



# Autostrada dei Fiori

Tronco A6: Torino – Savona

## SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA

### PROGETTO ESECUTIVO

### CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE


<b>PROGETTISTA</b> Davide P.I. POGGIO Albo dei Periti Industriali Provincia di TORINO n. 3155	<b>COORD. PER LA SICUREZZA</b>	<b>IMPRESA</b>	<b>COMMITTENTE</b> Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)
Autostrada dei Fiori S.p.A. Tronco A6 Torino-Savona e A10 Savona-Ventimiglia Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM) 			

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
0	12.05.25	EMISSIONE	A.M.	D.P.	M.D.		07.07.2025	--:--
1	07.07.25	EMISSIONE	A.M.	D.P.	M.D.		N. Progr. <b>003</b>	


<b>CODIFICA</b>	PROGETTO	LIV	TRONCO	DOCUMENTO	REV	<b>WBS</b>
	M093	E	A06	IMP NT 003	B	F06MF10F01
						<b>CUP</b>
						-----

<b>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b>	<b>VISTO DELLA COMMITTENTE</b>




	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

<b>CAP. 01 - DISPOSIZIONI GENERALI.....</b>	<b>3</b>
1.1 - DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE.....	3
1.2 - OGGETTO DEL SERVIZIO .....	6
1.3 – PROGRAMMA MANUTENZIONE ORDINARIA RICORRENTE.....	6
1.4 – SERVIZIO DI REPERIBILITÀ E CENTRALINO TELEFONICO.....	6
1.5 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIPARAZIONE GUATI; .....	6
1.6 - CANTIERIZZAZIONI PER DEVIAZIONE DEL TRAFFICO;.....	6
1.7 - FORNITURE DEI MATERIALI NECESSARI ALLO SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO.....	6
1.8 – DISPONIBILITÀ DI MEZZI D’OPERA.....	7
1.9 - APPRESTAMENTI PER LA SICUREZZA QUALI AD ESEMPIO L’IMPIEGO DI MEZZO SCUDO.....	7
1.10 – PERSONALE DELL’IMPRESA .....	7
Requisiti del personale addetto: .....	7
Facoltà della Committente:.....	7
Organico addetto al servizio ed organizzazione dell’Impresa:.....	7
1.11 - ORARIO DI LAVORO.....	7
1.12 - TEMPI DI INTERVENTO.....	7
1.13 – PENALI PER INADEMPIENZE CONTRATTUALI.....	8
1.14 - RAPPRESENTANZA DELL’IMPRESA DURANTE L’ESECUZIONE DEL SERVIZIO.....	8
1.15 - PERSONALE DELL’IMPRESA - DISCIPLINA NEI CANTIERI.....	8
1.16 - REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI .....	8
1.17 – CONTABILITÀ DEL SERVIZIO .....	8
1.18 PAGAMENTI.....	10
2.01 – ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE ORDINARIA.....	11
2.02 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI OGGETTO DELLA MANUTENZIONE.....	11
Tratta: sede ATS – km 0+000 (Interconnessione Attiva) .....	11
Tratta: km 0+000 (Interconnessione Attiva) – km 31+000 .....	11
Tratta: km 31+000 – km 42+600 .....	11
Tratta: km 42+600 – km 46+200 .....	11
Tratta: km 46+200 – km 93+700 .....	12
Tratta: km 93+700 – km 98+100 .....	12
Tratta: km 98+100 – km 110+000 direzione Sud .....	12
Tratta: km 110,000 – km 124,300 direzione Sud .....	12
Tratta km 124,300 km 110,00 direzione Nord .....	13
Tratta km 110,00 – km 80+976 direzione Nord .....	13
Tratta: Fabbricato Zinola – Stazione di Savona (A10).....	13
Schemi della rete in fibra ottica cavo 01.....	14
Schemi della rete in fibra ottica cavo 02 .....	15
2.03 – LE FINALITÀ DELLA MANUTENZIONE ORDINARIA.....	16
2.04 MANUTENZIONE DI INFRASTRUTTURA PORTACAVO IN CANALETTA SU VIADOTTO.; .....	16
2.05 MANUTENZIONE DI POZZETTI PER FIBRA OTTICA CON CHIUSINO DI QUALSIASI TIPO; .....	17
2.06 - MISURA CAVI DA 10 FINO A 100 F.O. E VERIFICA ATTESTAZIONI .....	18
Misura di Attenuazione Totale di Sezione.....	18
Misura dell'Attenuazione delle Giunzioni di Linea .....	19
Misura delle Lunghezze Ottiche.....	19
Diagramma della Potenza Retrodiffusa.....	19
Misura della perdita di inserzione delle Terminazioni. ....	19
Verifica della Continuità della Guaina Metallica .....	19
Misura della Resistenza di Isolamento della Guaina Metallica verso Terra .....	19
Verifica della Resistenza degli Impianti di Terra. ....	19
Prova di Tenuta Pneumatica delle Muffole.....	19

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

2.07 - RIFERIMENTI NORMATIVI.....	20
Caratteristiche Trasmissive delle Fibre .....	20
Attenuazione di Inserzione delle Connessioni Meccaniche .....	20
Attenuazione delle Giunzioni di Linea .....	20
Indice di Rifrazione .....	20
2.08 - MISURA CAVI FINO A 10 F.O. E VERIFICA ATTESTAZIONI.....	20
2.09 - SCHEDA D'IMPIANTO E DI MANUTENZIONE .....	21


	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

## CAP. 01 - DISPOSIZIONI GENERALI


### 1.1 - Disposizioni legislative e normative.

L'Impresa è tenuta ad osservare le seguenti norme e disposizioni:


<b>LEGISLAZIONE</b>	
<p><b>LEGGE 1 Marzo 1968, n° 186</b>            Art. 1 Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.            Art. 2 I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettronico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.</p>	
<p><b>D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008 e ss.mm.ii.</b>            Disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno di edifici. Il decreto 37/2008 di fatto sostituisce la legge 46/90 (ad eccezione dell'art. 8 - Finanziamento delle attività di normazione tecnica, art. 14 - Verifiche e art. 16 - Sanzioni) e D.P.R. 447/91.</p>	
<p><b>D.M. n° del 3 Agosto 2015 e ss.mm.ii.</b>            Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.            (GU n. 192 del 20/8/2015 - S.O. n. 51)</p>	
<p><b>Regolamento UE n° 305/2011 del 9 Marzo 2011 (Regolamento CPR)</b>            Regolamento prodotti da Costruzione (CPR): legge europea che stabilisce i requisiti base e le caratteristiche essenziali armonizzate che tutti i prodotti progettati e realizzati per essere installati in modo permanente nelle opere di ingegneria civile (es. Edifici, ospedali, cinema, ecc.) devono garantire. In vigore dal 01/07/2017.</p>	
<p><b>Decreto Legislativo n° 106/2017 del 16 Giugno 2017</b>            Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.            In particolare, per il servizio in oggetto la tipologia di cavo ammessa, considerando il livello di rischio basso sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> (per impianti esterni), euroclasse Cca - s3, d1, a3</li> <li><input type="checkbox"/> (per impianti interni i), euroclasse Cca - s1b, d1, a1</li> </ul>	
<b>NORME CEI</b>	
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
CEI 20-67	Descrive la guida all'uso dei cavi elettrici con tensione di esercizio di 0,6/1 kV
CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici Criteri generali
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-20	Impianti elettrici nelle gallerie stradali
Guida CEI 64-100/1,2,3	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
Guida CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
CEI 306-43	Criteri di scelta dei cavi di comunicazione elettronica in applicazione del regolamento prodotti da costruzione (CPR)
CEI UNEL 35016	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)
CEI UNEL 35016	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)"
	<p>CEI EN 50173 (CEI 306-6) Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato (edizione 2021)</p> <p>CEI EN 50346 (CEI 306-7) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio (edizione 2011)</p> <p>Prove del cablaggio installato CEI EN 50289-1-9 (CEI 46-112) Cavi per comunicazioni – Specifiche per metodi di prova (edizione 2017) Parte 1-9: Metodi per le prove elettriche. Attenuazione di sbilancio</p> <p>- CEI EN 50289-1-10 (CEI 46-113) Cavi per comunicazioni – Specifiche per metodi di prova (edizione 2017) Parte 1-10: Metodi per le prove elettriche. Diafonia</p> <p>CEI EN 60512-1 (CEI 48-10) Connettori per apparecchiature elettroniche - Prove e misure - Parte 1: Generalità (edizione 2019)</p>

