

PROGETTO ESECUTIVO

**- PROGETTO INTEGRATO "VIGEVANO SMART CITY" -
ESTENSIONE RETE TELEMATICA IN FIBRA OTTICA NELLE VIE:
GRAVELLONA - BOTTO - ARONA - BOLIVIA**

CUP H51E16000240005



**RELAZIONE TECNICA
QUADRO ECONOMICO**

ELABORATO

RT

IL COMMITTENTE
Dott. Gianluca Zorzoli

Data : 11/06/2018

PROGETTISTA
Geom. Fabio Tonelli

Data : 11/06/2018

VERIFICA
Dott. Gianluca Zorzoli

Data : 11/06/2018

VALIDAZIONE
Dott. Gianluca Zorzoli

Data : 11/06/2018

Rev.	Data	Descrizione	Compilatore/i
0	07/10/2016	EMISSIONE	Geom. Fabio Tonelli
1	11/06/2018	REVISIONE 1	Geom. Silvia Marchesi

INDICE

1. Premesse.....	pag.	2
2. Obiettivi specifici dell'intervento.....	pag.	3
3. Infrastrutture	pag.	4
4. Cablaggi e networking	pag.	8
5. Scelta e caratteristiche dei materiali.....	pag.	11
6. Importo dei lavori	pag.	13
7. Quadro Economico.....	pag.	14
8. Elaborati di progetto	pag.	15

1. Premesse

L'intervento si inquadra nel progetto integrato "Vigevano Smart City" che comprende implementazione e gestione di infrastrutture e networking dedicate alla rete metropolitana comunale in fibra ottica per l'interconnessione degli edifici pubblici o di interesse comunale in banda larga e per la diffusione di servizi correlati quali videosorveglianza di sicurezza, controllo accessi, monitoraggio flussi, hot spot wi-fi, fonia VoIP, ecc.,

La connettività dei sedimi scolastici comunali delle via Botto e Arona, afferenti all'Istituto Comprensivo Besozzi, completa le previsioni progettuali inserite nel primo stralcio contrattuale siglato dall'Amministrazione con Asm vigevano e lomellina s.p.a, a seguito dell'affidamento alla stessa dell'implementazione e della gestione della rete telematica cittadina.

Nella definizione di "*progetto Integrato*", oltre all'estensione della connettività in banda ultra larga si perseguono una serie di servizi correlati, quali la telefonia VoIP e l'ampliamento delle reti di videosorveglianza di sicurezza; contestualmente, si darà altresì corso alla diffusione delle isole hot spot wi-fi., ed all'interconnessione nella rete in fibra ottica del telecontrollo di alcuni impianti tecnologici su servizi pubblici cittadini (acquedotto, fognatura) presenti in zona.

Abbreviazioni contenute nel documento.

- **ASM** = asm vigevano e lomellina s.p.a.
- **Comune** = Amministrazione Comunale di Vigevano

2. Obiettivi specifici dell'intervento

A seguito di quanto premesso, il progetto si pone i seguenti scopi:

- interconnessione e fornitura di *connettività a banda ultra larga* con servizi correlati ai plessi scolastici afferenti all' I.C. Besozzi, nel merito alla scuola primaria Ramella di via Arona ed alla scuola per l'infanzia Boschetti-Alberti di via Botto.
- Implementazione del sistema di *videosorveglianza di sicurezza*, in capo al Comando di Polizia Locale, nei principali punti ritenuti strategici nelle zone interessate dagli interventi.
- Allargamento delle *isole hot spot wi-fi* cittadine in cui fornire connettività a banda larga gratuita e regolamentata;
- *interconnessione impianti tecnologici* su servizi di pubblica utilità (acquedotto-fognatura) presenti in zona, alla rete in fibra ottica metropolitana e quindi al *Centro di Telecontrollo* di ASM.
- Predisposizioni infrastrutturali e di networking, a completamento di analoghe opere di recente realizzazione da parte di Asm, in previsione della prossima *espansione della rete metropolitana in fibra ottica alla Frazione Piccolini* finalizzata ai medesimi scopi generali del presente progetto.

