



SETTORE SERVIZI INFORMATICI E TELEMATICI

Via Fra' P. Sarpi, 2 35138 Padova
Tel. 049/8205300

PEC: serviziinformatici@pec.comune.padova.it.

“Manutenzione tratte di Fibra Ottica e altri servizi nell'ambito del sistema di connettività del Comune di Padova”

Capitolato Tecnico

Indice generale

1	OGGETTO DELL'APPALTO	3
2	INFORMAZIONI GENERALI	3
3	CARATTERISTICHE E INDICAZIONI TECNICHE PER I SERVIZI RICHIESTI	3
3.1	MODALITÀ DI GESTIONE ECONOMICA DELLE PRESTAZIONI CONTRATTUALI	4
3.2	REPERIBILITÀ E DIRITTO DI CHIAMATA	5
3.2.1	Reperibilità: apertura ticket	5
3.2.2	Intervento su guasto fibra ottica	5
3.2.3	Intervento su posa di nuova fibra ottica	6
3.2.4	Intervento di installazione e sostituzione di access points WiFi	6
3.3	RIMOZIONE DEL GUASTO CON RIPRISTINO DEL SERVIZIO E POSA DI NUOVE TRATTE	6
3.4	FORNITURA E POSA DEL CAVO IN FIBRA OTTICA	7
3.4.1	Tratte su cavidotti interrati esistenti	7
3.4.2	Tratte aeree	8
3.4.3	Tratte in tubi TAZ o tubo flessibile corrugato armato	8
3.4.4	Caratteristiche tecniche dei cavi in fibra ottica	9
3.4.4.1	Cavo monomodo	9
3.4.4.2	Cavo multimodo	9
3.5	ALTRI DISPOSITIVI E/O SERVIZI RICHIESTI	10
3.6	ULTERIORI ALTRE ATTIVITÀ DI MISURA E CERTIFICAZIONE	11
3.7	SERVIZIO DI INSTALLAZIONE E SOSTITUZIONE DI ACCESS POINTS WIFI	12
3.8	ONERI ED ELEMENTI ULTERIORI	12
4	LIVELLI DI SERVIZIO	13
5	COLLAUDO	14
5.1	Collaudo relativo alla rete in fibra	15
5.1.1	Diagramma della potenza retro-diffusa	15
5.1.2	Lunghezza ottica del collegamento	15
5.1.3	Attenuazione degli eventuali giunti	15
5.1.4	Misura dell'attenuazione specifica	16
5.1.5	Attenuazione totale di sezione	16
5.2	Collaudo relativo all'installazione e sostituzione di access points WIFI	16
5.3	Documentazione da produrre in sede di collaudo per nuova posa	16
5.4	Documentazione da produrre in sede di collaudo per interventi di manutenzione	17
5.5	Risultato del collaudo	17
6	PENALI	18
7	PIANO DELLA SICUREZZA	19

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la manutenzione, la posa di nuove tratte di fibra ottica ed altri servizi nell'ambito del sistema di connettività del Comune di Padova per la durata di 3 (tre) anni.

2 INFORMAZIONI GENERALI

I cavi in fibra ottica attualmente in esercizio sono di tipo mono-modo, multimodo da interno e da esterno con numero di fibre fino ad un massimo di 36, posati su cavidotti sotterranei, su canalizzazioni interne o via aerea. I cavi sono terminati sia su armadi terminali o di transito esterni, sia su armadi interni a strutture comunali o, alcuni casi, private o su cassette asservite a telecamere su palo. Le connettizzazioni sono di tipo LT, SC o ST.

Per quanto concerne la manutenzione della fibra ottica, le tratte assommano ad oggi a circa 150 km tutti all'interno del territorio comunale.

Il Comune di Padova fornisce una copertura WiFi pubblica fornita gratuitamente ai cittadini ed identificata come "PadovaWeb". Nell'ambito di questo progetto, potrebbe rendersi necessaria l'installazione o la sostituzione in caso di guasto, di access points WiFi, in particolare di quelli da esterno che si trovano su pali della illuminazione pubblica o su muro. Molto meno probabile che venga chiesta la sostituzione/installazione di access point da interno in quanto questi sono, di norma, facilmente raggiungibili con scala. Gli access points sono già in possesso di questa Amministrazione e quindi la loro fornitura non è oggetto di questo bando e nemmeno la loro configurazione.

Attualmente sono già installate circa 40 access points WiFi da esterno.

3 CARATTERISTICHE E INDICAZIONI TECNICHE PER I SERVIZI RICHIESTI

Il servizio di manutenzione fibra ottica viene richiesto per la durata di 3 anni e consiste nello svolgimento delle seguenti attività:

- Reperibilità

- Rimozione guasto fibra ottica con ripristino del servizio
- Posa di nuove tratte in fibra ottica
- Attività di misurazione tratte in fibra ottica
- Installazione e sostituzione di access points della rete WiFi all'esterno, tipicamente su pali per l'illuminazione pubblica. Esclusa la fornitura e la configurazione

In caso di ripristino del guasto della fibra ottica o di nuova posa, deve essere **sempre** eseguita l'attività di misura con OTDR, su tutte le fibre del cavo, su entrambe le direzioni e alle lunghezze d'onda 1310 e 1550 nm per i cavi SM e 850 nm per i cavi MM.

