

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
TELECOMUNICAZIONI
GENERALE**

Specifiche tecniche: Cavi

APPALTATORE Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	PROGETTISTA Ing. F. Rigoni
---	--	--

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

IF28	01	E	ZZ	SP	SV0000	001	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	C.Piccardo	21/02/2020	V. Corsini	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi 10/06/2020
B	Emissione per istruttoria	C.Piccardo	10/06/2020	V. Corsini	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 2 di 9

Indice

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORME DI CARATTERE GENERALE.....	4
2.2	ALTRE NORMATIVE NON COGENTI.....	4
2.3	ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI.....	5
2.3.1	IMPIANTI DI CAVI.....	5
2.4	NORME TECNICHE PER INTEROPERABILITA' STI.....	5
3	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE.....	5
4	MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI.....	6
4.1	CAVI CON FIBRE OTTICHE PER IMPIANTI DI SICUREZZA.....	6
4.2	CAVI CON FIBRE OTTICHE PER IMPIANTI IAP	8
4.3	CAVI PER DIFFUSIONE SONORA	8
5	MISURE E CERTIFICAZIONI	9
6	CONSISTENZA DELLA FORNITURA.....	9

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 9

1 PREMESSA

Nell'ambito degli interventi di potenziamento del collegamento ferroviario Napoli-Bari è prevista la realizzazione di un nuovo tracciato a doppio binario in variante, dalla fermata di Apice alla Stazione di Hirpinia.

Gli obiettivi che con tale progetto si intendono perseguire sono:

- Riduzione delle interferenze urbanistiche tra linee ferroviarie e territorio comunale;
- Realizzazione di un sistema di trasporto integrato, intermodale ed intramodale ad elevata frequenza;
- Aumento della qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza.

L'intervento in oggetto è parte del più complesso ed esteso progetto di potenziamento dell'intero itinerario Roma-Napoli-Bari, finalizzato al miglioramento della competitività del trasporto su ferro ottenuto riducendo tempi di percorrenza e incrementando i livelli prestazionali.

Nell'ambito dell'intervento in oggetto è previsto l'attrezzaggio impiantistico dei seguenti fabbricati:

- Stazione Hirpinia
- PGEP e Fabbricati imbocchi delle gallerie della tratta
- Fermata Apice (solo fabbricato tecnologico)

E' prevista inoltre la realizzazione delle seguenti gallerie:

- Rocchetta
- Melito
- Grottaminarda

Il presente documento individua nel seguito le specifiche tecniche dei cavi degli impianti di telecomunicazioni in carico all'Appaltatore nell'ambito del presente appalto multidisciplinare.

I cavi previsti per impianti di telecomunicazioni, che sono di fornitura e/o posa a carico dell'Appaltatore nel presente appalto, sono i seguenti:

- Posa di cavo a 32 fibre ottiche monomodali a supporto degli impianti di emergenza in galleria e per la radiopropagazione in galleria; il cavo è esteso fino ai fabbricati tecnologici di stazione Hirpinia e fermata Apice, al fine di garantire la connessione a remoto dei rispettivi armadi dati locali;
- Fornitura e posa di cavo a 8 fibre ottiche multimodali, con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1 e di tipo resistente al fuoco, a supporto degli impianti LFM di emergenza in galleria; il cavo è esteso fino ai fabbricati tecnologici di stazione Hirpinia e fermata Apice, al fine di garantire l'estensione della selettività logica MT alle rispettive cabine MT/BT, in corrispondenza delle quali sono anche previste le due consegne MT per l'alimentazione della tratta in oggetto;
- Fornitura e posa di cavi con fibre ottiche multimodali per video indicatori, con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1;
- Posa cavi di segnale per la diffusione sonora.

I cavi previsti per impianti di telecomunicazioni, con fornitura diretta RFI, sono i seguenti:

- Fornitura cavo a 32 fibre ottiche monomodali, con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1 e di tipo resistente al fuoco;
- Fornitura cavi di alimentazione per video-indicatori, con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1;
- Fornitura cavi di segnale per la diffusione sonora FTE4OM1 PH120 (o altro equivalente con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1, qualora commercialmente disponibile).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 9

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Relativamente ai cavi di telecomunicazione, per l'opera in oggetto, sono stati considerati i seguenti riferimenti normativi (NB: eventuali riferimenti superati si considerino automaticamente sostituiti dalle corrispondenti norme/edizioni vigenti).