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

	<p>CEI EN 61300-3-4 (CEI 86-99) Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche - Procedure di prova e di misura fondamentali Parte 3-4: Esami e misure - Misure geometriche basate su metodi interferometrici dell'estremità di ferule PC/APC lappate sfericamente (edizione 2023)</p> <p>- CEI EN 61300-3-3 (CEI 86-50) Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche. (edizione 2010) Procedure di prova e di misura fondamentali Parte 3-9: Esami e misure - Telediafonia</p> <p>- CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato - Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche (edizione 2016)</p>
ITU-T G.652:	Caratteristiche delle fibre ottiche monomodali standard.
ITU-T G.657:	Specifica le fibre ottiche con bassa sensibilità alla piegatura.
NORME IEEE	
IEEE 802.3u	100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX Fast Ethernet at 100 Mbit/s (12.5 MB/s) w/autonegotiation
IEEE 802.3z	1000BASE-X Gbit/s Ethernet over Fiber-Optic at 1 Gbit/s (125 MB/s)
IEEE 802.3ab	1000BASE-T Gbit/s Ethernet over twisted pair at 1 Gbit/s (125 MB/s)
NORME ANSI/TIA/EIA	
ANSI/TIA/EIA-568-B.3,	Optical Fiber Cabling Component Standard
ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1	Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 $\mu$ m Optical Fiber Cables
ANSI/TIA/EIA 568 C -	Cabling Standard
ANSI/TIA/EIA 568-C.0	Generic structured cabling
ANSI/TIA/EIA 568-C.1	Commercial building cabling
ANSI/TIA/EIA 568-C.2	Copper cabling components
ANSI/TIA/EIA 568-C.3	Fiber cabling components

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

## 1.2 - Oggetto del servizio

Il servizio prevede le seguenti attività:

- manutenzione ordinaria e ricorrente;
- servizio di reperibilità;
- manutenzione straordinaria e riparazione guasti;
- cantierizzazioni per deviazione del traffico;
- forniture dei materiali necessari allo svolgimento del servizio.
- apprestamenti per la sicurezza quali ad esempio l'impiego di mezzo scudo.

## 1.3 – Programma manutenzione ordinaria ricorrente

Come specificato nell'art. 13 del Capitolato Speciale - Norme Generali di Appalto, prima dell'inizio del servizio, l'Impresa deve presentare un programma esecutivo del servizio, redatto su base mensile e settimanale coerente con il Cronoprogramma, da sottoporre al Direttore Esecuzione del Contratto per l'approvazione.

Settimanalmente l'Impresa provvederà ad aggiornare il programma settimanale relativo alla settimana successiva e trasmetterlo alla Committente via mail ai referenti AdS e al MIT (Monitoraggio Impianti di Tratta).

Ogni inizio e fine manutenzione dovrà essere comunicato alla Committente che avrà la facoltà in qualunque momento di richiederne la sospensione o vietarne l'esecuzione.

## 1.4 – Servizio di Reperibilità e Centralino Telefonico

L'impresa garantisce la reperibilità del proprio personale h 24 sette giorni su sette, 365 giorni all'anno, mettendo a disposizione un centralino telefonico in grado di ricevere le segnalazioni di guasti dalla Committente, mediante chiamate telefoniche, e-mail o fax.

## 1.5 - Manutenzione straordinaria e riparazione guasti;

Le segnalazioni dei guasti saranno effettuate dalla Committente con indicazione se trattasi di guasto "bloccante" o "non bloccante". Ad ogni segnalazione pervenuta il centralino dell'impresa assocerà un apposito ticket che sarà terminato alla riparazione definitiva del guasto. Sarà cura dell'Impresa l'attivazione della squadra di intervento per la risoluzione del guasto nei tempi previsti all'articolo 13 del Capitolato Speciale - Norme Generali di Appalto.

## 1.6 - Cantierizzazioni per deviazione del traffico;


Si rimanda agli articoli 14, 20.22 e 20.23 del Capitolato Speciale - Norme Generali di Appalto.

Settimanalmente l'Impresa dovrà fornire alla Committente il programma con le cantierizzazioni previste relativo alla settimana successiva, inviandolo via mail ai referenti AdS.

## 1.7 - Forniture dei materiali necessari allo svolgimento del servizio.

L'Impresa dovrà disporre per tutta la durata del contratto della tipologia e quantità dei materiali necessari allo svolgimento delle attività del presente servizio manutentivo di cui al precedente articolo 1.2. In particolare dovranno essere rese disponibili le seguenti scorte:

- mt 3.000 di cavo in fibra ottica di dorsale tipo TOL 5D 50 5(10 9/125)T/(KH)E corazzato;
- mt 1.000 di cavo in fibra ottica di dorsale tipo TOL 10D 10 10(10 9/125)T/(KH)E corazzato;
- mt 500 cavo monomodo 12 fibre ottiche;
- mt 500 cavo multimodo 12 fibre ottiche;
- n. 4 muffole di giunzione per cavo di dorsale;
- n. 4 pozzetti 125x80 per telecomunicazioni completi di chiusino in ghisa a spicchi, porta chiusino in CLS, prolunga da 10 cm. per pozzetto in CLS, prolunga da 20 cm. per pozzetto in CLS e fondo da 40 cm. per pozzetto in CLS;

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

- Accessori per armadio di terminazione come cassette ottici per cavi da 50 e 100 F.O.;

### **1.8 – Disponibilità di mezzi d’opera.**

L’Impresa dovrà disporre per tutta durata del contratto dei seguenti mezzi d’opera:

Attrezzatura mobile autocarrata tipo BY-BRIDGE e/o similare entro 2 ore dalla chiamata;

- Piattaforma aerea per altezze fino a 40 m e sbraccio sino a m 20;
- Piattaforma BY BRIDGE per poter intervenire sull’infrastruttura presente sui viadotti;
- Carrello omologato per preavviso di cantiere mobile.
- Autocarro con gruetta da kg 3500;
- n 2 Giuntatrici per cavi in fibra ottica;
- Strumentazione OTDR.

### **1.9 - Apprestamenti per la sicurezza quali ad esempio l’impiego di mezzo scudo.**

A protezione dei cantieri temporanei dovrà esser posto un primo veicolo di protezione anticipata attrezzato di opportuna segnaletica luminosa lampeggiante ed assorbitore d’urto della porta di 150 q.li.

### **1.10 – Personale dell’Impresa**

Requisiti del personale addetto:

Il personale operativo destinato al servizio dovrà soddisfare le esigenze di riservatezza richieste dal servizio.

Prima dell’avvio del servizio, l’Impresa comunicherà per iscritto i nominativi, la qualifica, le mansioni e la dislocazione del personale addetto all’esecuzione del servizio e successivamente, con preavviso minimo di dieci giorni, ogni eventuale variazione.

Facoltà della Committente:

La Committente si riserva, nel corso dell’intero rapporto, e a suo insindacabile giudizio, la facoltà di chiedere l’allontanamento di elementi ritenuti tecnicamente non idonei, o scorretti professionalmente.

L’Impresa è tenuta all’immediata loro sostituzione con altri elementi idonei.

