



**Città  
metropolitana  
di Milano**

**ACCORDO QUADRO PER L’AFFIDAMENTO DI LAVORI DI POSA IN OPERA DI CAVIDOTTI E FIBRA  
OTTICA E RELATIVA FORNITURA PER L’ESTENSIONE DELLA INFRASTRUTTURA TELEMATICA  
METROPOLITANA.  
CIG 6920413976.**

**MODIFICA IN AUMENTO  
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA - PROSPETTO ECONOMICO**

**IL RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO  
Cristoforo Massari**

**IL DIRETTORE DEI LAVORI  
Arch. Giovanni Chiurazzi**

**IL DIRETTORE DEL SETTORE  
INFRASTRUTTURE  
Dott.ssa Maria Cristina Pinoschi**

<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>DESCRIZIONE GENERALE DELLA RETE TELEMATICA METROPOLITANA .....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIZIONE PRESTAZIONI COMPRESSE NELL'ACCORDO QUADRO .....</b>	<b>4</b>
<b>FORNITURA DI CAVIDOTTI E DI CAVI IN FIBRA OTTICA.....</b>	<b>5</b>
<b>ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE DELLA MESSA IN ESERCIZIO DELLE FIBRE OTTICHE .....</b>	<b>6</b>
<b>ATTIVITÀ ACCESSORIE ALLA POSA IN OPERA .....</b>	<b>7</b>
<b>FORNITURA E MESSA IN ESERCIZIO APPARATI ATTIVI.....</b>	<b>8</b>
<b>QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO.....</b>	<b>9</b>

Città metropolitana di Milano

## PREMESSA

La Città Metropolitana di Milano ha sviluppato una rete Geografica Provinciale a Larga Banda con lo scopo di dotarsi di una propria rete di telecomunicazione a tecnologia innovativa destinata alla realizzazione di una rete unitaria di tutta la Pa locale.

Il progetto di infrastrutturazione è stato avviato a partire dal 2005 attraverso la realizzazione di un'infrastruttura a larga banda per collegare le varie sedi dell'ente (progetto Nautilus) arrivando a realizzare 250 chilometri di rete in fibra ottica, estesa a gran parte del territorio metropolitano, posata mediante l'utilizzo di condotte del sottosuolo e collettori fognari grazie anche all'utilizzo di due brevetti realizzati per tale scopo.

Il 22 dicembre 2014 la conferenza metropolitana dei sindaci ha approvato, con deliberazione n.2/2014 repertorio generale, lo Statuto della Città metropolitana di Milano. All'art.3 dello Statuto è indicato che l'Ente persegue, tra gli altri, come obiettivo "la felicità e il benessere della popolazione, la cura e lo sviluppo strategico del territorio metropolitano, anche attraverso l'integrazione dei servizi, delle infrastrutture e delle reti di comunicazione", e all'articolo 33 elenca tra le funzioni fondamentali dell'Ente la "promozione e coordinamento dei sistemi d'informatizzazione e di digitalizzazione in ambito metropolitano".

Nel Piano Strategico triennale del territorio metropolitano (2016 – 2018) della Città metropolitana di Milano, approvato in via definitiva con deliberazione del Consiglio metropolitano Rep. Gen. 27/2016, in atti n. 94317/1.19/2016/7, è stata prevista, nell'ambito del progetto "Nautilus", l'estensione della infrastruttura in fibra ottica diretta al completamento della dorsale telematica (WAN – Wide Area Network).

Tale documento riporta a più riprese l'importanza della rete infrastrutturale per le telecomunicazioni riportando tra l'altro negli indirizzi e negli obiettivi progettuali: "Promuovere lo sviluppo delle reti di comunicazione e delle infrastrutture digitali adeguate a supportare i processi di digitalizzazione degli enti pubblici e fornire supporto all'insediamento di aziende "ITC consumer".

Tale sviluppo sarà realizzato in parte direttamente dalla Città metropolitana di Milano ed in parte con gli accordi di collaborazione in essere tra l'Ente e la società pubblica CAP Holding SpA.