3.1 MODALITÀ DI GESTIONE ECONOMICA DELLE PRESTAZIONI CONTRATTUALI

Le prestazioni contrattuali sono in parte a corpo e in parte a misura.

E' previsto la corresponsione di un **canone fisso** per tutta la durata contrattuale per il servizio di reperibilità con gli SLA descritti all'art. 4 (LIVELLI DI SERVIZIO).

Tutte le altre voci di fornitura beni/servizi sono a misura, sulla base delle quantità effettivamente richieste ed erogate. Nel foglio elettronico predisposto dal Comune per l'offerta economica della RDO, sono analiticamente indicate le quantità stimate per l'intero triennio, per ciascuna tipologia di bene/attività.

Il diritto di chiamata sarà dovuto solamente per interventi in caso di guasto di fibra ottica come da art. 3.2 (REPERIBILITÀ E DIRITTO DI CHIAMATA).

Per ogni intervento richiesto per rimozione guasto e posa di nuove tratte, dovrà essere presentato da parte della Ditta aggiudicataria, un preventivo comprensivo di tutti gli oneri.

Tutti i preventivi dovranno essere autorizzati da questa Amministrazione e solo dopo aver ricevuto tale benestare la Ditta potrà procedere all'esecuzione delle attività.

Qualora l'esecuzione dell'intervento richiesto comportasse la necessità di utilizzo di materiale non previsto e non compreso nel quadro di fornitura del presente servizio, il Comune di Padova si riserva la facoltà di richiedere preventivi a ditte terze.

Solo in caso di **particolare urgenza** segnalata dall'Amministrazione nel ticket, la ditta dovrà intervenire anche senza la presentazione del preventivo e l'autorizzazione di cui sopra e la quantificazione delle attività verrà concordata a consuntivo. La casistica di particolare urgenza sarà indicativamente di un massimo di 4 interventi all'anno.

Per il servizio di manutenzione FO saranno a carico del Comune di Padova i soli costi per eventuali nuove opere di scavo, di fornitura e posa di nuovi pozzetti o tubazioni, di fornitura e posa di pali o basamenti (plinti) per armadi stradali e, ove necessario, di servizio di espurgo per rimuovere ostruzioni da cavidotti interessati. La realizzazione di tali opere dovrà essere decisa dopo sopralluogo congiunto con la Ditta aggiudicataria dell'appalto.

Per il servizio di installazione/sostituzione di access points gli oneri a carico del Comune sono precisati al successivo art. 3.7 (SERVIZIO DI INSTALLAZIONE E SOSTITUZIONE DI ACCESS POINTS WIFI).

3.2 REPERIBILITÀ E DIRITTO DI CHIAMATA

Il servizio consiste in un servizio di reperibilità e di intervento in caso di guasto, come di seguito specificato e con gli SLA precisati al capitolo 4 (LIVELLI DI SERVIZIO).

3.2.1 Reperibilità: apertura ticket

La segnalazione di guasto della fibra ottica, la richiesta di nuova posa di fibra ottica, la richiesta di l'installazione o sostituzione di access points potrà avvenire via telefonica, email, portale web.

I canali email e portale web dovranno avere copertura **7 giorni/settimana x 24 ore x 365 giorni anno**. In caso di mancato funzionamento dei canali telematici sopra citati, dovrà essere garantito il servizio di ricezione telefonico.

Il sistema di ricezione delle segnalazioni via web dovrà emettere, contestualmente alla segnalazione, una ricevuta via email contenente il numero di ticket aperto, data e ora.

Nel caso di apertura via telefonica o email l'emissione della ricevuta potrà avvenire in modalità differita ma dovrà riportare data e ora della richiesta.

La data e ora di richiesta è riferimento per il calcolo dei tempi contrattuali.

3.2.2 Intervento su guasto fibra ottica

In caso di apertura di ticket di guasto fibra ottica, la Ditta dovrà effettuare le seguenti attività:

- Verifica on-site del luogo del guasto (o dei guasti) e sua probabile causa. La verifica deve essere fatta a vista e con misure con OTDR determinandone la distanza dai due armadi terminali ed il numero di fibre interessate al guasto.

- Verifica, lungo tutta la tratta interessata al guasto (da armadio ad armadio), se esiste sufficiente scorta (nel raggio di 350m dal guasto) da recuperare per il ripristino del guasto tramite muffola o per una nuova ri-attestazione senza ricorrere a posa di spezzoni di nuova fibra.
- Verifica delle dimensioni dei pozzetti al fine di verificare la loro idoneità al contenimento di una muffola.
- Provvedere alla completa pulizia dei pozzetti interessati al contenimento delle muffole, compreso eventuali presenze di residui di materiali edili in eccesso o depositati (ad es. cemento, detriti, etc.).