Organico addetto al servizio ed organizzazione dell’Impresa:

L’Impresa assicura la disponibilità continuativa di personale, mezzi d’opera ed attrezzature per garantire le prestazioni programmate come previsto all’articolo 13 del Capitolato Speciale - Norme Generali di Appalto.

### **1.11 - Orario di lavoro**


L’orario di lavoro, nel quale verrà svolto il servizio di manutenzione ordinaria ricorrente è previsto dalle 08,00 alle 12,00 e dalle 14,00 alle 18,00, dal lunedì al venerdì, tale orario potrà essere modificato dalla Committente al fine di adattarlo a mutate esigenze di servizio, senza la pretesa di oneri aggiuntivi da parte dell’Impresa.

### **1.12 - Tempi di intervento**

Gli interventi dovranno essere avviati garantendo le seguenti tempistiche massime:

Interventi Ordinari: dovranno essere avviati dall’Impresa entro 5 (cinque) giorni dalla comunicazione inviata via e-mail o telefonica;

Interventi Urgenti: l’Impresa dovrà garantire la disponibilità di uomini e mezzi per avviare le attività entro 72 (settantadue) ore dal ricevimento della comunicazione inviata via e-mail o telefonica;

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

Pronto Intervento: l'Impresa dovrà garantire la disponibilità di uomini e mezzi per avviare le attività entro 2 (due) ore dal ricevimento della comunicazione inviata via e-mail o telefonica.

### **1.13 – Penali per Inadempienze contrattuali**

Si rimanda agli artt. 16.1 - 16.2 - 16.3 - 16.4 e 16.5 del Capitolato Speciale - Norme Generali di Appalto.

### **1.14 - Rappresentanza dell'Impresa durante l'esecuzione del servizio**

Alla consegna del servizio l'Impresa è tenuta a nominare in propria rappresentanza un Responsabile tecnico della gestione delle attività, nelle zone di esecuzione del servizio, dotato di un recapito telefonico sempre attivo, h 24/24 e 7 giorni/7 giorni.

Il Responsabile Tecnico dovrà possedere un'idonea e qualificata preparazione professionale, dovrà avere disponibilità di mezzi e di personale necessario.

Al tecnico responsabile saranno comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali o scritti, dovrà gestire le emergenze nel più breve tempo possibile, avrà l'onere di adempiere agli impegni organizzativi ed ogni altra incombenza riguardante l'esecuzione del contratto.

L'Impresa dovrà garantire, per l'intera durata del contratto, la presenza di un Responsabile

In caso di temporanee assenze l'impresa è tenuta a nominare un proprio sostituto scelto fra il personale adibito al servizio, che possa validamente sostituirlo.

### **1.15 - Personale dell'Impresa - Disciplina nei cantieri**

L'Impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva del servizio con personale tecnico idoneo, di provata capacità, in possesso dei requisiti morali necessari, adeguato numericamente e qualitativamente alle necessità ed in relazione agli obblighi assunti, garantendo la regolare esecuzione del servizio. Tutto il personale adibito al servizio sarà dotato di tessera di riconoscimento. Sarà cura dell'Impresa stessa effettuare, al proprio personale, aggiornamenti tecnici per acquisire conoscenze specifiche ai fini manutentivi.

Alla Consegna del servizio l'Impresa comunicherà alla Committente nominativi, la qualifica, le mansioni e la dislocazione del personale addetto al servizio; eventuali variazioni saranno comunicate con un preavviso minimo di cinque.

### **1.16 - Requisiti tecnico professionali**


L'Impresa dovrà produrre le attestazioni dei requisiti tecnico-professionali del personale impiegato e del responsabile tecnico, dichiarati in sede di gara al punto C dei criteri di valutazione offerta economicamente più vantaggiosa

### **1.17 – Contabilità del servizio**

Il servizio è contabilizzato a Misura mediante Stati di Avanzamento Attività trimestrali, con l'applicazione dei prezzi unitari contenuti negli Elenchi Prezzi posti a base di gara, a cui verrà dedotto il ribasso offerto dall'Impresa.

I prezzi sono comprensivi degli oneri di discarica, pedaggi nonché di tutti gli oneri e prestazioni descritti nel Capitolato Speciale d'Appalto necessari per svolgere il servizio a perfetta regola d'arte. Tali prezzi sono comprensivi di tutti gli oneri di pedaggio ed ogni altro onere derivante dall'osservanza delle Norme di Sicurezza per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico e dalle norme, prescrizioni e modalità operative di cui ai paragrafi precedenti.

Per l'esecuzione delle attività non previste nell'appalto o per i quali non si abbiano corrispondenti prezzi negli Elenchi Prezzi allegati al contratto, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Committente e l'Impresa, approvati dal f.f. Responsabile del Procedimento

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

oppure alla loro esecuzione in economia, ad insindacabile giudizio della Committente, desumendoli dal Prezzario Unico ANAS anno 2024. I prezzi lordi ricavati da tale prezzario dovranno essere, quindi, ridotti del ribasso indicato nel contratto.

Qualora, per la formazione dei nuovi prezzi, non vi fosse riscontro nel prezzario succitato, si dovrà far riferimento ad altri prezzari ufficiali (Regione Piemonte, etc.).

Solo nel caso in cui non vi fossero corrispondenza all'interno di tali ulteriori prezzari, si potrà ricorrere a prezzi di mercato con produzione di almeno 3 (tre) offerte delle quali si utilizzerà quella di importo più contenuto; l'importo indicato nell'offerta da considerare ai fini della formulazione del nuovo prezzo dovrà essere ricondotto alla data dell'offerta di gara per mezzo dell'applicazione degli indici ISTAT dei prezzi al consumo per famiglie di operai e impiegati.

Quando sia impossibile procedere come sopra, i nuovi prezzi vanno ricavati totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra la Committente e l'Impresa ed approvati dal f.f. Responsabile del Procedimento.

Tutti i nuovi prezzi, valutati al lordo, saranno assoggettati al ribasso indicato nel contratto.

Se l'Impresa non accetta i nuovi prezzi così determinati ed approvati, la Committente può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal dagli articoli 190 e 191 del Regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

L'esecuzione di tali attività non previste dovrà essere esplicitamente richiesta e preventivamente autorizzata dalla Committente.

Per le attività in economia (aventi comunque carattere eccezionale) così come per l'eventuale formazione di analisi nuovi prezzi ove non fossero presenti corrispondenze in altri prezzari ufficiali ovvero non fosse possibile riscontrare sul mercato almeno 3 (tre) offerte, si dovrà fare riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

Per le attività in economia (aventi comunque carattere eccezionale), le macchine, gli attrezzi ed i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.


Il prezzo del noleggio delle macchine, attrezzi e mezzi di trasporto comprende altresì ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro occorra per il loro funzionamento; esso comprende inoltre il trasporto, l'installazione, gli spostamenti ed il successivo ritiro delle macchine e degli attrezzi, la mano d'opera specializzata, qualificata e comune, comunque occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e l'uso delle macchine e degli attrezzi e per la guida dei mezzi di trasporto. Gli operai da impiegare nelle attività in economia dovranno essere qualificati per le attività da eseguire e provvisti degli attrezzi necessari.

Le attività in economia verranno valutate con i costi elementari di mano d'opera, materiali, trasporti e noli offerti o stabiliti nell'Elenco Prezzi adottato dalla Committente per la determinazione di nuovi prezzi, ai quali verrà applicato il ribasso contrattuale.

Qualora non fossero disponibili i suddetti costi elementari, essi verranno rilevati dalle tariffe locali vigenti alla data di esecuzione delle attività in economia.