Con riferimento alla parte di competenza diretta dell'Amministrazione lo strumento giuridico che risulta più appropriato per la sua natura flessibile, fra quelli previsti dall'attuale disciplina in materia di affidamenti di appalti pubblici, è quello dato dalla conclusione di un accordo quadro con un solo operatore economico, di cui all'art. 54, comma 3 del D.lgs. 50/2016.

La stipula dell'Accordo Quadro, non costituendo fonte di immediata obbligazione tra l'Amministrazione e l'Aggiudicatario, consente sia di avere nel periodo di sua validità la disponibilità di un esecutore qualificato ed al contempo di poter procedere ad una realizzazione degli interventi in modo dinamico.

L'affidamento dei singoli appalti da realizzare avverrà attraverso la stipula di singoli contratti attuativi, con l'operatore economico che ha sottoscritto l'Accordo Quadro.

Con Determinazione Dirigenziale n. 4127/2018 del 8.6.2018 avente ad oggetto *“Approvazione del quadro economico e dello schema relativo al Contratto Attuativo del valore di Euro 1.662.800,00 0(I.V.A. e oneri della sicurezza compresi) a favore dell’Impresa SIRTI S.p.A. aggiudicataria dell’Accordo Quadro per l’affidamento dei lavori di posa in opera di cavidotti e fibra ottica e relativa fornitura per l’estensione della infrastruttura telematica metropolitana, Cig padre 6920413976 Cig derivato 749762972D”* è stato approvato il quadro economico per un un valore complessivo al netto di I.V.A. di € 1.490.909,09 comprensivo di: fornitura di cavidotti e fibra ottica, esecuzione di lavori di scavo e di posa in opera, fornitura di apparati attivi switch. La determinazione ha altresì approvato lo schema di contratto attuativo.

L’intervento originario estende la rete al fine di collegare oltre 40 nuovi siti (sedi comunali e centri scolastici di competenza della Città Metropolitana) con una estensione della rete a banda larga di circa 55 Km. Per la posa saranno utilizzate prioritariamente infrastrutture esistenti, quali condotti per l’illuminazione pubblica e della rete fognaria in modo da ottimizzare l’utilizzo delle risorse disponibili. L’individuazione dei siti da collegare sarà effettuata sulla base delle richieste di manifestazione d’interesse già avanzate dai Comuni e dagli Istituti scolastici, della loro prossimità alla dorsale in fibra già posata e della disponibilità di idonei cavidotti in cui posare la fibra ottica (rete fognaria e/o di illuminazione) in modo da poter raggiungere il maggior numero possibile di siti.