2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

- Legge n° 186 del 01/03/1968 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche
- D.P.R. n° 151 del 2011 "Regolamento recante, semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"
- D.M. 28 ottobre 2005, n.89 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Decreto Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture del 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", pubblicato sul G.U.R.I. del 08.04.06 in conformità agli indirizzi elaborati dalla Commissione Europea
- REGOLAMENTO (UE) N.305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del consiglio (CPR; si applica a "qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse);
- CEI 20-45; V2 del 09-2019: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV

2.2 ALTRE NORMATIVE NON COGENTI

- EN 61537 February 2007 Cable management - Cable tray systems and cable ladder systems;
- EN 50173 Standard for structured cabling systems installed;
- EN 41003 Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunication networks and/or a cable distribution system;
- Norma CEI EN 50575 "Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio;
- IEC 60331-25 "Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 25: Procedures and requirements - Optical fibre cables"
- CEI EN 50200 - CEI 20-36/4-0 Attrezzatura e la procedura di prova della resistenza al fuoco dei cavi aventi diametro fino a 20 mm. Procedura con shock meccanico.
- CEI EN 50362 - CEI 20-36/5-0 Attrezzatura e la procedura di prova della resistenza al fuoco dei cavi aventi diametro superiore a 20 mm. Procedura con shock meccanico.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 9

2.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI

2.3.1 Impianti di cavi

- NORME TECNICHE IS/TT 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette di resina termoidurente rinforzata con fibre di vetro a bassa densità e tossicità dei fumi;
- NORME TECNICHE TT 517 Ed 1985 per la fornitura e collaudo di canalette in vetroresina.
- CAPITOLATO TECNICO TT 239 Ed. 2018 “Impianti di cavi per telecomunicazioni”;
- NORME TECNICHE TT 510 Ed. 1992 per la fornitura di piantane in vetroresina per impianti di telecomunicazioni;
- NORME TECNICHE TT/IS 512 Ed. 1984 per la fornitura ed il collaudo di cunicoli affioranti ad una o due gole in conglomerato cementizio armato utilizzati per la posa cavi TT/IS;
- SPECIFICA TECNICA TT 528/S Ed. 2017 per la fornitura di cavi a fibra ottica per telecomunicazioni;
- NORME TECNICHE TT 531 Ed.2017 Specifica Tecnica di fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni;
- SPECIFICA TECNICA TT531/S Ed. 2017 di fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni;
- NORME UNI UNIFER 4095 relative alle prove sui cunicoli e sui coperchi.

2.4 NORME TECNICHE PER INTEROPERABILITA' STI

- REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea
- REGOLAMENTO (UE) N. 1300/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità STI per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta
- DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 25 gennaio 2016 relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario del sistema ferroviario nell'Unione europea.

3 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- AN Antintrusione
- CF Controllo Fumi
- CI/CEI Coordinatore Infrastruttura / Coordinatore Esercizio Infrastruttura
- Cop Consolle con ruolo di Consolle Operativa
- DC Dirigente Centrale
- DCI Dirigente Centrale Infrastruttura
- DCO Dirigente Centrale Operativo
- DM Dirigente Movimento
- FFP Fire Fighting Point
- GSM Global System for Mobile Communications
- GSM–R Global System for Mobile Communications – Railways

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 9

- IA Idrico Antincendio
- LFM Luce e Forza Motrice
- PC Posto Centrale; postazione presidiata da DCO/DM dotata di postazione di supervisione degli impianti di galleria
- PdE Posto di Esodo
- PGEP Postazione Gestione Emergenza Periferica - postazione di emergenza ubicata in locale dedicato all'imbocco galleria
- RFI Rete Ferroviaria Italiana
- SPVI Sistema di Supervisione Integrata
- SPVI di PC Sistema di Supervisione Integrata installato al PC - Nella specifica SPVI corrisponde a NM-SPVI (Network Manager SPVI)
- SPVI di PGEP Sistema di Supervisione Integrata installato al PGEP - Nella specifica SPVI corrisponde a EM-SPVI (Element Manager SPVI)
- SSE Sotto Stazione Elettrica
- STES Sistema di Trazione Elettrico Sicuro
- STSI Sistema di Telefonia Selettiva Integrato
- TVCC Sistemi TV a Circuito Chiuso

4 MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi, con particolare alla citata specifica TT598, per tutto quanto applicabile al caso in oggetto.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati viaggiatori, 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 "LSZH"). 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.

In particolare, considerando il livello di rischio per l'opera in oggetto, le tipologie di cavo ammesse (qualora disponibili in commercio) sono le seguenti:

- per le applicazioni in galleria: euroclasse B_{2ca} - s1a, d1, a1;
- per le applicazioni nei fabbricati frequentati dal pubblico: euroclasse B_{2ca} - s1a, d1, a1;
- per le applicazioni nei fabbricati tecnici: euroclasse C_{ca} - s1b,d1,a1.