Inoltre su tali costi (mano d'opera, materiali, trasporti e noli) verrà applicata una maggiorazione forfettaria pari al 24,30% (ventiquattrovirgolatrentapercento) per tener conto delle Spese Generali ed Utili dell'Impresa e successivamente verrà applicato il ribasso contrattuale. Si precisa che, per i costi della mano d'opera, il ribasso contrattuale verrà applicato alla sola maggiorazione e non al costo elementare della mano d'opera, ai sensi dei vigenti contratti collettivi nazionali dei lavoratori.

L'Impresa, qualora esegua attività in economia, ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Committente le liste relative agli operai e relative qualifiche, mezzi d'opera e provviste somministrate e di sottoscrivere un riepilogo settimanale e/o mensile in base alle liste giornalieri.

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

Le somministrazioni, i noli e prestazioni non effettuate dall'Impresa nei modi e termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

L'esecuzione di tali attività non previste dovrà essere esplicitamente richiesta e preventivamente autorizzata dalla Committente.

Le Forniture dei materiali, richieste all'Impresa, non comprese negli Elenchi Prezzi, saranno contabilizzate al prezzo di acquisto, dietro presentazione delle relative fatture, con un ricarico del 20%, su tale maggiorazione sarà applicato il ribasso contrattuale.


### **1.18 Pagamenti**

I pagamenti saranno effettuati, di norma, a 30 (trenta) giorni dalla data dei certificati di pagamento emessi a fronte di stati di avanzamento attività trimestrali sui quali sarà effettuata la trattenuta dello 0,50%, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

Le fatture saranno emesse previa ricezione di apposita comunicazione da parte della Committente a cui sarà allegata copia del citato certificato di pagamento relativo allo stato di avanzamento in corso.

Il pagamento delle fatture è subordinato alle verifiche di Legge.

Al termine del periodo contrattuale il Direttore dell'Esecuzione del contratto redigerà un attestato di conformità del servizio a svincolo della ritenuta dello 0,50% che verrà prodotto entro 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione delle attività.

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

## CAP. 02 - IMPIANTI DI INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA

### 2.01 – Attività di manutenzione ordinaria.

Il servizio prevede i seguenti interventi manutentivi:

Manutenzione di infrastruttura portacavo in canaletta su viadotto (MOR semestrale);

Manutenzione di pozzetti per fibra ottica con chiusino di qualsiasi tipo e delle relative targhette identificative (MOR annuale);

Misura cavi da 10 fino a 100 f.o. e verifica attestazioni (MOR semestrale)

### 2.02 - Descrizione degli impianti oggetto della manutenzione.

Infrastruttura e cavi:

Tratta: sede ATS – km 0+000 (Interconnessione Attiva)

In questa tratta è esistente un cavo a 100 fibre ottiche SM-R loose a 10 tubetti (10 fibre per tubetto), tamponato con guaina KH9E, posato all'interno di un tritubo, di proprietà di Telecom Italia, che corre in carreggiata Nord. In corrispondenza dell'Interconnessione con Attiva è stato realizzato su tale cavo un giunto di spillamento 100-100-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno dello shelter al km 0+000.

Tratta: km 0+000 (Interconnessione Attiva) – km 31+000

In questa tratta è stato fornito in opera un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm di diametro (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso), tamponato con guaina KH9E, all'interno di uno dei due tritubi (diametro 50 mm) posati in opera che corrono in carreggiata Nord. Fino al km. 19+565 il cavo è stato posato all'interno di un tritubo di proprietà di Telecom Italia.

In corrispondenza della Barriera di Torino, dello shelter di Agostinassi e dello shelter Rio Colorè è presente sul cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno dei fabbricati/shelter.

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati/shelter su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Il percorso dei cavi di dorsale e di derivazione è indicato nelle planimetrie allegate.


Tratta: km 31+000 – km 42+600

In questa tratta il cavo 50 f.o. + 4 coppie rame (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso) e posato all'interno di un tubo facente parte di un sotto equipaggiamento costituito da una terna di monotubi di diametro 50 mm. In corrispondenza della Stazione di Marene è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno dello shelter.

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Tratta: km 42+600 – km 46+200

In questa tratta è stato fornito in opera un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm di diametro (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso), tamponato con guaina KH9E, all'interno di uno dei due tritubi (diametro 50mm) posati in opera che corrono in carreggiata Sud.

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

Tratta: km 46+200 – km 93+700

In questa tratta il cavo 50 f.o. + 4 coppie rame (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso) è stato posato all'interno di un tubo facente parte di un sotto equipaggiamento costituito da una terna di monotubi di diametro 50 mm. In corrispondenza della Stazione di Fossano, Shelter di Massimini e Stazione di Carrù è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno del fabbricato di Carrù e degli shelter di Fossano e Massimini.

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

All'interno dello shelter di Mondovì il cavo di dorsale è stato completamente terminato in apposito telaio N3. Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono terminate all'interno del fabbricato su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Nello shelter di Mondovì il cavo 50 f.o. + 4 coppie attestato sullo stesso telaio N3 e le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto terminate all'interno del fabbricato sulla stessa striscia di terminazione del cavo in arrivo proseguono in direzione sud

In corrispondenza dello Shelter di Gay dei Monti e della Stazione di Niella, e Shelter di Montezemolo è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50.

Presso la stazione di Ceva è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-60-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno degli shelter.

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Tratta: km 93+700 – km 98+100

In questa tratta è presente un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm di diametro (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso), tamponato con guaina KH9E, all'interno di uno dei due tritubi (diametro 50mm) posati in opera che corrono in carreggiata Sud.


In corrispondenza della stazione di Millesimo è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posizionato all'interno del fabbricato. Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Tratta: km 98+100 – km 110+000 direzione Sud

In questa tratta il cavo 50 f.o. + 4 coppie rame (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso) è posato all'interno di un tubo facente parte di un sotto equipaggiamento costituito da una terna di monotubi di diametro 50mm. In corrispondenza degli Shelter Giannoli, shelter Bogile, shelter Maloni e Stazione di Altare è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su appositi telai N3 posti all'interno dei fabbricati. Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Tratta: km 110,000 – km 124,300 direzione Sud

In questa tratta è stato fornito in opera un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm di diametro (le coppie in rame si stanno dismettendo via via che viene sostituito il cavo di dorsale in quanto sono in disuso), tamponato con guaina KH9E, all'interno di un tritubo (diametro 50mm),

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

Tratta km 124,300 km 110,00 direzione Nord

In questa tratta è presente un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm posato in infrastruttura costituita da tritubi in PEHAD ø 50 mm di proprietà di Telecom Italia

In corrispondenza dello Shelter Bricco, shelter Cadibona e shelter Passeggi II è stato realizzato sul suddetto cavo un giunto di spillamento 50-50-50. Il cavo di derivazione è stato poi terminato su apposito telaio N3 posto all'interno degli shelter.