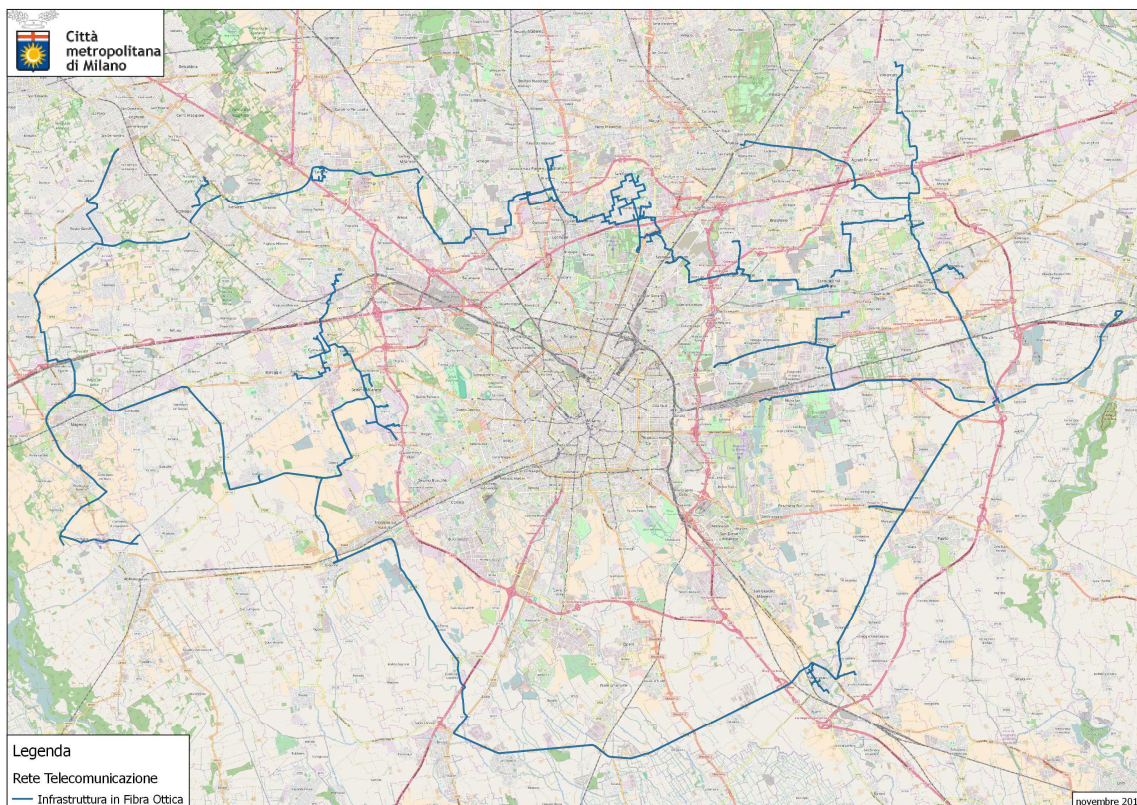
In fase attuativa si è riscontrato, per quanto concerne l’interconnessione degli Istituti scolastici di, Abbiategrosso Magenta Gorgonzola e Melzo, che gli stessi sono risultati più remoti rispetto alla dorsale in fibra ottica esistente. Per il raggiungimento di tali Istituti, nel seguito di perizie tecniche si è riscontrata la mancanza di un’infrastruttura di rete (cavidotti illuminazione pubblica o di altro genere, compreso i collettori fognari che non risultano, per peculiarità tecniche di dimensioni e datazione del manufatto non risultano idoneo ad ospitare il cavo in fibra ottica,) per tanto risulta necessario eseguire interventi di ingegneria civile, che comportano, pur utilizzando tecniche di minor impatto ambientale (nano trincea) un maggiore onere di costo a seguito della distanza dei singoli Istituti dalla dorsale in FO già esistente.

## **INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce la relazione tecnico illustrativa e relativo progetto inerente le modifiche da apportare agli interventi definiti dall’accordo quadro a seguito delle estensioni di circa 20 km. da apportare rese necessarie per il collegamento degli istituti scolastici di Abbiategrosso Magenta Gorgonzola e Melzo, ai sensi dell’art. 106 del D.lgs. 50/2016.

## DESCRIZIONE GENERALE DELLA RETE TELEMATICA METROPOLITANA

Nella piantina sotto riportata è delineata l'attuale configurazione della rete telematica metropolitana, fin qui realizzata.



La Città Metropolitana di Milano mediante gli interventi previsti nell' "accordo quadro", realizzerà la quarta fase di implementazione della propria rete a larga banda.

L'obiettivo riguarda lo sviluppo di tratte ottiche destinate a garantire l'interconnessione dei Comuni insistenti sul territorio afferente la Città Metropolitana di Milano, nonché degli istituti scolastici di competenza, alla dorsale della propria rete WAN .

L'implementazione avverrà attraverso:

- la realizzazione di nuove tratte in fibra ottica, che andranno ad integrare la rete in fibra già esistente di proprietà di Città Metropolitana di Milano o che la stessa ha in uso mediante Accordi con gli enti Proprietari.
- la fornitura ed installazioni di apparati attivi destinati alla realizzazione della rete di trasporto e di accesso che Città Metropolitana di Milano intenderà porre in essere ad estensione dei circuiti ottici già esistenti.

L'eccellenza strategica di questa realizzazione impone a Città Metropolitana di Milano di richiedere

componentistica di alto profilo tecnologico che garantisca un'ottima capacità di resistenza al degrado, riduca drasticamente il ricorso all'attività manutentiva e innalzi sensibilmente la durata della piena operatività dell'impianto.