3. Infrastrutture

Il progetto prevede opere di scavo in trincea e ripristino per consentire l'alloggiamento di cavidotti e pozzetti di ispezione per telecomunicazioni atti alla successiva posa delle fibre ottiche e dei relativi apparati.

Saranno interessate dalle opere di nuova infrastrutturazione le seguenti strade cittadine:

- **via Gravellona**, da Rotonda S.ta Giuliana a via Pinerolo (collegamento a cavidotti già predisposti da ASM)
- **via Botto**
- **via Arona**, da via Botto a civ. 14-16 (scuola Boschetti Alberti),
- **via Bolivia**.

In dettaglio:

VIA GRAVELLONA

(da P1 a P9)

Sezione media di scavo = L. 70 cm x H.100 cm: Lunghezza = mt. 690,00

Cavidotti:

N. 1 tritubo in pead diam 50 mm/cad Lunghezza = mt. 690,00

N. 1 tubo in pead corrugato diam 125 mm Lunghezza = mt. 690,00

Pozzetti e camerette

Dim int. cm 60 x 60 con chiusini carrabili a due spicchi triangolari in ghisa sferoidale classe D400 luce cm 60 x 60 = N. 8

Dim int. cm 70 x 90 con chiusini carrabili a due spicchi triangolari in ghisa sferoidale classe D400 luce cm 60 x 60 = N. 2

VIE BOTTO+ARONA

(da P7 a P14)

Sezione media di scavo = L. 70 cm x H.100 cm: Lunghezza = mt. 490,00

Cavidotti:

N. 1 tritubo in pead diam 50 mm/cad Lunghezza = mt. 490,00

N. 1 tubo in pead corrugato diam 125 mm Lunghezza = mt. 490,00

Pozzetti e camerette

Dim int. cm 60 x 60 con chiusini carrabili a due spicchi triangolari in ghisa sferoidale classe D400 luce cm 60 x 60 = N. 4

Dim int. cm 70 x 90 con chiusini carrabili a due spicchi triangolari in ghisa sferoidale classe D400 luce cm 60 x 60 = N. 1

VIA BOLIVIA

(da P15 a P18)

Sezione media di scavo = L. 70 cm x H.100 cm: Lunghezza = mt. 200,00

Cavidotti:

N. 1 tubo in pead corrugato diam 125 mmd Lunghezza = mt. 200,00

Pozzetti e camerette

Dim int. cm 60 x 60 con chiusini carrabili a due spicchi triangolari in ghisa sferoidale classe D400 luce cm 60x60 = N. 2

STACCHI per allacciamenti / predisposizioni

N. 1 pead corrugato diam 125 mm / stacco (vedasi c.m.e. e planimetrie allegati) L.Tot. = mt. 50,00

Ubicazione vie:

- Gravellona / Valenza
- Gravellona / Vercelli
- Gravellona / Tombetti

N. 1 pead corrugato diam 63 mm / stacco (vedasi c.m.e. e planimetrie allegati) L.Tot. = mt. 135,00

Ubicazione vie:

- Gravellona / Bolivia
- Botto / scuole Ramella
- Arona / centrale idrica
- Arona / Sapi
- Arona / scuole Boschetti-Alberti

È inoltre prevista la realizzazione di punti terminali per la futura installazione di apparecchiature di videosorveglianza e rete wi-fi (fornitura e posa di quest'ultime non ricomprese nel progetto).

Dagli stacchi ispezionabili dei cavidotti in progetto nei punti individuatisi saranno realizzate opere di fondazione (plinti) dim. cm 80x80x80 in cui alloggiarvisi pali in acciaio rastremati, diam. mm 13>10 ca. - H Tot. mt. 6,80 (fuori terra H. mt. 6,00), provvisti di dispersori a terra.

COLLEGAMENTI

Sono previste tutte le opere murarie o accessorie atte alla continuità delle nuove canalizzazioni con i pozzetti di rete o degli edifici terminali esistenti, al fine di garantire l'esecuzione completa e a regola d'arte dei cablaggi e dei collegamenti in progetto.