Nel caso che nella verifica non venisse riscontrato alcun guasto o malfunzionamento imputabile al cavo o alle loro terminazioni, alla Ditta verrà riconosciuto il solo importo di diritto di chiamata.

In caso venisse riscontrato un guasto la ditta presenterà apposito preventivo, salvo la particolare urgenza di cui all'art. 3.1 (MODALITÀ DI GESTIONE ECONOMICA DELLE PRESTAZIONI CONTRATTUALI).

3.2.3 Intervento su posa di nuova fibra ottica

Verrà eseguito secondo le modalità indicate nell'art. 3.4 (FORNITURA E POSA DEL CAVO IN FIBRA OTTICA). Non verrà riconosciuto il diritto di chiamata.

3.2.4 Intervento di installazione e sostituzione di access points WiFi

Verrà eseguito secondo le modalità indicate nell'art. 3.7 (SERVIZIO DI INSTALLAZIONE E SOSTITUZIONE DI ACCESS POINTS WIFI). Non verrà riconosciuto il diritto di chiamata.

3.3 RIMOZIONE DEL GUASTO CON RIPRISTINO DEL SERVIZIO E POSA DI NUOVE TRATTE

Potrà essere richiesta la fornitura e posa di nuove tratte di cavo, da posarsi in cavidotti esistenti e già ispezionati, (indicativamente tratte di lunghezza massima pari a 500 m. e per un massimo complessivo annuale di 3.000 m. \pm 10%); per questi specifici casi non sarà riconosciuto alla Ditta alcun diritto di chiamata e la stessa dovrà procedere ad un sopralluogo congiunto con il tecnico del Comune di Padova e presentare preventivo di spesa.

Nelle attività di rimozione guasto e ripristino del servizio e di posa di nuova tratta vanno comprese tutte o parte (a seconda della necessità dell'intervento) delle seguenti voci:

- Recupero, lungo tutta la lunghezza della tratta, dei cavi esistenti al fine di consentire la realizzazione di muffole o di nuove connettizzazioni su pannelli terminali.
- Fornitura e posa di cavo in fibra ottica di caratteristiche coerenti con il cavo da ripristinare, nel caso sia necessaria la posa di nuovo spezzone di cavo ottico.
- Fornitura e posa di pigtails e connettori coerenti con il cavo da ripristinare.
- Fornitura e posa di pannelli ottici da rack e per armadi esterni, box ottico da armadio o da muro.
- Fornitura e posa di muffole adeguate al cavo da ripristinare.
- Armadi o box da interno.

3.4 FORNITURA E POSA DEL CAVO IN FIBRA OTTICA

- 1) Fornitura e posa di cavo in F.O. **monomodo (9/125) OS2** da esterno, interamente dielettrico, con rivestimento anti-roditore, da posarsi in cavidotti esistenti e già ispezionati o per via aerea con funi in acciaio o di materiale dielettrico secondo esigenze. Va terminato su connettori SC , LC o ST.
- 2) Fornitura e posa di cavo in F.O. **multimodo (50/125)** da esterno, interamente dielettrico, con rivestimento antiroditore, da posarsi in cavidotti esistenti e già ispezionati o per via aerea con funi in acciaio o di materiale dielettrico secondo esigenze. Va terminato su connettori SC, LC o ST.
- 3) Fornitura e posa di cavo in F.O. **monomodo (9/125)** da interno e cavo in F.O. **multimodo (50/125 o 62.5/125)** da interno, interamente dielettrico, con rivestimento anti-roditore da posarsi in cavidotti esistenti. Va terminato su connettori SC, LC o ST.

Tutte le forniture di cui sopra devono rigorosamente rispettare le norme vigenti al momento della posa.

3.4.1 *Tratte su cavidotti interrati esistenti*

- Eventuali ulteriori pozzetti o opere per la posa di armadi da esterno che si rendessero necessari, saranno realizzati dal Comune di Padova dopo sopralluogo congiunto con la Ditta aggiudicataria della gara.

- Potranno essere presenti altri cavi, quali fibra ottica o cavi di alimentazione dell'illuminazione pubblica.
- Dove richiesto, verrà effettuata la fornitura e la posa in opera, in tubazione esistente, di un micro-tubo di dimensione adatta a contenere il cavo da posare. La posa del micro-tubo è finalizzata alla contestuale posa della fibra ottica oggetto del presente appalto.
- **La posa in opera dovrà essere comprensiva di posa di targhette identificative.**

3.4.2 Tratte aeree

- Dovranno essere forniti tutti i supporti e accessori utili alla stesura del cavo in fibra ottica, con la sola esclusione del palo (dedicato o promiscuo) e dei relativi pozzetti di raccordo.
- La misura sarà calcolata da base palo partenza a base palo arrivo.
- Eventuale tubo TAZ dovrà avere diametro minimo di 32 mm e sarà quotato a parte.

