



CITTÀ DI PIOLTELLO
Città Metropolitana di Milano

**Oggetto: interventi di ampliamento del sistema di controllo
con l'installazione di nuove stazioni di videosorveglianza.**

RELAZIONE GENERALE

Responsabile del Procedimento

Arch. Paolo Margutti
(firmato digitalmente)

Responsabile di Progetto

Comandante Lorenzo Mastrangelo

Progettista

Arch. Cristian Sanna

Ottobre 2016

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il presente progetto prevede l'ampliamento del sistema di videosorveglianza con la creazione di nuove postazioni da integrarsi con il sistema di videosorveglianza comunale esistente all'interno del territorio di Pioltello.

La trasmissione dati dovrà avvenire attraverso l'utilizzo dell'attuale rete wireless, adeguatamente rivista e implementata in modo da assicurare la comunicazione tra i vari punti del sistema. Solo alcune postazione e più precisamente quelle da realizzarsi in via alla Stazione saranno collegate tra loro con la fibra ottica.

Le nuove telecamere, per mezzo di trasmissione del segnale in tecnologia a ponti radio saranno collegate alla centrale operativa ubicata presso la sede della Polizia Locale.

La trasmissione dovrà avvenire su banda libera di **5,47 – 5,72 GHz con crittografia dei dati inviati**, evitando così interazioni sul segnale da parte di persone non autorizzate.

I trasmettitori verranno installati nelle postazioni di ripresa che a loro volta trasmetteranno i dati al ricevitore posizionato nei centri stella del sistema.

L'installazione dell'impianto avverrà nel pieno rispetto della privacy dei cittadini segnalando la presenza delle telecamere ed in conformità al **“Regolamento per l'utilizzo del sistema di videosorveglianza”**; pertanto in corrispondenza di ciascuna postazione di ripresa e nelle immediate adiacenza dovrà essere affisso un cartello informativo.

Il sistema di videosorveglianza che si realizzerà, dovrà essere conforme agli indirizzi del mercato ed alle soluzioni tecniche più avanzate, e quindi risponde ai seguenti imprescindibili requisiti:

- architettura aperta: possibilità di gestire quanto esistente;
- espansibilità: i sistemi adottati nella realizzazione dovranno essere aperti all'implementazione con nuove tecnologie e all'incremento dei punti di ripresa; a questo scopo verranno privilegiate soluzioni di modularità e programmabilità delle apparecchiature;
- scalabilità: prevedendo l'installazione di apparecchiature in grado di adeguarsi a nuovi standard video e di comunicazione;
- omogeneità: tutte le apparecchiature e le soluzioni adottate, compreso il sistema di registrazione, dovranno essere tecnologicamente omogenee.

Le telecamere verranno montate in parte su pali esistenti e in parte su nuovi pali da posizionare a cura della ditta assegnataria del presente appalto di altezza variabile (6 m – 9 m - 12 m).

Sarà compito del Comune richiedere all'erogatore di Energia Elettrica la fornitura ove non disponibile. Il Comune fornirà inoltre tutte le autorizzazioni necessarie per la posa su pali o altri supporti nei punti individuati di sua proprietà, di Enti diversi ed eventualmente di privati.

Oltre alla fornitura e installazione del nuovo impianto sono inclusi nel prezzo offerto in sede di gara:

- Adeguamento e aggiornamento, in funzione del nuovo impianto che si verrà a realizzare, di tutte le apparecchiature presenti all'interno della workstation (server, software, hardware, client, numero di monitor, memoria etc.), collocata presso il comando della Polizia Locale.
- Idonei pali alti fuori terra, con relativi plinti di sostegno per l'installazione delle telecamere esterne più apparecchiature e allacciamenti elettrici dal punto di erogazione messo a disposizione dal Comune in prossimità della zona da video sorvegliare.
- Fornitura vani per alloggiamento contatori e altre opere necessarie all'allacciamento alla rete elettrica dell'impianto (secondo prescrizioni ENEL);
- Cartellonistica dedicata in alluminio;
- Servizio di formazione e addestramento del personale alla gestione del sistema, nella sua interezza e completezza, onde garantire al comando di Polizia Locale autonomia ed autosufficienza nella gestione dei processi;
- Servizio di garanzia, assistenza e manutenzione "full risk" per i primi 24 mesi.
- Servizio di consegna, installazione, configurazione e collaudo.