I riferimenti planimetrici delle infrastrutture sono riportati negli elaborati grafici del progetto TAV. 1

Al termine delle opere, valutato l'avvenuto assestamento delle pavimentazioni nelle sezioni di scavo, sarà ripristinato il nuovo manto di usura stradale secondo quando disposto dal regolamento comunale vigente.

Ci si riserva in fase esecutiva, in funzione delle infrastrutturazioni tecnologiche sotterranee esistenti e dei trovanti, previo scavi di assaggio preliminari post cantierizzazione a conferma degli elaborati di identificazione e ubicazione sottoservizi già assunti in fase del presente progetto esecutivo, di posizionarsi per le nuove opere nei punti di minor impatto per le lavorazioni e viabilistico.

Eventuali conseguenti rideterminazioni delle superfici di ripristino andranno debitamente documentate e ritratte a livello tecnico-contabile di comune accordo tra Committenza, Direzione Lavori e Impresa affidataria.

Per la tecnicamente ipotizzabile realizzazione in una fase temporale successiva ai lavori, necessaria ai fisiologici assestamenti ed alle più idonee condizioni metereologiche stagionali, le opere di ripristino finale sono state scorporate in un lotto progettuale a sè stante.

Le superfici di ripristino sono indicate nella TAV. 4
--

4. Cablaggi e networking

Cablaggi in F.O.

I cablaggi in fibra ottica e gli apparati di networking intresseranno tutte le tratte di nuova infrastrutturazione di cui sopra, con estensione per la via Gravellona sino all'incrocio con via Bolivia (previsione di espansione futura alla Fraz. Piccolini), oltre che in Viale Monte Grappa, dallo Stadio Comunale alla rotonda di S.ta Giuliana, per il collegamento della nuova rete a quella di MAN cittadina afferente al POP Data Center ASM di v.le Leopardi.

Distinta cablaggi:

DORSALE VERSO FRAZ. PICCOLINI

[A-H] da V.le Monte Grappa (Stadio - armadio MAN) a Via Gravellona incrocio via Bolivia – attraverso rotonda S.ta Giuliana = 48 F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 1.400,00

Totale 48 F.O. 9/125 SMF = mt. 1.400,00

DIRAMAZIONI PER INTERCONNESSIONE EDIFICI PUBBLICI/ IMPIANTI

[B-C] Via Botto (da via Gravellona a Scuola Ramella) = 8 F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 180,00

[B-D] Vie Botto / Arona (da via Gravellona a C.le idrica "Canevari") = 8 F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 400,00

[B-E] Vie Botto / Arona (da via Gravellona a Sollevamento Fognatura "Sapri") = 8 F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 550,00

[B-F] Vie Botto / Arona (da via Gravellona a Scuola Boschetti-Alberti) = 8 F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 680,00

[H-G] Via Bolivia (da via Gravellona a C.le idrica "Bolivia-Battù") = 8
F.O. 9/125 SMF (monomodali) L.= mt. 240,00

Totale 8 F.O. 9/125 SMF = mt. 2.050,00

Cablaggi in rame

Per i tratti terminali di interconnessione delle apparecchiature di campo (telecamere + access point wi-fi) si prevedono i seguenti cablaggi in rame:

[B-C] (da scuole Ramella a Tvcc via Gravellona/Botto) Cavo isolato
FG7OR 3G2.5 mmq di alimentazione = mt. 270,00
(collegamento dati x tvcc e a.p. in fibra ottica)

Collegamento Tvcc con Cavo U/UTP CAT.5E (alimentazione PoE +
dati) = n. 2 x mt. 350 = mt. 700,00>>

Pos. C (scuole "Ramella")

Pos. F (scuole "Boschetti-Alberti")

Pos. G (via Bolivia – giardino+c.le idrica)

Pos. H (incrocio vie Gravellona/Bolivia)

Giunzioni, accessori e opere terminali

Muffole

N.2 >>

Pos. B (incrocio vie Gravellona / Botto)

Pos. H (incrocio vie Gravellona / Bolivia)

Cassetti ottici, armadi e quadri

N. 5 >>

Pos. A (armadio MAN "Stadio")

Pos. C (scuole "Ramella")

Pos. D (c.le idrica "Canevari")

Pos. E (sollevamento fognatura "Sapri")

Pos. G (c.le idrica "Bolivia-Battù")

Nota progettuale.