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

Tratta km 110,00 – km 80+976 direzione Nord

In questa tratta è presente un cavo misto a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto) + 4 coppie in rame da 0,9 mm posato in infrastruttura costituita da tritubi in PEHAD ø 50 mm di proprietà di Telecom Italia

Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono state portate in terminazione giuntate con un cavo in rame a 10 coppie, e terminate all'interno dei fabbricati su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

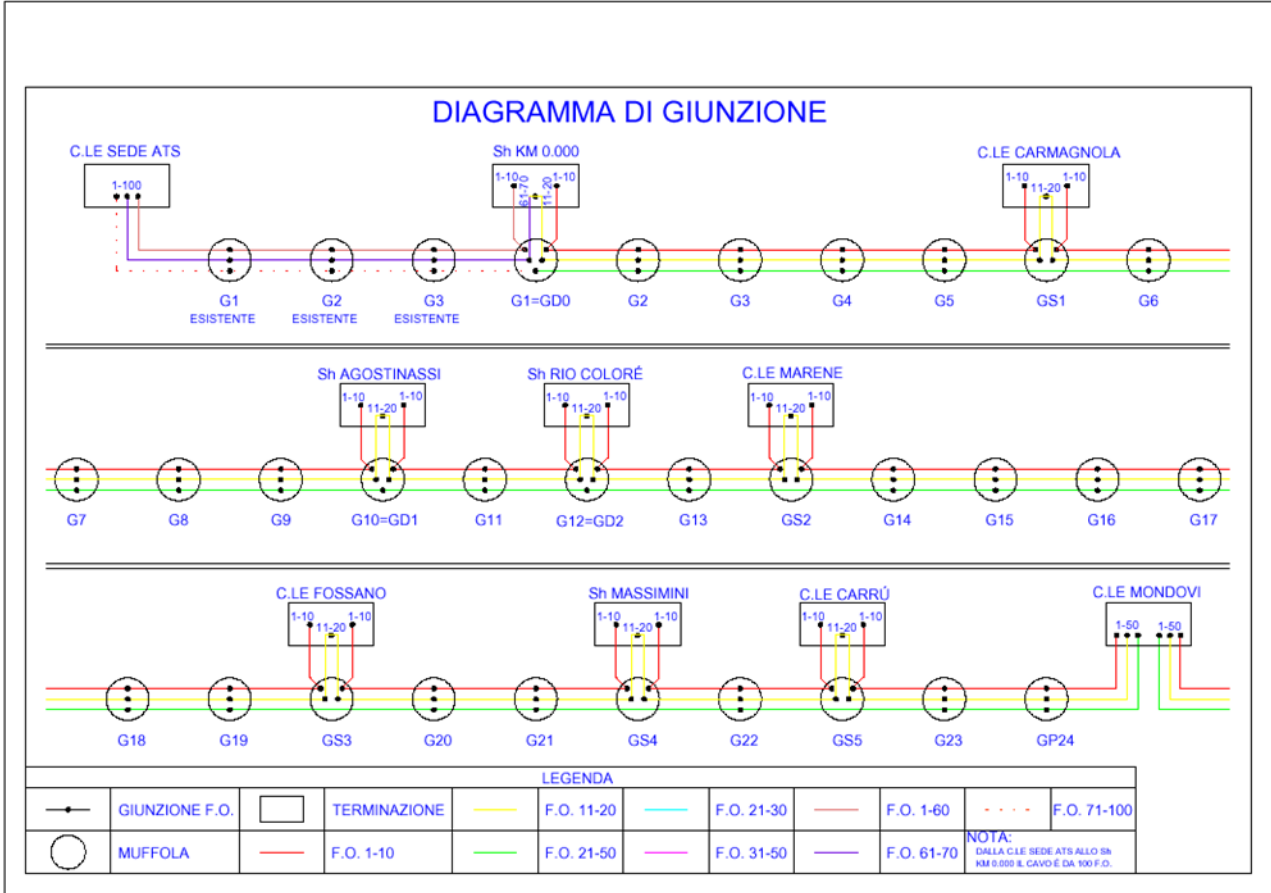
All'interno del Fabbricato di Zinola entrambi i cavi sono completamente terminati in apposito telaio N3. Le 4 coppie di rame appartenenti al cavo misto sono terminate all'interno del fabbricato su striscia di terminazione in idoneo box fissato a parete.

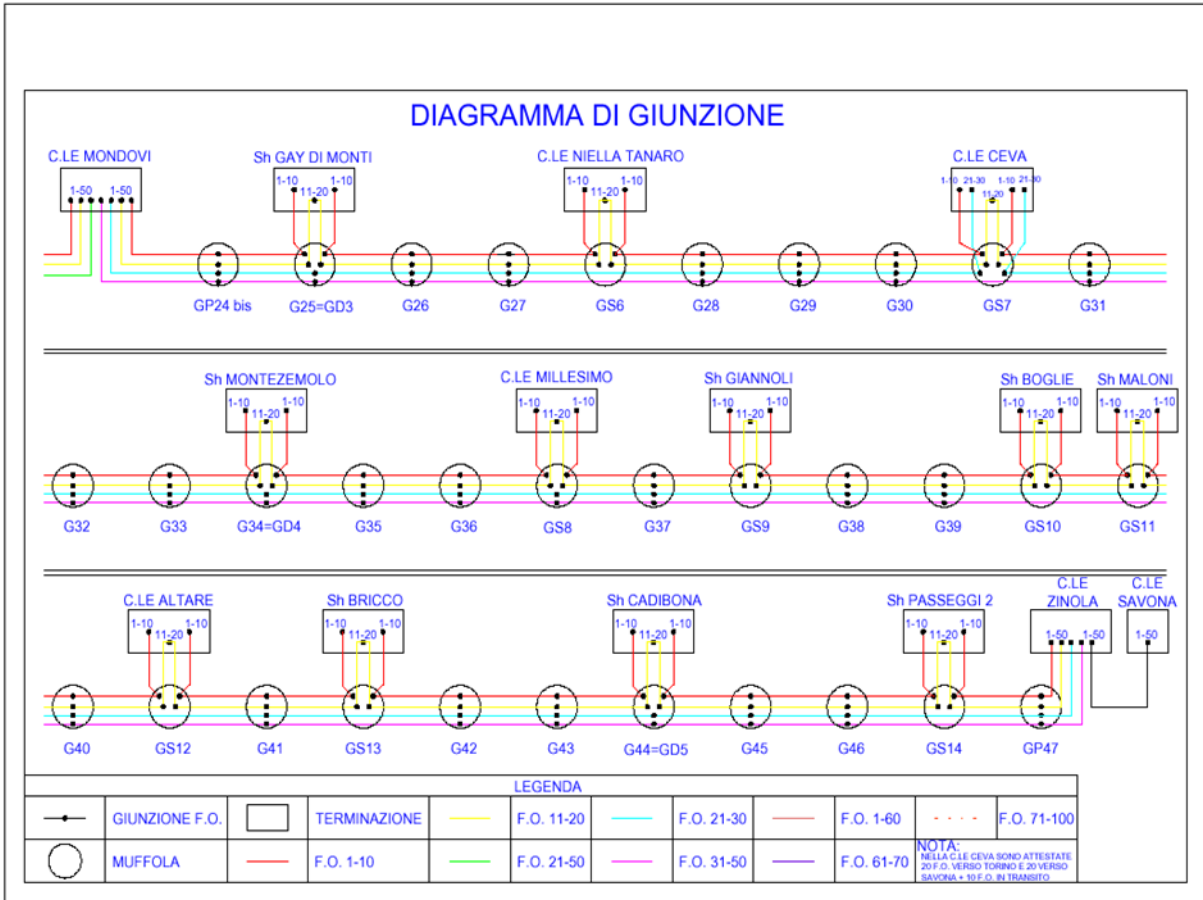
Tratta: Fabbricato Zinola – Stazione di Savona (A10)

In questa tratta è stato fornito in opera un a 50 fibre ottiche SM-R loose a 5 tubetti (10 fibre per tubetto), tamponato con guaina KH9E, all'interno di uno dei due tritubi (diametro 50mm) posati in opera.

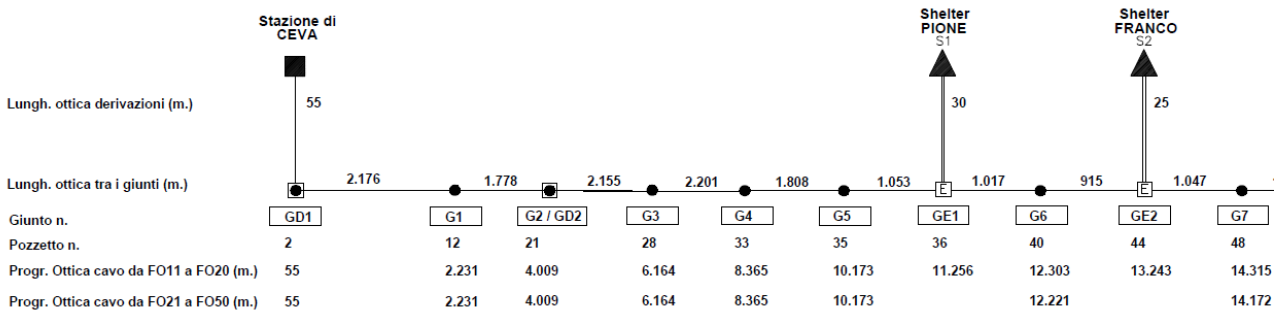
All'interno della Sala TLC di Savona Vado il suddetto cavo è stato completamente terminato in apposito telaio N3.