3.4.3 Tratte in tubi TAZ o tubo flessibile corrugato armato

- Il diametro minimo dovrà essere di 32 mm.
- L'installazione potrà interessare diverse tipi di ancoraggio (ad es. a parete di edifici, muretti di recinzione o altro secondo indicazioni del referente tecnico).
- La quotazione della fornitura e posa in opera dovrà essere comprensiva di tutti gli accessori necessari (raccordi, derivazioni, staffe, scatole, ferramenta per ancoraggio, etc.).

Le tratte, aeree o su cavidotti, potranno interessare anche attraversamenti di strade ad alto scorrimento o con conformazioni tali che si potrebbe rendere necessario il blocco temporaneo parziale o totale del traffico veicolare. In questi casi gli interventi dovranno essere concordati con l'Amministrazione e potranno svolgersi anche in orari e giorni non lavorativi.

In ogni pozzetto, senza eccezioni, i cavi dovranno essere marcati, al fine di individuarne rapidamente la proprietà, tramite etichetta serigrafata personalizzata su supporto plastico e applicata con fascetta al cavo. L'amministrazione fornirà informazioni sul tipo e caratteristiche di etichettatura che dovrà essere applicata mostrandone un campione.

3.4.4 Caratteristiche tecniche dei cavi in fibra ottica

3.4.4.1 Cavo monomodo

Il cavo **monomodo**, di cui ai punti precedenti, dovrà possedere le seguenti specifiche minime:

- Supportare la trasmissione 10 Gigabit Ethernet (direttiva ISO/IEC 11801 3° Edizione EIA-TIA 568C3)
- Conformità allo standard ITU T: G.652.d
- Guaina in polietilene
- Rivestimento anti-roditore
- Resistenza allo schiacciamento non inferiore a 2000 N per il cavo da esterno e 1500 per il cavo da interno
- Carico di trazione non inferiore a 2800 N per il cavo da esterno e 1500 per il cavo da interno
- Attenuazione: a 1310 nm $\leq 0,38$ db/Km ed a 1550 nm $\leq 0,25$ db/Km
- Temperature di esercizio e di funzionamento del cavo: da -20 °C a $+60$ °C
- Garanzia minima 15 anni rilasciata dalla ditta che poserà il cavo

3.4.4.2 Cavo multimodo

Il cavo **multimodo**, di cui ai punti precedenti, dovrà possedere le seguenti specifiche minime:

- Conforme allo standard ISO/IEC 11801
- 62.5/125 mm (OM1) o 50/125 mm (OM3) secondo necessità
- Guaina in polietilene
- Rivestimento anti-roditore
- Resistenza allo schiacciamento non inferiore a 2000 N per il cavo da esterno e 1500 per il cavo da interno
- Carico di trazione non inferiore a 2600 N per il cavo da esterno e 1500 per il cavo da interno
- Attenuazione: a 850 nm $\leq 3,0$ db/Km
- Temperature di esercizio e di funzionamento del cavo: da -20 °C a $+60$ °C
- Garanzia minima 15 anni rilasciata dalla ditta che poserà il cavo

La ditta aggiudicataria, durante l'esecuzione contrattuale dovrà produrre le specifiche tecniche (datasheet) del cavo offerto con la dichiarazione del costruttore del cavo riportante il possesso di tutte le caratteristiche minime richieste sopra specificate. Qualora, a insindacabile giudizio dell'Amministrazione, venissero riscontrate delle difformità nella

fornitura rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato, la ditta aggiudicataria dovrà sostituire i prodotti non conformi, con altri aderenti alle prescrizioni.

3.5 ALTRI DISPOSITIVI E/O SERVIZI RICHIESTI

Dovranno essere forniti, ove necessario:

- Le misure con OTDR su tutte le fibre del cavo, su entrambe le direzioni e alle lunghezze d'onda 1310 e 1550 nm per i cavi SM e 850 nm per i cavi MM. Questa attività deve sempre essere effettuata ed inclusa nella presente fornitura.
- Terminazioni per fibre ottiche eseguite tramite pigtails certificati dal costruttore a mezzo saldatura a caldo e con connettori SC, LC o ST cablati in pannelli ottici da montarsi su rack esistenti in siti protetti o armadi stradali non interrati (in mancanza di spazi adeguati la terminazione sarà su connettori SC o ST in scatole, mini box o mini contenitori di adeguate dimensioni e grado di protezione meccanica, completi di staffe di fissaggio). I connettori dovranno garantire una perdita di inserzione non superiore a **0,2 dB** a qualsiasi lunghezza d'onda.
- Muffole e micro-muffole (tipo OFMC) di giunzione a chiusura ermetica minimo IP68 da posizionarsi in pozzetti interrati da usarsi eventualmente anche per lo spillamento di fibre asservite a siti minori o armadi stradali o interni. I costi dei giunti saranno desunti da quelli delle terminazioni nella misura di uno ogni fibra giuntata con la sua corrispondente.
- Pannelli ottici da rack da 1U SC, LC o ST con capacità da 24, 48 o 96 fibre, mini box ottici compatti completi di terminazioni ST, LC o SC per cavi fino a 8 fibre completi di staffe per fissaggio a parete di armadi o a muro.
- Pannelli ottici IP65 SC, LC o ST con capacità fino a da 24, 48 o 96 fibre, mini box ottici compatti da esterno IP65 completi di terminazioni ST, LC o SC per cavi fino a 8 fibre completi di staffe per fissaggio a parete di armadi o a muro/palo.
- Armadi rack 19" da interno da parete in metallo, spazio utile 9U e profondità 450 mm o 600mm con portiera in vetro completa di chiave.
- Armadi stradali IP55 in vetroresina di tipo Conchiglia mod. "A" - grande - completi di pannello posteriore e un ripiano orizzontale, completi di serratura a chiave, di dimensioni utili almeno pari a mm 640x1365x375.
- Armadi stradali IP55 in vetroresina di tipo Conchiglia mod. "B" - piccolo - completi di pannello posteriore e un ripiano orizzontale, completi di serratura a chiave, di dimensioni utili almeno pari a mm 640x715x375.