2 - DATI DI PROGETTO

Le nuove postazioni di ripresa saranno dotate di telecamera Speed Dome di primaria marca leader mondiale nella produzione di apparati TVCC, **con illuminatore infrarosso integrato** nel corpo camera in modo da garantire una visione ottimale anche nelle ore notturne ed in assenza di luce nonostante la presenza di un impianto di illuminazione.

Le telecamere verranno collegate con cavo coassiale ad un videosever di nuova fornitura che sarà posizionato all'interno di armadietti installati a palo nella maggior parte dei casi. Nei box di contenimento delle apparecchiature dovrà essere installato un interruttore STOP-GO per garantire il riarmo a seguito di eventi indesiderati quali sbalzi elettrici o eventi naturali quali temporali, etc.

L'ampliamento consiste nell'aggiunta di **complessive n.22 telecamere Speed-Dome IP con risoluzione FULL-HD** e collegamento misto wireless e fibra ottica. Di seguito i dati generali di progetto.

DATI GENERALI DI PROGETTO		
Numero complessivo postazioni programmate	n.	22
Postazioni previste in appalto		
Armadi contenitori apparati previsti nel bando	n.	16
Tipo TC		Dome
Nuovi pali previsti nel bando	H = 6 m	3
	H = 9 m	5
	H = 12 M	1
	Tot.	11
Pali esistenti	n.	8
Mensole di ancoraggio ai fabbricati	n.	1
Nuovi contatori (C)	n.	13
Contatori esistenti	n.	3
Ponti di rilancio esistenti	n.	5
Nuovi Encoder	n.	16
Bridge per trasmissione segnali	n.	12
Collegamento tramite fibra ottica	TC 44,45,37,38	800 m
Nuove licenze	n.	16

Postazioni previste in espansione	n.	6
Armadi contenitori apparati previsti nel bando	n.	6
Tipo TC		Dome
Nuovi pali previsti nel bando	H = 6 m	0
	H = 9 m	2
	H = 12 M	0
	Tot.	2
Pali esistenti	n.	4

Nuovi contatori (C)	n.	5
Contatori esistenti	n.	1
Ponti di rilancio esistenti	n.	5
Nuovi Encoder	n.	6
Bridge per trasmissione segnali	n.	4
Nuove licenze	n.	6

Il collegamento tra le Dome TLC 44 - 45 – 37 avverrà mediante la stesura di un cavo in fibra ottica indicato con la linea rossa nello schema sotto, mentre il collegamento tra la Dome 37 e la Stazione avverrà mediante un collegamento punto – punto dedicato TX-RX.

La telecamera 38 invece verrà collegata direttamente via cavo mediante un'opportuna tubazione in PVC fino allo switch presente presso la Stazione.

Il nuovo impianto verrà collegato all'esistente sfruttando il collegamento wireless tra la Stazione ed il Comando di Polizia Locale.

Le nuove postazioni camera saranno dotate di apparati di ripresa con risoluzione FULL-HD, illuminatore IR a bordo, ed una capacità di zoom pari a 37X.

La rete di trasmissione wireless come detto verrà completamente riprogettata ed installata ex-novo in funzione delle nuove postazioni di ripresa ed in funzione dei nuovi ponti di rilancio.

In centrale operativa il sistema di registrazione verrà completamente aggiornato ed ampliato in funzione del nuovo numero di apparati di ripresa che verranno installati. Il software che verrà installato dovrà essere in grado di gestire ed elaborare flussi video provenienti dal campo.

3 - VARIAZIONI RISPETTO AL CAPITOLATO DI GARA D'APPALTO

Rispetto al Capitolato di Gara, potranno essere proposte alcune modifiche al progetto fondate su una serie di motivazioni prettamente tecniche relative a:

- Alcuni ponti wireless individuati nel capitolato non sono più necessari e/o posizionati in altra zona a seguito di verifica sul campo e pertanto a seguito di progettazione e prove di campo si rende necessario rivedere la nuova infrastruttura wireless individuando sul territorio altri ponti di rilancio per l'invio delle immagini alla centrale operativa.