#### DESCRIZIONE PRESTAZIONI COMPRESSE NELL'ACCORDO QUADRO

Nell'accordo quadro sottoscritto sono comprese le seguenti prestazioni:

	Prestazione principale:
1	FORNITURA DI CAVIDOTTI E CAVI IN FIBRA OTTICA DOTATI DI RELATIVI ELEMENTI STRUTTURALI PER IL LORO CORRETTO FUNZIONAMENTO
	Prestazioni secondarie:
1	ESECUZIONE DEI LAVORI DI SCAVO E DI POSA IN OPERA
2	FORNITURA DI APPARATI ATTIVI/SWITCH

#### FORNITURA DI CAVIDOTTI E DI CAVI IN FIBRA OTTICA

La prestazione principale oggetto dell'Accordo quadro è rappresentato dalla fornitura di cavidotti e di cavi in fibra ottica, da posare per l'estensione dell'infrastruttura telematica già esistente.

A tale scopo la Città Metropolitana di Milano nelle previsioni del progetto originario aveva l'obiettivo di attivare nel corso della durata contrattuale dell'accordo quadro, la fornitura con posa in opera di circa 55 km di infrastruttura TLC con relativo cavo in fibra ottica, di cui circa il 20% con posa in fognatura.

Al fine di garantire il collegamento degli istituti scolastici di Abbiategrasso Magenta Gorgonzola e Melzo si rende necessaria l'estensione di circa 20 km. Di tratta delle linee previste.

La realizzazione delle suddette tratte ottiche potrà avvenire lungo il tracciato di strade di proprietà/competenza di Città metropolitana, all'interno di infrastrutture di enti terzi quali, collettori fognari, cavidotti ospitanti l'illuminazione pubblica o altro cavidotto presente nel sottosuolo o nel soprassuolo e di qualsiasi altra tipologia anche aerea idonea ad ospitare cavi in fibra ottica.

Nel corso della validità contrattuale potranno essere richieste le seguenti forniture :

1. Infrastrutture TLC destinata alla posa in ambienti severi;
2. Microtubi per microcavi ottici con posa diretta in scavo;
3. Microtubi per microcavi ottici con posa in tubazione esistente;
4. Monotubo con posa diretta in scavo;

5. Sistema di monitoraggio dell'infrastruttura passiva;
6. Microcavi in fibra ottica;
7. Muffole ottiche;
8. Armadi di terminazione;
9. Cassetti ottici;
10. Schede di sub terminazione;
11. Borchie di terminazione a 12 f.o.

#### **ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE DELLA MESSA IN ESERCIZIO DELLE FIBRE OTTICHE**

La posa in opera consiste in tutte quelle attività tecniche volte alla realizzazione in opera a regola d'arte delle relative tratte ottiche oggetto dell'Accordo quadro.

Tali attività si sostanziano pertanto in:

- esecuzione della posa dei microtubi in infrastruttura esistente (sottoequipaggiamenti destinati ad accogliere successivamente il microcavo ottico);
- esecuzione di attività di scavi con tecniche tradizionali, scavi a basso impatto ambientale quali la minitrinca, la perforazione teleguidata, la posa in collettori fognari in infrastruttura TLC per ambienti severi;
- attività di realizzazione di giunzione dei cavi ottici all'interno dei pozzetti di spillamento e la loro terminazione all'interno degli armadi di permutazione delle fibre;
- attività di analisi tecniche del sottosuolo con georadar per la prevenzione di interferenze con altri servizi presenti nel sottosuolo;
- infrastruttura TLC per ambienti severi da posare direttamente sul fondo del collettore fognario senza ausilio di protezione, deve mantenere una generatrice perfettamente rettilinea con totale assenza di serpeggiamenti che potrebbero ostacolare il profilo e la portata della fognatura (ad esempio con l'accumulo di detriti nelle anse dell'infrastruttura). L'infrastruttura TLC di riferimento presenta una guaina esterna plastica in polimero speciale resistente alle abrasioni, incisioni, lacerazioni, corrosioni chimiche e con un coefficiente d'attrito minimo, assoluta resistenza all'attacco dei roditori.
- Inoltre la suddetta infrastruttura non deve risultare di alcun intralcio per le eventuali operazioni di spurgo e pulizia dei collettori fognari; operazioni che comportano una pressione molto elevata del liquido di pulizia inserito.