- Tubo TAZ o tubo flessibile corrugato armato: il diametro minimo dovrà essere di 32 mm; l'installazione potrà interessare diversi tipi di ancoraggio (ad es. a parete di edifici, muretti di recinzione, pali o altro secondo indicazioni dell'Ente; la quotazione della fornitura e posa in opera dovrà essere comprensiva di tutti gli accessori necessari (raccordi, derivazioni, staffe, scatole, ferramenta per ancoraggio, etc.).
- Posa cavo F.O. su tratte aeree comprensivo di fune di acciaio o kevlar e di altri materiali di ancoraggio, incluso in particolare anche l'eventuale utilizzo di mezzo con cestello elevatore e comunque di tutti gli oneri di cui al capitolo 3.8 (ONERI ED ELEMENTI ULTERIORI).
- Posa cavo F.O. all'interno di apposito micro-tubo (ove il tubo corrugato che lo contiene sia idoneo per dimensioni e pervietà).
- Cavo UTP cat. 5E o 6 da esterno a doppio isolamento, comprensivo di terminazioni con connettore RJ45 secondo lo standard EIA/TIA-568B.
- bonifica/pulizia di interno di armadio stradale da detriti di vario genere e disinfezione da insetti, esclusa la pulizia delle attestazioni f.o. che son quotate a parte, ma comprensiva (ove mancante o non completamente sigillante) di fornitura e posa schiuma poliuretana su tubazioni sui punti di raccordo.
- pulizia delle superfici dei connettori f.o. maschio-femmina, anche con l'utilizzo di apposito kit a cartuccia.

3.6 ULTERIORI ALTRE ATTIVITÀ DI MISURA E CERTIFICAZIONE

Alla ditta aggiudicataria potrà essere richiesto di eseguire ulteriori certificazioni, tipicamente a 1GB/s e in alcuni casi fino a 10GB/s, su link in fibra punto-punto di interesse individuati dall'Ente (un link = una fibra = una misurazione): le misurazioni dovranno essere effettuate con apposita strumentazione OTDR su entrambe le direzioni e alle lunghezze d'onda di 1310 nm e di 1550 nm per i cavi SM e di 850 nm per i cavi MM, al fine di valutare l'attenuazione anche delle attestazioni terminali.

La Ditta potrà procedere all'effettuazione di una sola misurazione per fibra; in questo caso dovrà utilizzare due bobine di lancio: una in testa ed una in coda.

Non sarà riconosciuto un diritto di chiamata, ma il corrispettivo indicato dalla ditta nell'offerta economica ogni 8 (otto) misurazioni effettuate. L'Ente non potrà richiedere un numero di misurazioni inferiori ad 8 (otto) e per un numero di misurazioni superiori ad otto varrà la regola di approssimazione per eccesso o per difetto secondo multipli di 8 (es. costo 12 misurazioni = costo 8 misurazioni, ma costo 13 misurazioni = costo 16 misurazioni).

3.7 SERVIZIO DI INSTALLAZIONE E SOSTITUZIONE DI ACCESS POINTS WIFI

Potrà essere inoltre richiesta l'installazione/sostituzione di access points WiFi, sia all'esterno, su pali o pareti, sia a muro, all'interno di edifici comunali.

Non sarà riconosciuto il diritto di chiamata, ma un corrispettivo ad installazione (incluso anche l'eventuale utilizzo di mezzo con cestello elevatore), differenziato se l'installazione è su locali interni o all'esterno.

Anche il cavo UTP e l'eventuale tubo TAZ utilizzato sarà quotato a parte, e potrà essere necessaria la posa anche all'interno di cavidotti già ispezionati fino al raggiungimento dell'armadio.

L'apparato radio comprensivo di staffa di fissaggio e "power injector" è fornito dal Comune di Padova. E' altresì onere del Comune di Padova individuare in prossimità del luogo di installazione un punto di connettività in rame per la messa in rete del suddetto apparato.