Sulla base di ciò, l'aggiudicatario si farà carico di redigere la progettazione esecutiva dell'impianto di trasmissione dati della videosorveglianza considerando i dati di progetto e le esigenze della stazione Committente.

La progettazione non potrà prevedere la posa in campo di apparecchiature diversi da quelli esistenti e previsti nel presente capitolato e quindi compatibili con la piattaforma di gestione, che dovrà essere aggiornata all'ultima versione disponibile. La soluzione progettuale dovrà necessariamente essere predisposta tenendo conto della morfologia del territorio, della struttura degli edifici e del loro particolare utilizzo e della possibilità futura di estendere il sistema ad aree non prese in considerazione in questa fase. Si dovrà inoltre prevedere la centralizzazione di tutti i dispositivi di monitoraggio video mediante l'utilizzo di infrastruttura Wireless e, dove presente o realizzabile, mediante utilizzo di fibra ottica in grado di veicolare tutti i segnali presso il Comando di Polizia Locale.

Le proposte al progetto a base gara, seppur migliorative, non dovranno comportare un aumento dei costi a carico del Comune. Pertanto, come risulterà dal computo metrico alla presente, il costo omnicomprensivo a corpo della fornitura ed installazione è pari a 99.850,00 € + IVA di legge.

4 - IDENTIFICAZIONE DEI NUOVI SITI

Elenco nuove postazioni complessive programmate:

1. TC 27: via Cilea -via Leoncavallo
2. TC 28: via Wagner – via Cilea
3. TC 29: via Wagner – via Cimarosa
4. TC 30: via Cimarosa – via Bellini
5. TC 31: via Roma – via Amendola
6. TC 32: via Mozart – via Monteverdi
7. TC 33: via Brasile – via Bolivia
8. TC 34: via D'Annunzio – via Santuario
9. TC 35: p.zza Garibaldi;
10. TC 36: p.zza Garibaldi;
11. TC 37: via Alla Stazione – p.zza Bonardi
12. TC 38: via Munari . p.zza Bonardi
13. TC 39: via Molise – Via Dante
14. TC 40: via P.zza Matteotti
15. TC 41: via Dante – Via De Andre'
16. TC 42: Zona servizi parco della Besozza;
17. TC 43: Zona servizi parco della Besozza;
18. TC 44: via alla Stazione – via D'Annunzio
19. TC 45: via Don Amati – Michelozzo

- 20.TC 46: via Mantegna – Tintoretto
- 21.TC 47: p.zza Giovanni XXIII – via Milano
- 22.TC 48: controstrada Rivoltana - Liceo Machiavelli -

5 - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI SITI

Negli allegati A (Postazioni esistenti e in progetto) e B (Dati generali e schede tecniche d'intervento) sono state riportate le posizioni n. **16 postazioni in appalto** di seguito specificate:

- TC 27: via Cilea -via Leoncavallo
- TC 28: via Wagner – via Cilea
- TC 29: via Wagner – via Cimarosa
- TC 30: via Cimarosa – via Bellini
- TC 32: via Mozart – via Monteverdi
- TC 34: via D'Annunzio – via Santuario
- TC 35: p.zza Garibaldi;
- TC 36: p.zza Garibaldi;
- TC 37: via Alla Stazione – p.zza Bonardi
- TC 38: via Munari . p.zza Bonardi
- TC 39: via Molise – Via Dante
- TC 42: Zona servizi parco della Besozza;
- TC 43: Zona servizi parco della Besozza;
- TC 44: via alla Stazione – via D'Annunzio
- TC 45: via Don Amati – Michelozzo
- TC 46: via Mantegna – Tintoretto

e le n.**6 postazioni in progetto da realizzarsi con lotti successivi** non ricompresi nell'importo a base d'asta, di seguito individuate:

- TC 31: via Roma – via Amendola
- TC 33: via Brasile – via Bolivia
- TC 40: via P.zza Matteotti
- TC 41: via Dante – Via De Andre'
- TC 47: p.zza Giovanni XXIII – via Milano
- TC 48: controstrada Rivoltana - Liceo Machiavelli

6 - DESCRIZIONE DEGLI APPARATI A PROGETTO

Di seguito descrizione degli apparati di nuova fornitura.