Inoltre, in caso di incendio, la continuità di esercizio dei circuiti di alimentazione, di trasmissione dati e di comando di sicurezza / emergenza deve essere garantita tramite i seguenti provvedimenti:

- Realizzazione di tutte le dorsali in galleria con cavi resistenti al fuoco, con prestazioni definite al par. 3.5 della specifica di fornitura RFI TT528.

Per i suddetti casi sono da applicare le specifiche vigenti TT528, TT531, TT241, TT242 e TT413 in cui sono indicate le nuove classi di reazione al fuoco e resistenza al fuoco dei cavi TLC.

4.1 CAVI CON FIBRE OTTICHE PER IMPIANTI DI SICUREZZA

Per il supporto degli impianti di sicurezza nelle gallerie/gallerie equivalenti (successioni di gallerie con spazi aperti intermedi inferiori a 500m e non utilizzabili come via di esodo) superiori ai 1000m sarà realizzata una doppia dorsale dedicata a 32 FO monomodali 9/125 μ m e una doppia dorsale a 8 FO multimodali OM3.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 9

In galleria, i suddetti cavi saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza delle nicchie dove saranno ubicati i Quadri di Tratta LFM (QdT); i cavi saranno attestati in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti di sicurezza in galleria, nonché la selettività logica dei quadri elettrici (c.d. "relazione LFM").

Inoltre, in galleria, i cavi saranno sezionati in corrispondenza alle finestre pedonali e/o nicchie, dove saranno ubicati i Quadri di Finestra LFM (QdF), e i cavi saranno attestati in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti di sicurezza in galleria, nonché la selettività logica dei quadri elettrici.

Infine, i soli cavi da 32 FO monomodali saranno sezionati in corrispondenza degli apparati STES, in galleria o in tratta all'aperto, dove saranno attestati sempre in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti STES.

Per maggiori dettagli sulla posa dei cavi, con particolare riferimento agli impianti in galleria, si farà riferimento alla specifica TT598 (paragrafo 2.6 "Posa dei cavi" e tutti i paragrafi riguardanti l'argomento e comunque applicabili).

Si precisa che, all'esterno delle gallerie, i cavi saranno terminati:

- all'interno dei locali tecnologici PGEP (fabbricati FA02, FA05, FA08), che verranno realizzati in prossimità degli imbocchi delle gallerie;
- presso i locali TLC dei fabbricati FA03, FA04, FA06, FA07, posti in prossimità delle uscite dalle finestre e/o presso l'imbocco dei tunnel;
- presso i locali TLC dei fabbricati di stazione FV01 e fermata FV02.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, saranno coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT598 e TT528/2017.

I suddetti cavi, in corrispondenza dei PGEP/Fabbricati, saranno 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 in fibra ottica.

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.

Per tutti i dettagli riguardanti le terminazioni e i sezionamenti dei cavi, le etichettature ed i cablaggi, i cassette ottici e tutti gli accessori ed accorgimenti necessari alla corretta realizzazione degli impianti in oggetto, si rimanda ai contenuti delle normative e specifiche elencate all'interno del presente documento, con particolare riferimento alla specifica TT598 (paragrafo 3.2 "Rete dati di Galleria" e tutti i paragrafi riguardanti l'argomento e comunque applicabili).

In ciascun armadio o box, in cui si esegua il sezionamento o l'attestazione delle fibre, verranno realizzati idonei punti di fissaggio dei cavi ottici ed una ricchezza di cavo non inferiore a 3 metri.

L'armatura metallica dei cavi ottici verrà sezionata ed isolata, rispetto a ciascun punto di fissaggio. La parte di cavo in corrispondenza dei punti di sezionamento dell'armatura dovrà essere accessibile per le attività di manutenzione.

In corrispondenza dei punti di sezionamento dell'armatura del cavo, è prevista la fornitura e la posa in opera dei dispositivi tipo PS/3 (come da specifica TT239), atti a consentire le misure e verifiche sul cavo.

Le giunzioni, tra cavo con fibre ottiche e pigtails preconnettorizzate (per spillamento/terminazione) ovvero tra cavi in fibra ottica, dovranno essere realizzati da operatore qualificato, tramite fusione ad arco con doppio allineamento sul core e sul cladding della fibra.