Nel caso di sostituzione, l'apparato guasto deve essere restituito al funzionario responsabile del Comune di Padova. La configurazione è a carico del Comune di Padova.

3.8 ONERI ED ELEMENTI ULTERIORI

Sono inoltre a carico della Ditta aggiudicataria gli oneri e le attività di seguito specificate:

- Gli oneri per le terminazioni/giunzioni si intendono comprensivi di pigtail, bussole e quant'altro necessario per completare il servizio richiesto, compreso l'attività di certificazione e di produzione della documentazione comprovante la certificazione stessa .
- In alcuni siti potrebbe verificarsi l'eventualità di dover rifare uno o più cassette esistenti (ad esempio per motivi di spazio all'interno del cassetto o dell'armadio). Il lavoro potrebbe consistere, a titolo esemplificativo, nella rimozione di un cassetto preesistente portando tutte le fibre in un cassetto nuovo con un nuovo cavo fibra perché non c'è più spazio all'interno del cassetto vecchio. Oppure rimuovere completamente due cassette esistenti per realizzarne uno unico nuovo e creare così spazio all'interno dell'armadio per altre apparecchiature. Questa attività al momento non è prevedibile e potrebbe essere necessaria per un numero molto limitato di cassette (si stimano da 2 a 5). Queste ore potrebbero essere necessarie anche per attività, sempre negli armadi o rack, al momento non prevedibili. La quotazione di queste ore andrà nella voce "**ore in economia**".

- Ogni onere per la fornitura e posa di accessori e di qualsiasi opera necessaria affinché il lavoro sia completato a regola d'arte (quadri di giunzione interni agli armadi principali, tubi corrugati o canale da interno, etichettatura da eseguirsi con Dymo su tutti i pannelli ottici e in tutti i pozzetti ecc.).
- Gli oneri, qualora la Ditta non disponesse di mezzo proprio, per il noleggio e l'uso di automezzo con cestello elevatore (per la posa di tratte aeree e per l'installazione/sostituzione degli access points), autista, operatore in possesso di abilitazione all'uso e alla manovra del cestello o in alternativa dovrà essere accompagnato da personale in possesso di tale abilitazione.
- Tutti gli oneri anche economici relativi alla richiesta dei permessi per accesso alla zona ZTL, richiesta permessi di occupazione suolo pubblico al settore di competenza dell'ordinanza per il divieto di parcheggio con rimozione forzata, il ritiro presso il magazzino comunale della segnaletica di cantiere e stradale necessaria nonché il suo posizionamento (3 giorni lavorativi precedenti la data prevista per l'attività) e successivo ritiro e riconsegna al magazzino comunale.
- Sarà cura della Ditta accertarsi che siano soddisfatte tutte le misure atte a garantire la completa messa in sicurezza degli operatori, dei cittadini e di cose durante qualunque attività prevista nel presente capitolato.
- La Ditta è tenuta ad eseguire tutte le attività con elevati standard di sicurezza, nel pieno rispetto delle norme vigenti in campo di sicurezza sul lavoro.
- Provvedere, on site, preliminarmente alla posa effettiva, alle misure delle singole tratte (tra armadio e armadio) sulla base delle indicazioni che saranno fornite dal referente tecnico.

4 LIVELLI DI SERVIZIO

Dovrà essere garantito il servizio per la durata di **3 (tre) anni**.

- **Guasto fibra ottica:**
 - Sopralluogo e preventivo: In caso di guasto o interruzioni del collegamento in fibra ottica, la Ditta è tenuta ad effettuare il sopralluogo di verifica per l'accertamento delle cause del disservizio e delle condizioni del collegamento fornendo un preventivo del costo, entro **8 ore** lavorative (8-18 esclusi festivi e 8-

- 13 il sabato non festivo) dalla segnalazione o dalla richiesta. Sarà riconosciuto, a tal fine, un diritto di chiamata.
- Ripristino del servizio (di cui al punto precedente): la Ditta è tenuta ad intervenire e ripristinare il servizio in **24 ore** lavorative dalla segnalazione o richiesta, salvo cause d'impedimento non imputabili alla Ditta.
 - Ripristino del servizio in caso di segnalazione di particolare urgenza (si prevedono un massimo di 4 (quattro) interventi all'anno): la Ditta è tenuta ad intervenire e ripristinare il servizio in **16 ore** lavorative dalla segnalazione o richiesta, salvo cause d'impedimento non imputabili alla Ditta.
- **Nuova posa di fibra ottica:**
 - Sopralluogo: in caso di nuova posa, il sopralluogo dovrà avvenire entro **5 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta;
 - Preventivo: la presentazione del preventivo per nuova posa dovrà avvenire entro **10 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta;
 - Lavori e collaudo: per la nuova posa, l'esecuzione dei lavori, collaudo e presentazione della documentazione delle misure deve avvenire entro **15 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta.
 - Le attività di **misura** relative al capitolo 3.6 (ULTERIORI ALTRE ATTIVITÀ DI MISURA E CERTIFICAZIONE) dovranno essere effettuate entro **10 giorni** lavorativi dalla richiesta.
 - **access points WiFi:**
 - Installazione: in caso di installazione di nuovi access points per l'estensione del Wi-Fi l'esecuzione del lavoro deve avvenire entro **10 giorni** lavorativi dalla richiesta
 - Sostituzione: nel caso di sostituzione di access point l'esecuzione del lavoro deve avvenire entro **5 giorni** lavorativi dalla richiesta.