Telecamera Dome 37x con illuminatore IR

IP Speed Dome PTZ da esterno 2MP con IR LED (2) 100m, WiseNet3plus, CMOS, Auto Tracking, 23x (4.4 ~ 101.2mm), ICR, WDR, ROI, SDHC, IP66, IK10, 24Vc.a.

- Risoluzione Max. 2 Megapixel (**1920 x 1080**)
- Full HD (1080p) image30fps streamingAuto Tracking, 23x (4.4 ~ 101.2mm)
- Illuminazione Min. 0Lux (distanza IR 100m)
- Formato compressione video H.264/MJPEG
- 360°Endless Pan,Tilt/Zoom
- WDR, UPnP
- Grado di protezione IP66, IK10



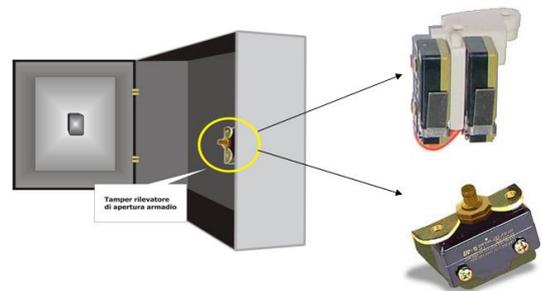
Encoder

Le 16 nuove telecamere dovranno essere integrate nel sistema di videosorveglianza esistente (server e software) mediante l'utilizzo di apparati Encoder Video.

Armadio di contenimento apparati

Per fornire maggiore sicurezza, tutti gli apparati di gestione e controllo, dovranno essere allocati all'interno di un apposito contenitore di alloggiamento stagno, tale da:

- Garantire il massimo grado di antieffrazione (protezione passiva);
- Fornire una segnalazione elettronica di effrazione dello stesso (protezione attiva);
- Garantire il giusto grado di isolamento e dissipazione termica.



Nel rispetto di tali requisiti si richiede che tutti i dispositivi, ivi compresi quelli di comunicazione e di compressione del segnale video digitale del sistema integrato di videosorveglianza per singolo palo o punto di ripresa, siano alloggiati in un armadio contenitore, avente involucro esterno in materiale isolante, con grado di protezione IP 66 a portella chiusa.

I contenitori saranno protetti da micro interruttore apertura portella collegato al nostro modulo interno in aggiunta ad un rilevatore piezodinamico posizionato sul corpo fronte porta interna e daranno una segnalazione alla sala operativa in caso di effrazione o percussione dello stesso.

Switch industriale su barra din



In corrispondenza delle postazioni della Stazione interessate dal collegamento in fibra ottica si prevede di installare degli switch industriali su barra DIN dotato di sistema in grado di minimizzare il consumo di energia attraverso l'uso di un alimentatore ad alta efficienza e un chipset bassa potenza.

Collegamento in fibra ottica

La rete di veicolamento delle immagini avverrà mediante tecnologia IP con un collegamento entra-esce in fibra ottica. Le tratte in fibra ottica saranno costituite da cavi da 8 fibre multimodali, che collegheranno tutti i siti interessati.

In realtà solo 2 delle otto fibre verranno impegnate per il progetto in oggetto. Il sovradimensionamento dei cavi è stato previsto per poter garantire futuri ampliamenti, dando la possibilità di utilizzare la medesima dorsale senza nuove spese di stesura ecc. La scelta di utilizzare la fibra multimodale è dovuta al fatto di garantire un vettore di trasmissione ad altissima efficienza.

Gli apparati attivi di rete presenteranno un'interfaccia Gigabit Ethernet in modo da garantire con ampio margine la banda necessaria per ciascuna camera.

Inoltre Gigabit Ethernet con fibra multimodali supporta distanze pari a 550 metri.

Nel nostro caso, ciascun armadio è previsto ad una distanza l'uno dall'altro ben al di sotto e tra uno switch e l'altro il segnale viene rigenerato.

Apparati di trasmissione wireless

Per riuscire a conciliare la necessità di avere una rete di trasposto dati che sia al contempo flessibile, stabile, con una banda sufficiente a futuri sviluppi e facilmente espandibile, si richiede in linea generale, di connettere i siti al centro stella con ampia disponibilità di banda attraverso dei link punto – punto o punto – multi punto a seconda dei casi.