**Schemi della rete in fibra ottica cavo 01**

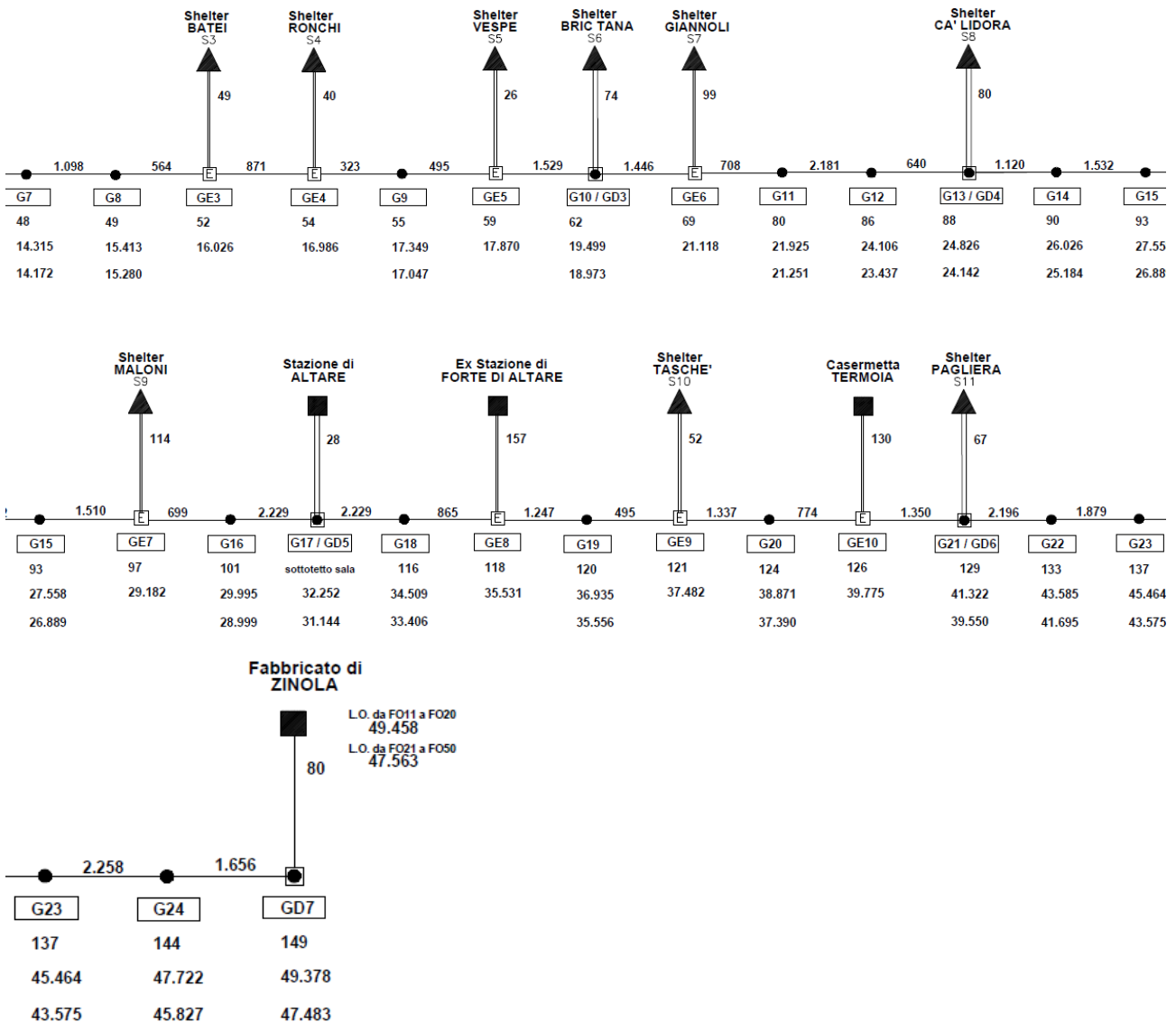




### Schemi della rete in fibra ottica cavo 02



Lunghezza Ottica totale della dorsale cavo delle fibre dalla n.11 alla n.20: m. 49.458,1  
Lunghezza Ottica totale della dorsale cavo delle fibre dalla n.21 alla n.50: m. 47.563,3




### 2.03 – Le finalità della manutenzione ordinaria.

- evitare il degradarsi delle caratteristiche ottiche e tecnologiche di tutti i componenti del sistema, in modo da consentire l'intervento di riparazione prima che si producano condizioni di funzionamento precario, o di disservizio;
- individuare rapidamente il difetto verificatosi, localizzarne l'ubicazione, provvedere al ripristino delle condizioni iniziali, eliminando le cause che lo hanno determinato;
- evitare che un difetto verificato possa ripetersi.

### 2.04 Manutenzione di infrastruttura portacavo in canaletta su viadotto.;

L'infrastruttura passacavi presente sui viadotti autostradali è costituita principalmente da una canaletta in vetroresina costituite da una base ad U, che rappresenta il vano di contenimento, un coperchio di chiusura ad incastro ed un elemento di unione delle basi, realizzati con fibra di vetro e resina poliestere. La sezione della canaletta è larghezza 175 mm altezza 150 mm. In alternativa la nuova posa prevede una canaletta in acciaio INOX completa di setto separato e coperchio ad

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

incastro ed un elemento di unione degli elementi con appositi giunti di dilatazione. La sezione della canaletta è larghezza 100 mm altezza 70 mm

Le canalette sono ancorate alla struttura autostradale mediante mensole in acciaio zincato o inox, mediante tasselli ad espansione in acciaio inox ed interasse di fissaggio è di circa 1 m.

All'interno della canaletta in VTR sono presenti due tritubi sovrapposti. Il tritubo costituito da profilato estruso in polietilene ad alta densità, opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento mediante nerofumo di adatta granulometria disperso uniformemente nella massa polimerica, mentre all'interno della canala in acciaio INOX il cavo viene posato nudo.

I due tritubi sono costituiti di tre tubi a sezione circolare di uguale diametro esterno paria a diam 50 mm, posti sul medesimo piano e uniti tra loro da un setto, senza soluzione di continuità.

La manutenzione dell'infrastruttura sarà effettuata mediante ispezione visiva, ripristino o sostituzione parti danneggiate, ripristino mensole di sostegno e tasselli di fissaggio, ripristino di eventuali fuoriuscite del tritubo dalla canaletta.

Al termine dell'intervento sarà compilato un apposito modulo di intervento ed adeguata documentazione fotografica PRE e PST intervento, che verranno consegnati alla Committente.

## **2.05 Manutenzione di pozzetti per fibra ottica con chiusino di qualsiasi tipo;**

i pozzetti rompitratta hanno lo scopo di:

- realizzare punti di tiro e di cambio di direzione del cavo;
- alloggiare eventuali scorte del cavo, se richieste;
- consentire un tempestivo e agevole intervento manutentivo

Le dimensioni interne sono 125x80 cm e 90x70 cm questi ultimi utilizzati solo come punti di tiro, di cambio di direzione e per le giunzioni dei cavi in rame;

possono essere posti in opera in due diverse configurazioni:

- affioranti
- interrati.