#### **ATTIVITÀ ACCESSORIE ALLA POSA IN OPERA**

Nell'Accordo quadro sono ricomprese inoltre le seguenti attività accessorie alla posa in opera:



- Scavo tradizionale su terreno di qualsiasi natura;
- Scavo tradizionale su Pavimentazione stradale;
- Scavo tradizionale su Pavimentazione in porfido, lastricati, ciottoli, mattoni o pietrami;
- Scavo tradizionale su Marciapiede/Pista ciclabile;
- Minitrincea su Terreno / banchina stradale;
- Minitrincea su Pavimentazione stradale;
- perforazione teleguidata altrimenti definita "no dig" nel caso di attraversamenti trasversali sotterranei della sede stradale;
- rinterri per il riempimento degli scavi, che dovrà essere eseguito con materiale inerte e materiale di risulta dallo scavo;
- il ripristino della pavimentazione pre esistente, che dovrà essere eseguito in modo da ricostituire l'area interessata dallo scavo;
- nel caso di attraversamenti di ponti su canali o su strade potrà rendersi necessario l'ancoraggio dell'infrastruttura al manufatto;
- ispezione e pulizia delle tubazioni da sotto tubare, nel caso di posa di microtubi in tubazioni esistenti;
- realizzazione dei punti TLC, consistenti in un pozzetto attrezzato ad ospitare l'infrastruttura tlc per ambienti severi ed i microcavi posati al suo interno, con relativa scorta microcavo nel rispetto dei raggi minimi di curvatura e, nel caso di punto TLC di giunzione, anche la muffola ottica.

#### **FORNITURA E MESSA IN ESERCIZIO APPARATI ATTIVI**

Nell'Accordo quadro è prevista poi l'eventuale fornitura, con relative installazione e messa in esercizio, di apparati attivi per la rete di trasporto e di accesso che la Città metropolitana si riserverà di acquisire, ad estensione della propria rete a banda larga già esistente.

La fornitura di tali apparati verrà richiesta sulla base di scheduling sviluppati dall'Amministrazione nel corso della durata dell'accordo quadro.

Attualmente la Città metropolitana, per la gestione delle comunicazioni telematiche all'interno della propria rete in fibra ottica MAN e WAN e per l'erogazione dei servizi digitali al cittadino, ha in essere apparati prodotti dall'azienda BROCADE, mod. **XMR8, BR6910, ICX7250-24G** acquistati mediante procedure ad evidenza pubblica nel corso degli ultimi anni.

Tali apparati attivi utilizzano protocolli di comunicazione proprietari MRP (METRO RING protocol)



protocollo ottimizzato per la gestioni di reti ad anello, che garantisce tempi di convergenza in caso di fault in rete largamente inferiori rispetto ai protocolli standard (802.1d- Spanning Tree, 802.1w Rapid Spanning Tree 802.1s Multiple instance Spanning Tree).

Gli apparati attivi, di cui verrà richiesta, a discrezione di Città metropolitana di Milano, la fornitura nel corso della durata contrattuale, in sostituzione dell'attuale parco macchine o come ampliamento dello stesso, dovranno essere delle seguenti due 2 tipologie:

di **Core**;

di **Edge**.

I requisiti minimi degli apparati attivi da fornire sono specificati nel capitolato speciale - parte tecnica.

#### QUADRO ECONOMICO

	Importo	importo	importo
<b>LAVORI</b>	Contratto attuativo di accordo quadro	Perizia modifica accordo attuativo	variazione
a- A base d'asta forniture	675.456,36	741.000,00	65.543,64
b- a base d'asta lavori	625.452,73	775.500,00	150.047,27
c- apparati	190.000,00		
d- Oneri sicurezza		2.500,00	2.500,00
<b>Importo totale</b>			218.090,91
i.va. a+b+d	10,00%		21.809,09
<b>IMPORTO TOTALE IN AUMENTO</b>			<b><u>239.900,00</u></b>