Tale investimento permetterà al Comune, di evitare i gli abbonamenti per le linee ADSL nei vari punti di ripresa; ciò garantirà non solo un notevole risparmio dal punto di vista economico, ma ottime performance in trasmissione.

Si richiede l'impiego di un **Router** completi di completa di Bridge e Base Station da esterno che, con accessori e antenne dedicate che permettomo di realizzare infrastrutture affidabili e scalabili sia sulla banda di frequenza WiFi 2,4GHz che su quella Hiperlan/2 5GHz. Esso dovrà inoltre includere diverse soluzioni: uno o due

modulatori radio, con antenna integrata (direttiva o settoriale) a singola o doppia polarità (es. tipo SiSo/MiMo) o connettorizzati.

Gli apparati dovranno avere un'interfaccia Ethernet Gigabit (10/100/1000Mbps) e, insieme alla tecnologia tipo MiMo, permette di raggiungere un effettivo trasporto di banda superiore a 200Mbps.

Le caratteristiche tecniche principali sono: la custodia IP68, range di temperatura tra -40° + 80°C, cifratura con algoritmi di crittografia proprietari.

La peculiarità del prodotto da impiegarsi è quella di poter essere inserito anche negli apparati con alimentazione PoE.

Tutte le Base Station e tutti i Bridge wireless dovranno essere dotati di un software interno che dovrà offrire una vasta gamma di funzionalità per analizzare e valutare la qualità dei collegamenti.

Inoltre, con il software dovrà essere possibile configurare e monitorare da remoto le antenne della rete accedendo da un'unica antenna.

La soluzione prevista dovrà garantire l'insieme dei seguenti vantaggi:

- **Struttura del sistema base:** per le tratte a frequenza di 5,4 Ghz, il sistema deve garantire protocolli adatti a non inquinare le bande di frequenza già in uso per altri scopi.
- **Larghezza di banda elevata:** gli apparati proposti, devono raggiungere una velocità di modulazione fino a 300 Mbps.
- **Distanza coperta:** gli apparati in banda 5,4-5,7GHz dovranno fornire buone prestazioni anche a distanze di parecchi km, essere in grado di superare ostacoli fisici e di utilizzare le componenti in riflessione per migliorare la stabilità del segnale.
- **Specificità dell'uso:** gli apparati dovranno garantire l'utilizzo di una rete LAN e nello specifico la possibilità di funzionamento in bridging o routing con possibilità di trucking che permette tratte ridondate o accomunate, roaming, rip, vlan, gestione della banda.
- **Bassa manutenzione:** le apparecchiature dovranno essere in grado di realizzare funzionare a temperature estreme, senza nessun problema in ordine alle condizioni climatiche (protezione minima IP68).
- **Sicurezza:** si richiede l'utilizzo di crittografia e altri sistemi di codifica dei dati al fine di rendere impenetrabili le reti realizzate con questo tipo di apparecchiature.
- **Assenza di canoni:** le frequenze impiegate dovranno rientrare tra quelle di libero utilizzo.

Gestione dinamica della banda a disposizione

L'apparato wireless dovrà essere in grado di sopperire al problema di eventuale occupazione della banda, senza uscire dal range frequenziale non licenziato. Lo scopo è quello di gestire in maniera più dinamica possibile la banda a disposizione.

Per questa ragione si prevede nel progetto una soluzione che permetta di gestire in maniera dinamica l'impegno di banda per ciascun singolo canale.

In particolare, dovrà essere possibile dedicare meno banda ai siti che non richiedono grandi risorse, in modo da recuperare banda per altre postazioni.

Dispositivi (Bridge)



Tipo **Outdoor Bridge S DUAL**: adatto per applicazioni Punto-Punto di breve distanza fino a 6km ad alto trasporto di banda. La banda effettiva (throughput) può arrivare a 240Mbps (traffico UDP) in condizioni ottimali. Questo Bridge è un apparato da esterno, con interfaccia Ethernet Gigabit (10/100/1000 Mbps), antenna direttiva integrata da 18dBi MiMo (300Mbps) operante sulla banda di frequenza

Hiperlan/2 5GHz, potenza massima in trasmissione 30dBi e dotato di tecnologia PoE Conditioner e alimentatore Power over Ethernet.