I pozzetti sono costituiti:

- nell'installazione affiorante su asfalto: da un anello di fondo (altezza 53 cm), da due anelli di sopralzo di altezza 40 cm ciascuno, da un anello portachiusino (altezza 12 cm) e da un chiusino in ghisa sferoidale (di spessore 10 cm), rispondente alla classe D400 della Norma UNI EN 124, di tipo doppio, dotato di quattro semicoperchi triangolari, per il pozzetto 125x80 cm, di tipo singolo, dotato di due semicoperchi triangolari, per il pozzetto 90x70 cm;
- nell'installazione affiorante su terreno vegetale e nell'installazione interrata : da un anello di fondo (altezza 53 cm), da un anello di sopralzo di altezza 40 cm, da un anello portachiusino (altezza 12 cm) e da un chiusino in ghisa sferoidale (di spessore 10 cm), rispondente alla classe D400 della Norma UNI EN 124, di tipo doppio, dotato di quattro semicoperchi triangolari, per il pozzetto 125x80 cm, di tipo singolo, dotato di due semicoperchi triangolari, per il pozzetto 90x70 cm.


La manutenzione è costituita dalla verifica a vista dello stato di conservazione dei pozzetti e chiusini, e ripristino delle parti ammalorate e/o danneggiate.

Al termine dell'intervento sarà compilato un apposito modulo di intervento ed adeguata documentazione fotografica PRE e PST intervento, che verranno consegnati alla Committente.

I pozzetti rompitratta sono localizzabili ed identificati mediante apposite targhette sono costituite in alluminio di dimensioni 19x14 cm, spessore 5 mm sorrette o da un paletto in tubolare di acciaio zincato a caldo di dimensioni 4x4 cm, di lunghezza minima 1 m., infisso nel terreno per almeno 20 cm, oppure fissate ad un manufatto, là dove non sia possibile piantare il paletto nel suolo.

Le targhette devono riportare una scritta incisa di colore nero su sfondo bianco con le seguenti informazioni sul tracciato dei cavi da evidenziare:

- il nome della Committente (su ogni targhetta);
- il tipo di cavo (su ogni targhetta);

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

- il tipo di giunto (GL o eventualmente GD, GE), con il relativo numero progressivo (solo sulle targhette poste in corrispondenza dei giunti);
- la dizione "ATTRAVERSAMENTO" (solo sulle targhette poste in corrispondenza delle 2 estremità dei tratti di attraversamento di carreggiata).

La manutenzione è costituita dalla verifica della presenza e dello stato di conservazione della targhetta, ed eventuale sostituzione ove mancante o deteriorate.

Al termine dell'intervento sarà compilato un apposito modulo di intervento ed adeguata documentazione fotografica PRE e PST intervento, che verranno consegnati alla Committente.

## 2.06 - Misura cavi da 10 fino a 100 f.o. e verifica attestazioni

I controlli e misure sulle fibre ottiche interessano il 100% delle le fibre libere dal servizio e sono rivolti all'accertamento delle caratteristiche trasmissive ed alla verifica delle stesse, per confronto con quelle risultanti dalla documentazione di collaudo.

Esse comprendono:

- a. la misura dell'attenuazione ottica tra i due terminali, con l'ausilio di una coppia costituita da una sorgente ed un radiometro; tale misura, che consente di verificare anche la continuità della fibra, deve essere effettuata con periodicità semestrale;
- b. la verifica dell'andamento della potenza retrodiffusa, misurata da un terminale con impiego del riflettometro; la periodicità della misura è semestrale;
- c. La verifica della lunghezza ottica delle tratte elementari e della tratta completa.

I controlli e misure sugli elementi metallici del cavo riguardano gli eventuali conduttori in rame presenti e la guaina di alluminio, o di acciaio corrugato, di cui questi sono dotati.

Essi prevedono le prove di continuità e le misure di isolamento tra due punti sezionabili, onde accertare che le condizioni dell'impianto rispettino i limiti indicati nelle specifiche di progetto.

La periodicità di tali verifiche è semestrale.

Semestralmente sarà eseguita la verifica dell'isolamento della guaina metallica del cavo interessato dall'intervento di manutenzione.

Semestralmente saranno eseguite le verifiche della resistenza degli impianti di terra di protezione e la verifica della tenuta pneumatica delle muffole di linea, devono essere eseguite al 100%.

### Misura di Attenuazione Totale di Sezione

Deve essere verificato che l'attenuazione totale di sezione, rilevata con la tecnica di inserzione, non sia maggiore dell'attenuazione calcolata secondo i limiti stabiliti nella presente Norma Tecnica.

La misura deve essere eseguita utilizzando una coppia per la misura di attenuazione Tx ed Rx, effettuando un azzeramento iniziale.

L'attenuazione massima ammessa deve essere calcolata con la seguente relazione:

$$A_{\max} = [(\beta \times L) + (n \times Ag) + (n1 \times Ag1) + (nc \times Ac)] \text{ (dB)}$$

in cui:

$\beta$ : è l'attenuazione specifica della fibra, espressa in dB/Km, riferita alla lunghezza d'onda di caratterizzazione dell'impianto (1550 nm).

L: è la lunghezza ottica della sezione espressa km;

n : è il numero delle giunzioni rilevabili singolarmente presenti nella sezione;


n1: è il numero delle giunzioni presenti nella sezione non rilevabili singolarmente al riflettometro (ad esempio il giunto della bretella di terminazione o il giunto pot-head);

Ag: è il valore di attenuazione nominale relativo ad ogni giunzione in funzione del tipo di fibre concorrenti nel giunto;

Ag1: è il valore di attenuazione nominale relativo ad ogni giunzione non rilevabile singolarmente al riflettometro, in funzione del tipo di fibre concorrenti nel giunto;

nc: è il numero di connessioni meccaniche presenti nella sezione che, in un collegamento punto-punto, risulta essere pari a 2;

Ac: è l'attenuazione nominale introdotta per ogni connessione ed è funzione del tipo di connettore.

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

### **Misura dell'Attenuazione delle Giunzioni di Linea**

La misura deve essere eseguita con la tecnica della retrodiffusione bidirezionale utilizzando il metodo di approssimazione per minimi quadrati (LSA).

La valutazione dell'attenuazione introdotta dal giunto dovrà essere ricavata dalla semisomma algebrica dei valori misurati nei due sensi di trasmissione.

Per i limiti di accettazione si rimanda ai riferimenti normativi successivi.

### **Misura delle Lunghezze Ottiche**

La misura, effettuata con la tecnica di retrodiffusione, deve essere eseguita sull'intera sezione, verificando i valori rilevati in sede di misure di precollaudo.

I valori dell'indice di rifrazione da impostare sono riportati nei riferimenti normativi successivi.

### **Diagramma della Potenza Retrodiffusa.**

Deve essere verificato, per tutte le pezzature esaminate, che l'attenuazione della fibra sia uniformemente distribuita; nell'eventualità in cui si rilevino punti di attenuazione concentrata maggiore od uguale a 0,1 dB, che non siano stati oggetto di opportuna comunicazione alla Committente da parte dell'Impresa, ed a fronte dei quali non siano stati concordati, fra la Committente e l'Impresa, gli opportuni provvedimenti, se ne deve prendere nota sul verbale di collaudo registrando accuratamente l'entità e la posizione dell'anomalia riscontrata al fine di verificare se gli stessi risultano già esistenti nelle misure di collaudo eseguite in fabbrica sulle pezzature all'atto della costruzione del cavo; in caso contrario l'esito del collaudo dovrà ritenersi negativo.

Al fine di consentire una corretta valutazione, la rappresentazione grafica della potenza retrodiffusa deve essere relativa a tratte non superiori di 10 Km.