5 COLLAUDO

Al completamento di ciascun intervento di manutenzione o di posa della fibra ottica dovrà essere eseguito il relativo collaudo.

Le misure di riferimento per il collaudo sono in linea generale quelle sotto indicate. Nel caso di interventi manutentivi, trattandosi di attività di vario tipo (interposizione muffola, posa

nuovo tratto fibra, ri-attestazione fibra su cassette,....) le misure per il collaudo verranno concordate tra le parti.

Per tutte le operazioni di collaudo previste saranno utilizzati, ove necessario, il personale e le attrezzature della D.A. che dovrà metterli a disposizione per tutta la durata delle verifiche e nel tempo richiesto dal referente tecnico.

5.1 COLLAUDO RELATIVO ALLA RETE IN FIBRA

Al termine del ripristino per guasto o della posa in opera e dopo aver realizzato le attestazioni e terminazioni della fibra ottica, la Ditta deve provvedere alla certificazione del 100% delle fibre posate.

La certificazione consiste nell'effettuare, per ogni fibra del cavo, le seguenti misure:

5.1.1 Diagramma della potenza retro-diffusa

Verrà verificato che l'attenuazione della fibra sia uniformemente distribuita su tutta la sua lunghezza, a meno della presenza di giunti intermedi. L'assenza di eventuali attenuazioni concentrate, non giustificabili da terminazioni o giunti, confermerà la esecuzione della posa a regola d'arte e la qualità della fibra utilizzata.

La traccia OTDR del diagramma della potenza retro-diffusa dovrà essere rappresentata utilizzando una scala appropriata, dovranno inoltre essere evidenziati chiaramente i marker utilizzati per le misure di cui sopra.

5.1.2 Lunghezza ottica del collegamento

Dovranno essere fornite le lunghezze dei segmenti di cavo ottico per definire le massime attenuazioni di sezione consentite.

5.1.3 Attenuazione degli eventuali giunti

La maschera d'accettazione delle misure di attenuazione di giunti prevede che l'attenuazione di giunto sia non superiore a 0,2 dB per il 90% dei giunti. E' ammesso che solo il 10% dei giunti potrà avere un'attenuazione non superiore a 0,3 dB.

La verifica di quanto sopra per ogni giunto conferma l'esecuzione a regola d'arte del giunto stesso.

5.1.4 Misura dell'attenuazione specifica

Le misure ottenute dovranno essere inferiori a 0,25 dB/km (nella terza finestra ottica) oppure a 0,38 dB/km.

5.1.5 Attenuazione totale di sezione

Verrà verificato che l'attenuazione totale di sezione, relativa ad ogni fibra ottica terminata, sia prossima al valore dell'attenuazione di sezione attesa, calcolata attraverso la seguente formula:

$$A_{\text{attesa}}[\text{dB}] = 2 * A_c [\text{dB}] + N_g * A_g[\text{dB}] + \alpha[\text{dB/Km}] * L[\text{Km}]$$

Dove:

A_c Attenuazione media prevista per un connettore (0,5 dB)

N_g Numero di giunti lungo la tratta in esame

A_g Attenuazione media prevista per un giunto (0,07 dB)

α Attenuazione specifica della fibra (0,25 dB in terza finestra ottica, 0,38 dB/km in seconda finestra)

L Lunghezza ottica del collegamento

La D.A dovrà garantire che le muffole impiegate siano a tenuta stagna, attraverso un test di tenuta pneumatica.

5.2 COLLAUDO RELATIVO ALL'INSTALLAZIONE E SOSTITUZIONE DI ACCESS POINTS WIFI

Ogni qualvolta viene installato e/o sostituito un access point, al termine del lavoro la ditta deve verificare che questa funzioni verificando che venga propagata da questa la rete "PadovaWeb" e che si riesca a navigare in internet.

5.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE IN SEDE DI COLLAUDO PER NUOVA POSA

La documentazione qui di seguito specificata sarà considerata parte integrante del collaudo e qualora questa si discosti da quanto qui specificato, renderà negativo il collaudo.