Può lavorare sia con protocollo 802.11a, che con l'802.11n con modulazioni a 6.5 Mbit/s o a 144.4 Mbit/s usando canali a 20 Mhz, oppure con modulazioni a 13.5 Mbit/s o a 300 Mbit/s utilizzando canali a 40 Mhz. In termini di throughput di traffico TCP, a livello wireless è possibile ottenere valori massimi pari a 100 Mbit/s (con canali da 20Mhz e almeno -78dBi in ricezione) o 200 Mbit/s (con canali da 40 Mhz e almeno -78dBi in ricezione).

In linea di principio all'interno del nostro progetto prevediamo l'impiego di questo apparato per trasmissioni di tipo "short range", cioè con distanze molto limitate ma con necessità di avere funzionalità di tipo MIMO: Multiple Input, Multiple Output. Tale funzionalità permette di gestire il fenomeno dei cammini multipli e quindi di ricostruire il segnale anche in presenza di ostacoli e di rimbalzi di segnale sulla tratta.



Tipo **Outdoor Bridge M DUAL**: Il Bridge M Dual: adatto per applicazioni Punto-Punto di media distanza fino a 12km ad alto trasporto di banda ad esempio l'invio di referti radiologici tra il Policlinico e l'Ospedale. La banda effettiva (throughput) può arrivare a 200Mbps in condizioni ottimali.

Questo Bridge è un apparato da esterno, con interfaccia Ethernet Gigabit (10/100/1000 Mbps), antenna direttiva integrata da 18dBi MiMo (300Mbps) operante sulla banda di frequenza Hiperlan/2 5GHz, potenza massima in trasmissione 30dBi e dotato di tecnologia PoE Conditioner e alimentatore Power over Ethernet.

Può lavorare sia con protocollo 802.11a, che con l'802.11n con modulazioni a 6.5 Mbit/s o a 144.4 Mbit/s usando canali a 20 Mhz, oppure con modulazioni a 13.5 Mbit/s o a 300 Mbit/s utilizzando canali a 40 Mhz. In termini di throughput di traffico TCP, a livello wireless è possibile ottenere valori massimi pari a 100 Mbit/s (con canali da 20Mhz e almeno -78dBi in ricezione) o 200 Mbit/s (con canali da 40 Mhz e almeno -78dBi in ricezione).

In linea di principio all'interno del nostro progetto prevediamo l'impiego di questo apparato per trasmissioni di tipo "medium range", cioè con distanze abbastanza limitate ma con necessità di avere funzionalità di tipo MIMO: Multiple Input, Multiple Output.



Bridge tipo **Base Sector 90 Dual**: è una soluzione con antenna settoriale integrata 90° MiMo (300Mbps) con guadagno 17 dBi, ideale per installazioni che richiedono lo scambio di elevate quantità di dati, come ad esempio la ricezione di immagini da telecamere IP in applicazioni di

videosorveglianza cittadina. La Base Sector 90 Dual è un apparato da esterno con singolo modulatore radio operante sulla frequenza Hiperlan/2 5GHz, e dotata di tecnologia PoE Conditioner, alimentatore Power over Ethernet ed interfaccia Ethernet Gigabit (10/100/1000Mbps) che, abbinata alla tecnologia MiMo, consente di raggiungere un effettivo trasporto di banda superiore a 100Mbps allineando l'apparato all'esigenza di un trasferimento dati a banda larga e dove è richiesta aggregazione di servizi.

Può lavorare sia con protocollo 802.11a, che con l'802.11n con modulazioni a 6.5 Mbit/s o a 144.4 Mbit/s usando canali a 20 Mhz, oppure con modulazioni a 13.5 Mbit/s o a 300 Mbit/s utilizzando canali a 40 Mhz. In termini di throughput di traffico TCP, a livello wireless è possibile ottenere valori massimi pari a 100 Mbit/s (con canali da 20Mhz e almeno -78dBi in ricezione) o 200 Mbit/s (con canali da 40 Mhz e almeno -78dBi in ricezione).

In linea di principio all'interno del nostro progetto è prevista in corrispondenza dei centri stella dove si vuole implementare dei collegamenti punto – multipunto.