### **Misura della perdita di inserzione delle Terminazioni.**

Per tutti i connettori dovrà essere misurata con tecnica di retrodiffusione e predisponendo una bobina di lancio di almeno 500 mt. l'attenuazione di inserzione. Il valore limite è 0,22 dB.

### **Verifica della Continuità della Guaina Metallica**

Nei casi in cui il cavo sia dotato di guaina metallica, se ne deve verificare la continuità elettrica mediante tester o multimetro.

### **Misura della Resistenza di Isolamento della Guaina Metallica verso Terra**


Deve essere misurata la resistenza di isolamento verso terra della guaina metallica delle singole tratte del cavo di nuova posa costituenti l'impianto (direttrice e diramazioni). La misura deve essere eseguita applicando una tensione continua di 500V e dopo cinque minuti di elettrizzazione i valori di resistenza misurati non devono essere inferiori a 5 MOhm\*Km; in alternativa si può effettuare una sola misura dell'intero impianto (direttrice più diramazioni) purchè il valore assoluto di isolamento misurato sia maggiore di 5 MOhm; per sezioni inferiori ad un chilometro deve essere comunque verificata una resistenza non inferiore a 5 MOhm.

### **Verifica della Resistenza degli Impianti di Terra.**

Deve essere verificata la resistenza degli eventuali impianti di terra di protezione, che deve risultare inferiore od uguale a 20 Ohm e comunque deve rispettare i limiti definiti nell'eventuale calcolo di progetto per le tensioni indotte sull'impianto.

### **Prova di Tenuta Pneumatica delle Muffole**

La prova deve essere eseguita immettendo nelle muffole di linea gas elio alla sovrappressione di 700 hPa verificando, dopo aver atteso un tempo sufficiente per far disperdere la quantità di gas elio liberatasi nell'ambiente nella fase di immissione, l'eventuale presenza di perdite.

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

Deve essere a tal fine considerata non regolare la rilevazione di una perdita di almeno 100 p.p.m. rilevata con uno strumento con sensibilità almeno pari a 50 p.p.m.

## 2.07 - Riferimenti Normativi

### Caratteristiche Trasmissive delle Fibre

Con riferimento ai Capitolati Tecnici dei cavi in fibra ottica, si riportano di seguito le caratteristiche trasmissive delle fibre ottiche.

Lunghezza d'onda Attenuazione specifica	
SM-R	
1550 nm	0,22 dB/km

### Attenuazione di Inserzione delle Connessioni Meccaniche

Si riportano di seguito i limiti di accettazione relativi alla perdita di inserzione del connettore utilizzato: attenuazione  $\leq 0,5$  dB, misurata a 1550 nm.

### Attenuazione delle Giunzioni di Linea

La perdita nominale introdotta dalle giunzioni di linea, misurata a 1550 nm, da utilizzare per il calcolo dell'attenuazione totale di sezione, è la seguente:

Tipo giunzione	Ag e Ag1
SM-S/SM-S	0,06 dB
SM-R/SM-R	0,07 dB
SM-S/SM-R	0,12 dB
SM-DS/SM-DS	0,09 dB
SM-DS/SM-R	0,35 dB

Inoltre si riportano di seguito i limiti di accettazione di attenuazione delle giunzioni alla lunghezza d'onda di 1550 nm:

Tipo giunzione	Limite di accettazione
SM-S/SM-S	0,2 dB
SM-R/SM-R	0,2 dB
SM-S/SM-R	0,25 dB
SM-DS/SM-DS	0,3 dB
SM-DS/SM-R	0,8 dB

### Indice di Rifrazione


Di seguito sono riportati i valori dell'indice di rifrazione che, in funzione della lunghezza d'onda, devono essere impostati per una corretta esecuzione delle misure riflettometriche.

Tipo di fibra	1550 nm
SM-S	1,4675
SM-R	1,4675
SM-DS	1,4666

Completate le operazioni di misura, i risultati delle misure, dei controlli e delle revisioni effettuate dovranno essere trascritti dal personale che li ha effettuati su appositi modelli predisposti ed approvati dalla Committente, che darà corso ai provvedimenti del caso.

## 2.08 - Misura cavi fino a 10 f.o. e verifica attestazioni

Misure effettuate a richiesta della Committente

	CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE	Rev 1
	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	

I controlli e misure sulle fibre ottiche interessano il 100% delle le fibre libere dal servizio e sono rivolti all'accertamento delle caratteristiche trasmissive ed alla verifica delle stesse, per confronto con quelle risultanti dalla documentazione di collaudo.

Esse comprendono:

- a. la misura dell'attenuazione ottica tra i due terminali, con l'ausilio di una coppia costituita da una sorgente ed un radiometro; tale misura, che consente di verificare anche la continuità della fibra.
- b. la verifica dell'andamento della potenza retrodiffusa, misurata da un terminale con impiego del riflettometro.

### **2.09 - Scheda d'impianto e di manutenzione**

L'Impresa si impegna a compilare per ciascun sistema una scheda riepilogativa, in formato cartaceo, sulla quale saranno annotati sia gli interventi di manutenzione preventiva, effettuati periodicamente, sia gli interventi per riparazioni guasti. Le schede saranno tenute costantemente aggiornate registrando ad ogni intervento le operazioni effettuate e le parti sostituite. Le schede dovranno essere conservate come previsto dagli articoli relativi delle prescrizioni specialistiche, riferite ai vari capitoli manutentivi. Annualmente l'Impresa dovrà rendere copia, in formato elettronico, alla Committente, delle schede d'impianto. Di seguito viene riportato il format della scheda di manutenzione:



CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA

Rev 1

	SERVIZIO DI MANUTENZIONE INFRASTRUTTURA E CAVI IN FIBRA OTTICA	Rev. n. 0	
<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>			
<b>Dati Intervento:</b>			
Richiedente:	Inserire società/ tronco/ ufficio		
Ticket:	Inserire numero progress.	Data Ticket:	Inserire data e ora
Cliente:	Inserire società/ tronco/ ufficio		
Descrizione Richiesta/Intervento:	Inserire se manutenzione ordinaria/straordinaria/guasto		
Luogo Intervento:	Inserire chilometrica, carreggiata e/o casello autostradale		
<b>Oggetto dell'impianto da manutere:</b>			
Codice	Nome Oggetto	Descrizione	
Inserire codice impianto	Inserire nome impianto	Inserire descrizione impianto	
<b>Assegnato a:</b>			
Risorsa:	Inserire nome, cognome e matricola tecnico		
<b>Programmato per il:</b>			
Programmato per il:		Tipo Programmazione:	annuale/semestrale
Durata prevista (min.):		Tempo di trasferta (HH):	
<b>Dati Esecuzione:</b>			
Date e ora Esecuzione:			
Esito Esecuzione:			
Stato Esecuzione:			
Tempo esecuzione (HH):			
Necessità di cantiere:			
Nota cantiere:			
Intervento Specialistico:			
Nota intervento Specialistico:			
<b>Elenco Attività:</b>			
Codice	Descrizione Attività	Tipologia	Eseguito
Inserire codice attività	Inserire la descrizione dettagliata dell'attività per ogni singolo apparato o componente dell'oggetto	Inserire la cadenza dell'attività - annuale - semestrale	OK / KO
<b>Elenco Materiali:</b>			
Codice	Descrizione	Quantità	U.M.
<b>Elenco Specializzazioni:</b>			
Codice	Descrizione	Quantità	U.M.
<b>Elenco Risorse Accessorie:</b>			
Codice	Descrizione	Quantità	U.M.
<b>Elenco Risorse a Supporto:</b>			
Codice	Descrizione	U.O. di appartenenza	
<b>Note generali</b>			
<b>Firme:</b>			
Referente Committente:	Inserire nome e cognome e num. di matricola		
Tecnico:	Inserire nome e cognome e num. di matricola		