La scelta progettuale è stata di garantire il collaudo tecnico strumentale (con OTDR) delle tratte posate, prevedendo le terminazioni delle fibre con i relativi cassette ottici necessari alla loro accensione.

Sono quindi stati inclusi nel progetto gli apparati di management terminali ed il loro interfacciamento con i dispositivi di campo (telecamere+access point wi-fi, le cui forniture non sono parte del progetto); per quest'ultimo ASM se ne riserva la gestione secondo proprie specifiche / standard di configurazione e monitoraggio, a garanzia di compatibilità con il sistema di rete metropolitana implementato.

Di alcune apparecchiature di networking da implementarsi si è inteso specificare codifica e produttore di quelle oggi adottate per il management della rete; resta inteso che saranno accettate proposte di fornitura alternative, purché rispecchino le specifiche tecniche delle prime e garantiscano gli standard di installazione-configurazione e management della rete in essere.

<p>I riferimenti planimetrici di cablaggi e apparati di networking sono riportati negli elaborati grafici del progetto TAV. 3</p>
--

5. Scelta e caratteristiche dei materiali

Le scelte progettuali, in termini di materiali e componenti infrastrutturali o tecnologici da impiegarsi, hanno tenuto conto degli standard aziendali rispondenti alle normative di settore ed alle caratteristiche della rete telematica cittadina esistente in implementazione nel corso degli ultimi anni secondo un progetto integrato condiviso tra Asm e Comune, non ultimo, anzi, di pertinenza, il progetto Vigevano Smart City.

Infrastrutture.

Per le *CANALIZZAZIONI* porta cavi la scelta è ricaduta sui tritubi in polietilene, standard per le reti di telecomunicazione, oltre che sui tubi flessibili in polietilene corrugato a scorta dei primi e per le tratte meno importanti o per gli stacchi e gli attraversamenti.

POZZETTI E CAMERETTE sono stati previsti in elementi modulari prefabbricati in cls idonei ai cablaggi in fibra ottica ed alle relative esigenze di spazio per le scorte a regola d'arte o per l'agevole allocamento e collegamento di di apparati di derivazioni e muffole.

Sulle ispezioni predisposte, sono quindi stati utilizzati *CHIUSINI* in ghisa sferoidale classe D400 per carichi stradali, marchiati con personalizzazione per il riconoscimento, a spicchi triangolari adatti alla comoda e sicura apertura a ribalta ed allo sfruttamento completo della luce disponibile.

Nel più ampio significato di "progetto integrato", sono altresì state previste, se pur in misura minima, ovvero di prima implementazione per i punti ritenuti più sensibili (*accessi scuole - impianti tecnologici pubblici - incroci - giardini pubblici*) e riconducibili alle dislocazioni in progetto, opere infrastrutturali per la videosorveglianza cittadina ed il wi-fi pubblico.

Dette opere consistono in stacchi di collegamento, ispezioni, fondazioni a plinto e pali fuori terra per la futura installazione di telecamere e acces point wi-fi (queste ultime extra presente progetto).

Cablaggie e networking.

Le dorsali di trasmissione dati sono state previste con cavi in *FIBRA OTTICA* da 48 f.o. single mode [SMF] e, per precisa scelta tecnica, nelle diramazioni del quartiere Botto-Arona, con più cavi da 8 f.o. single mode [SMF], in alternativa al comunque valido e perseguibile cavo unico con spillamento.

Ciò, valutate le equivalenze economiche, a garanzia di continuità dei servizi da erogarsi e di espandibilità futura e sicurezza in caso di deterioramento / danneggiamento.