La ditta aggiudicataria dovrà produrre in sede di collaudo tutta la documentazione contenente i risultati delle misure da eseguirsi con strumentazione OTDR a 1310 e 1550 nm per i cavi SM e 850 nm per i cavi MM, da ogni sito, per ogni fibra e da entrambe le direzioni, misure atte ad accertare che la tratta supporti la velocità fino a **1 Gbps** o **10 Gbps**, a seconda della tratta, da concordarsi con il referente tecnico del Comune, gli schemi di tutte le giunzioni degli armadi, le posizioni di tutti i pozzetti e degli armadi da riportare su pianta di adeguata scala fornita dal Comune di Padova. Dovrà essere prodotta anche una documentazione fotografica di tutti i pozzetti dalla quale si dovrà evincere la posizione degli stessi nel contesto ambientale nel quale si trovano (es. via e civico o riferimenti che consentano di determinarne la posizione senza elementi dubbi).

Dovrà essere prodotto anche un documento riassuntivo delle tratte realizzate con indicate almeno le seguenti informazioni di minima: tratta, lunghezza, numero fibre, data di collaudo; tale documento dovrà essere aggiornato al completamento di ogni singola tratta.

Tutta la documentazione dovrà essere prodotta in formato elettronico e dovrà essere possibile accedere ai file con strumenti disponibili gratuitamente su Internet. **Inoltre dovrà essere effettuata una “battitura” delle posizioni dei pozzetti/pali e degli armadi interessati dalla stesura, tramite un'applicazione “App” fornita dal Comune di Padova da utilizzarsi su dispositivo della ditta che dovrà avere sistema operativo Android con versioni recenti. L'applicazione trasferirà tramite rete 3G i dati direttamente su server del Comune di Padova. La “battitura” prevede sia la classificazione di tipo alfanumerico, sia l'indicazione su cartografia, sia il rilievo fotografico.**

Va misurata ogni singola tratta (intendendosi per tratta il cavo connettorizzato posato da armadio a armadio).

5.4 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE IN SEDE DI COLLAUDO PER INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Come già evidenziato all'inizio del paragrafo 4.1, essendo gli interventi manutentivi di varia natura, la documentazione che la Ditta dovrà produrre in sede di collaudo verrà concordata di volta in volta tra le parti, in ragione dell'intervento tecnico-manutentivo effettuato.

Dovrà essere prodotto un **“Report di intervento tecnico”** con specificato il tipo di intervento, il dettaglio di quanto effettuato, i materiali utilizzati e i costi relativi.

5.5 RISULTATO DEL COLLAUDO

In caso di collaudo positivo verrà emesso apposito verbale sottoscritto dalle parti. Nel caso di collaudo non positivo il referente tecnico descriverà gli errori e le manchevolezze

riscontrati e notificherà alla D.A. il risultato del collaudo assegnando il termine perentorio per la correzione di quanto rilevato.

Se il secondo collaudo risulterà positivo, verrà emesso verbale di accettazione, altrimenti si ripeterà la procedura di verifica con spese e penali a carico della D.A.

Qualora il terzo collaudo risultasse ancora negativo, la fornitura sarà rifiutata definitivamente e la ditta dovrà provvedere a proprie spese alla rimozione delle fibre posate.

6 PENALI

Il mancato rispetto dei termini del presente capitolato, per cause non imputabili al Comune di Padova, comporta l'applicazione delle penali di seguito specificate.

- Ripristino del servizio in caso di guasto della fibra ottica segnalato come **particolarmente urgente** come specificato all'art. 3.1 (MODALITÀ DI GESTIONE ECONOMICA DELLE PRESTAZIONI CONTRATTUALI): **50 €** per ogni ora di ritardo eccedente le **16 ore**, anche notturne o non lavorative (nel caso in cui il tempo massimo di esecuzione dell'attività scada all'interno della fascia oraria lavorativa), dalla segnalazione o dalla richiesta.
- Ripristino del servizio in caso di guasto della fibra ottica: **50 €** per ogni ora di ritardo eccedente le **24 ore**, anche notturne o non lavorative (nel caso in cui il tempo massimo di esecuzione dell'attività scada all'interno della fascia oraria lavorativa), dalla segnalazione o dalla richiesta.
- Esecuzione lavori, collaudo e presentazione della documentazione (nel caso di nuova posa): **80 €** per ogni giorno di ritardo eccedente i **15 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta.
- Attività di misura relativa al capitolo 3.6 (ULTERIORI ALTRE ATTIVITÀ DI MISURA E CERTIFICAZIONE): **40 €** per ogni giorno, o frazione, di ritardo eccedente i **10 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta.
- Attività di installazione access points WiFi: **20 €** per ogni giorno di ritardo eccedente i **10 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta.

- Attività di sostituzione access points WiFi: **30 €** per ogni giorno, o frazione, di ritardo eccedente i **5 giorni** (escluso sabato e festivi) dalla richiesta.

7 PIANO DELLA SICUREZZA

La ditta aggiudicataria si impegna al rispetto della normativa in tema di Sicurezza, ai sensi delle vigenti disposizioni di legge e in particolare D.Lgs n. 81 del 9/4/2008, nonché al rispetto di quanto precisato nel documento “Individuazione dei rischi e misure adottate per eliminare le interferenze” che verrà consegnato alla ditta anteriormente la stipula del contratto.