Per l'esecuzione della giunzione dovranno essere utilizzate:

- apparecchiature di giunzione per fusione ad arco e verifica della tenuta
- attrezzature sguainacavo, sguainafibra, etc.
- taglierine diamantate, microscopi, lappatori automatici/manuali, fornelli, sostegni, etc.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 9

- materiali di consumo specifico per eseguire la giunzione, quale carta da lappatura di varia dimensione, resine, tubetti termo restringenti, sistemi per la pulizia, etc.

Per quanto concerne la posa da effettuare:

- lungo ponti, muri o parapetti di notevoli estensioni, oltre alle norme sopra citate, dovrà essere prevista la posa di un cassone di dilatazione (disegno TT 2340), presso le spalle dei ponti ed almeno ogni 200 metri;
- negli attraversamenti di strade, binari, etc., dovrà essere prevista la posa minima di due tubi 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.

4.2 CAVI CON FIBRE OTTICHE PER IMPIANTI IAP

Per il supporto di comunicazione degli impianti IAP (video indicatori) nella stazione Hirpinia saranno utilizzati cavi con n. 8 F.O. multimodali 50/125 µm, con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1; non sono previste giunzioni durante la posa e le fibre ottiche saranno terminate direttamente nell'armadio IAP e nella periferica video.

I suddetti cavi saranno attestati/terminati in un armadio IAP, posto nel locale TLC di stazione, mediante moduli 19" adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche, con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, saranno coerenti con quanto indicato nella specifica tecnica TT528/2017.

4.3 CAVI PER DIFFUSIONE SONORA

Per il supporto di comunicazione degli impianti terminali di diffusione sonora saranno utilizzati cavi di tipologia FTE4OM1 PH120 secondo normativa CEI 20-105 ed UNI 9795:2013 (o altra equivalente con caratteristiche B_{2ca} - s1a, d1, a1, qualora commercialmente disponibile).

I cavi avranno sezione 2x1,5 o 2x6 mmq, come indicato negli elaborati grafici di progetto, e comunque tale da contenere la c.d.t. al 10% con riferimento al sistema 100 V (che corrisponde ad una riduzione delle prestazioni di circa 1 dB).

Il cavo FTE4OM1 PH120 avrà le seguenti caratteristiche:

- Anima: Conduttore in rame rosso flessibile, classe 5
- Barriera Ignifuga: Nastro vetro/mica
- Isolamento: Mescola a base di polietilene reticolato, qualità E4
- Cordatura: Anime twistate/cordate a corone concentriche
- Guaina esterna: Mescola LSZH a base di materiale termoplastico, qualità M1
- Colori anime: Rosso + Nero
- Colore guaina esterna: Viola (basato su RAL 4005)
- Tensione di esercizio anime: 450/750V
- Tensione di esercizio guaina esterna: 450/750V
- Tensione di prova: 2500V

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Specifiche tecniche: Cavi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ SP	DOCUMENTO SV0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 9

- Riferimento normativo: CEI 20-29 IEC 60228, CEI 20-11 EN 50363, CEI 20-35 IEC 60332-1-2, CEI EN 60332-3-25 Cat.D IEC 60332-3-25 Cat.D, CEI 20-37 IEC 60754 IEC 61034 CEI 20-45 P.Q.A., CEI 20-105, CEI 20-36/4-0 EN 50200 (Durata test 120 min. PH120), CEI UNEL 36762, UNI 9795:2013
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura massima di esercizio: +90°C
- Temperatura massima cortocircuito: +250°C

5 MISURE E CERTIFICAZIONI

L'appaltatore dovrà certificare tutti i sistemi TLC forniti e posati secondo le normative vigenti indicate nel capitolo "Normativa di riferimento" del presente documento.

Dopo la posa e il collaudo locale di ciascun dispositivo/apparato, dovrà essere eseguito il collaudo di ciascun sistema TLC per certificare la corretta funzionalità per la messa in esercizio e l'integrazione nella rete di RFI secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.

I cavi con fibre ottiche, specifici per sistemi di comunicazione ferroviari, dovranno provati secondo le prescrizioni di specifica RFI – TT 528 e RFI – TT 531.

6 CONSISTENZA DELLA FORNITURA

Per la realizzazione degli impianti è previsto che tutti gli interventi vengano compensati a corpo, ove non espressamente indicata la compensazione a misura.

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 eventuale fornitura e la 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 e messa in servizio di:

- tutti i cavi, dispositivi, apparati e sistemi descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati;
- tutti gli accessori necessari agli stessi (per esempio per i cavi le muffole, giunti, teste, armadi, prese di terra, piantane etc.) descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati e comunque necessari per il corretto funzionamento degli impianti;
- collaudi, attivazione, certificazione e l'integrazione nella rete di RFI di tutti i sistemi TLC secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.