I collegamenti locali o di apparecchiature a breve distanza saranno eseguiti in cavi di rame del tipo U/UTP CAT.5E adatti e già testati per la qualità e per le velocità di trasmissione attese.

Gli *APPARATI* di terminazione e di management sono stati standardizzati a quelli attualmente in uso nella gestione della rete telematica, posta l'innovazione tecnologica del caso, al fine di consentire continuità di configurazione e monitoraggio.

Armadi, cassette ottici, switch e connettori /altro facenti parte della componentistica / quadristica in progetto, rispecchiano quindi gli standard in servizio attuale con compatibilità e durata nel tempo comprovata.

Come sopra citato al *paragrafo 4.)* cui si rimanda, sarà valutata e ben accetta qualsiasi proposta di fornitura della componentistica alternativa alle specifiche indicate in CSA e Computo, purchè ritenuta compatibile con gli scopi del progetto, a insindacabile decisione della Committenza.

6. Importo dei lavori

Come meglio dettagliato nel Capitolato Speciale d'Appalto e desumibile dal Computo Metrico Estimativo, l'importo dei lavori in progetto è determinato come nel seguito:

Importo esecuzione lavori a base d'asta	€	185.738,45
<u>Categorie: allegato "A" D.P.R. 207/2010</u>		
Prevalente OG3 =	€	118.300,20
Non prevalente OS19 =	€	67.438,25
Importo oneri della sicurezza	€	10.667,52
<hr/>		
IMPORTO TOTALE LAVORI	€	196.405,97
IVA (10%) Circolare 16/10/2013 Ris. 69/E	€	19.640,60
<hr/>		
TOTALE COMPLESSIVO APPALTO	€	216.046,57

7. Quadro Economico

Lavori

a)	<i>Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari - [categoria OG3]</i>		
	- Importo esecuzione lavori a misura	€	118.300,20
b)	<i>Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissione dati [categoria OS19]</i>		
	- Importo esecuzione lavori a misura	€	67.438,25
c)	Oneri per l'attuazione dei piani per la sicurezza nei luoghi di lavoro		
	- Importo oneri della sicurezza a misura	€	10.667,52
<hr/>			
	IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA	€	185.738,45
	IMPORTO ONERI DELLA SICUREZZA (non soggetti a ribasso d'asta)	€	10.667,52
<hr/>			
	IMPORTO LAVORI	€	196.405,97

Somme a disposizione della stazione appaltante

1.	Spese tecniche (progettazione, assistenza e D.L., coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, collaudi)	€	28.000,00
2.	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al RUP, di verifica e validazione	€	3.500,00
3.	Spese per pratiche autorizzative (manomissione suolo pubblico, Tosap)	€	30.000,00
4.	Spese per pubblicità e divulgazione informative	€	500,00
5.	Imprevisti	€	5.000,00
<hr/>			
		€	67.000,00
6.	IVA (10%) sui lavori _Circolare 16/10/2013 Ris. 69/E	€	19.640,60
7.	IVA (22%) su somme a disposizione	€	14.740,00
<hr/>			
	IMPORTO SOMME A DISPOSIZIONE	€	101.380,60

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA	€	297.786,57
---------------------------------------	----------	-------------------

8. Elaborati di progetto

EPU	ELENCO PREZZI UNITARI
CME	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI LAVORI
CMS	COMPUTO METRICO ONERI DELLA SICUREZZA
CSA	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
RT	RELAZIONE TECNICA - QUADRO ECONOMICO
SC	SCHEMA DI CONTRATTO
PSC	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
CR	CRONOPROGRAMMA
PM	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
FO	FASCICOLO DELL'OPERA

ELABORATI GRAFICI

TAV. 1	COROGRAFIA
TAV. 2	PLANIMETRIA INFRASTRUTTURE
TAV. 3	PLANIMETRIA CABLAGGI E NETWORKING
TAV. 4	PLANIMETRIA RIPRISTINI

Vigevano, 11 giugno 2018

Il Progettista

asm vigevano e lomellina spa
geom. Fabio Tonelli