di cavo nord e sud (di entrambi i cavi) dovranno essere effettuate in armadi distinti a standard ETSI tramite subtelai di terminazione/giunzione da 19 pollici organizzati in moduli (cassetti) di giunzione/terminazione che consentano la terminazione di 32 fibre ottiche per ogni rack unit di altezza (1U).

I moduli di giunzione/terminazione devono contenere delle opportune schede (card) in cui alloggiare le 32 giunzioni tra le fibre del cavo e le fibre dei pigtail di terminazione; ogni scheda di giunzione deve consentire l'alloggiamento di 8 giunzioni. Le stesse schede di giunzione devono poter essere utilizzate anche per la giunzione delle fibre ottiche tra le due teste di cavo est e ovest nel caso in cui un modulo o parte di esso debba essere utilizzato come modulo di giunzione est-ovest anziché come modulo di terminazione delle fibre. Per le fibre da terminare e attestare i connettori di terminazione dei pigtail devono essere di tipo LC.

Ciascun cavo sarà fissato sul telaio di alloggiamento dei moduli (cassetti) di terminazione/giunzione e sarà quindi sguainato rimuovendo anche la guaina interna e mantenendo intatti i tubetti di contenimento delle fibre. Gli 8 tubetti da 8 fibre di ciascuno dei due cavi saranno suddivisi in due gruppi di 4 tubetti ciascuno (32 fibre totali per ogni gruppo), ciascun gruppo di tubetti verrà portato all'interno di un modulo di terminazione/giunzione proteggendo l'insieme dei tubetti con una opportuna guaina (ad esempio del tipo a spirale) fino al loro ingresso nel modulo stesso di terminazione.

All'interno del modulo di terminazione/giunzione i tubetti dovranno essere opportunamente fissati al telaio del modulo.

### Connettorizzazioni FO

Le FO terminate all'interno degli armadi e dei box, nel rispetto della specifica TT528 saranno attestate connettori LC.

### Giunzione cavi FO

Nel caso di posa a terra, la realizzazione dei giunti di pezzatura, dei giunti di spillamento e delle derivazioni dei cavi FO saranno realizzati secondo quanto riportato alla specifica RFI TT239 ed. 2018 prevedendo per ogni giunto il dispositivo PS\3 per la messa a terra all'interno del pozzetto.

Nel caso di posa aerea, i giunti di pezzatura (muffola) e l'opportuna scorta di cavo, nel caso di posa aerea, saranno posizionati circa 4 km uno dall'altro. La muffola, la scorta e il relativo telaio saranno posizionati sul sostegno TE immediatamente sotto la fascia di protezione anti salita. Nelle tratte dove verrà utilizzato un cavo di tipo anticaccia, dovranno essere utilizzate muffole in metallo o materiale termoplastico con opportuno schermo in grado di garantire almeno la stessa resistenza allo spazio offerta dal cavo anticaccia. Nel caso in cui il sostegno TE non dovesse risultare idoneo a sostenere gli sforzi aggiuntivi provocati dal telaio, dalla scorta



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
TECNOLOGIE SUD**

LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  
Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto

PRESCRIZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI DI  
CAVI TLC IN FO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NN1X	20 D67	RH	CV0000 001	A	28 di 31

cavo e dall'eventuale muffola, questi ultimi dovranno essere sistemati su un sostegno te vicino, o in alternativa, su un pozzetto o palo di nuova installazione.

### **Terminazione cavi FO**

I cavi di dorsale utilizzati saranno terminati in armadi N3 distinti di nuova fornitura.

## **6 CRITERI TERMINAZIONE E SEZIONAMENTO CAVI TLC F.O.**

Le fibre ottiche dei cavi TLC 64 FO di dorsale primaria e secondaria, possono essere terminate totalmente in armadio N3, sezionate parzialmente in armadio N3, oppure sezionate parzialmente mediante cavo 32 FO derivato da giunto di spillamento.

Le tabelle successive riassumono le soluzioni adottate per ogni cavo e per ogni sito presente sulla linea

Per "sezionamento parziale" si intende il sezionamento delle fibre 1-16 dedicate ai sistemi di Telecomunicazione e 17-32 ai sistemi di Segnalamento.

## 6.1 Tabelle sezionamento cavi dorsale

Sito	Terminazione Totale	Sezionamento parziale
SALERNO	X	
PPM MERCATELLO		X
PPM SAN LEONARDO (fermata Ospedale)		X
PP/ACC PONTECAGNANO		X
PPM SANT'ANTONIO		X
PPM PONTECAGNANO AEROPORTO	X	

**Tabella 1: Sezionamento cavo 64 FO**

Id Sito	Terminazione Totale	Tipologia sito	Spillamento fibre con coda di cavo 32 fo
SALERNO (L626S007)		Shelter	X
FERMATA TORRIONE		Locale tecnologico	X
FERMATA PASTENA		Locale tecnologico	X
INT SALERNO PONTECAGN. (L626S008)		Shelter	X
FERMATA ARBOSTELLA		Locale tecnologico	X
FERMATA ARECHI		Locale tecnologico	X

**Tabella 2: Sezionamento cavo 64 FO con cavo a 32 FO**

## 7 Scorte

Dovranno essere previsto un adeguato quantitativo di scorte dei cavi installati pari almeno al 5% per tipologia di cavo oggetto di questa prescrizione tecnica (MINIMO N.1 bobina per tipologia di cavo).

## 8 Misure e certificazioni

L'appaltatore dovrà certificare tutti i cavi forniti e posati secondo le normative vigenti indicate nel capitolo 1.3.2.

Dopo la posa e l'attestazione, dovranno essere eseguite le misure ottiche necessarie per certificare le singole fibre dei cavi.

## 9 Consistenza della fornitura

Per la realizzazione degli impianti è previsto che tutti gli interventi 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.

L'impianto in oggetto comprende la fornitura e posa di cavi (in fibra ottica e rame) così come descritto nel presente documento e da quelli da esso richiamati.

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

- Tutti i cavi descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati
- Tutti gli accessori necessari agli stessi (muffole, giunti, teste, armadi, piantane etc.) descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati e comunque necessari per il corretto funzionamento degli impianti.
- Collaudi, attivazione e certificazione dei cavi posati.
- Tutte le opere di posa delle nuove canalizzazioni.