

## PROGETTAZIONE

**Dott. Ing. LIVIO FRATUS**

**Studio di Consulenza e Progettazione Impianti Elettrici e Speciali**

**Consulente Tecnico del Giudice presso il Tribunale di Bergamo**

**Piazza Cavour n°15, 24069 Trescore Balneario (BG)**

**cell.393/9737548 tel/fax 035943520 e-mail: [ing.liviofratus@tin.it](mailto:ing.liviofratus@tin.it)**

## COMMITTENTE

***COMUNI DI  
GANDELLINO, GROMO,  
VALBONDIONE E VALGOGLIO***

## OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO  
REALIZZAZIONE IMPIANTO DI  
VIDEOSORVEGLIANZA TERRITORIALE  
  
- RELAZIONE TECNICA -**

## DATA

**Gennaio 2018**

**Dott. Ing. Livio Fratus**

## **SOMMARIO**

**Art. 1 Oggetto dell'appalto**

**Art. 2 Introduzione**

**Art. 3 Aspetti generali e finalità dell'intervento**

**Art. 4 Stato di fatto e caratteristiche generali della fornitura**

**Art. 5 Prospetto dei presidi ed architettura della rete**

**Art. 6 Organizzazione dei lavori e cronoprogramma**

**Art. 7 Disposizioni generali**

**Art. 8 Garanzia e manutenzione del sistema**

**Art.9 Formazione personale preposto**

**Art.10 Sopralluogo**

**Art.11 Privacy**

**Art.12 Specifiche tecniche di prodotto e specifiche esecutive**

## **Art. 1 – Oggetto dell'appalto**

Il presente documento costituisce la relazione tecnica specialistica per la fornitura del sistema di videosorveglianza per immagini con ottica fissa, da realizzare nel territorio dei comuni di Gandellino, Gromo, Valbondione, mentre nel comune di Valgoglio è prevista l'installazione di un impianto di telecamere preposte alla lettura delle targhe. L'apparato di registrazione di ogni impianto verrà collocato presso la sede della polizia locale di ogni comune, mentre nel caso di Valgoglio la registrazione dei transiti verrà effettuata in loco con la possibilità di copiare i dati mediante un sistema wireless, qualora necessario, recandosi presso la postazione. Per la trasmissione del segnale saranno installati ponti radio dedicati.

## **Art. 2 - Introduzione**

L'utilizzo delle telecamere per il monitoraggio del territorio rappresenta senza dubbio uno degli elementi più significativi per il miglioramento della qualità della vita, sia nei confronti della lotta alla criminalità che nella raccolta di informazioni utili al fine di poter elaborare programmi di intervento strutturali quali ad esempio il controllo del traffico.

L'efficacia di tali sistemi, inerenti la prevenzione ed il controllo nella lotta alla criminalità, è riconosciuta ormai da tutte le realtà che hanno già adottato soluzioni di questo tipo, sia in contesti urbani sia in quelli sovra-urbani.

Il controllo del traffico rappresenta un altro importante elemento a sostegno di tale di intervento, in questo caso il sistema presenta alcune peculiarità diverse da quelle presenti nel sistema destinato al controllo del territorio di un comune, ma la struttura di base ed i principali problemi tecnologici risultano essere gli stessi.

Se da un lato la sensibilità delle istituzioni e dei cittadini alla realizzazione di tali sistemi è oggi cresciuta per l'effetto dell'aumento degli atti criminali, dall'altro la loro fattibilità risulta essere avvantaggiata dai notevoli passi tecnologici fatti in questo settore, non ultimo la trasmissione digitale delle immagini, il riconoscimento targhe ed i metodi di compressione video.

## **Art. 3 - Aspetti generali e finalità dell'intervento**

Con la realizzazione di tale opera i comuni di Gandellino, Gromo, Valbondione si sono posti i seguenti obiettivi:

- controllare il traffico veicolare e il transito dei veicoli;
- controllare in real-time tutto ciò che accade avendo una panoramica istantanea e immediata delle aree sotto analisi;

- avere la possibilità di disporre di giornate intere di videoregistrazione ad alta definizione per poter ricostruire gli eventi;
- costruire un sistema in grado di essere ampliato con facilità e di inglobare altri sistemi definiti secondo standard;
- controllare il transito di mezzi rubati in alcune aree di transito ritenute di particolare rilevanza;
- predisporre un'infrastruttura di rete in grado di realizzare presidi dislocati in aree periferiche rispetto al nucleo del paese;
- razionalizzazione dei costi di gestione dei servizi di interconnessione.

Il sistema di analisi lettura targhe (previsto per il solo Comune di Valgoglio) permette di prelevare il contenuto memorizzato dalle telecamere del presidio consentendo successivamente, tramite un pc, di rilevare il transito di auto la cui targa è stata segnalata come rubata. Il sistema inoltre, mediante opportuni applicativi, potrebbe sostenere le seguenti prestazioni:

- rilevare dati statistici sul flusso veicolare (analisi e reportistica evoluta dei transiti);
- disporre di un database dei veicoli transitati;
- rilevare il passaggio di mezzi non revisionati e/o non assicurati;
- rilevare il percorso effettuato da mezzi con trasporto di materiali pericolosi, mediante l'identificazione dei codici ADR.

#### **Art. 4 – Stato di fatto e caratteristiche generali della fornitura**

L'intervento in progetto prevede la fornitura, posa in opera attivazione e collaudo del sistema di videosorveglianza per immagini e lettura targhe rappresentativamente costituito dalle seguenti parti:

- telecamere per immagini di tipo fisso, nei comuni di Gandellino, Gromo e Valbondione, con la possibilità di visualizzazione in tempo reale dei presidi di pertinenza, presso la postazione preposta nei comuni di Gandellino, Gromo, Valbondione;
- n°2 telecamere nel comune di Valgoglio per la lettura della targa degli automezzi in transito. Le telecamere permettono di avere oltre alle informazioni testuali come data, ora e targa, anche un'istantanea a colori del mezzo al momento del transito presso il presidio.

Attualmente non si prevede di collegare il presidio di Valgoglio in modalità wireless o tramite operatore di rete. Se in futuro vi sarà la necessità o la possibilità le telecamere dovranno permettere tali collegamenti.

I segnali dei presidi nei comuni di Valbondione, Gromo e Gandellino saranno trasmessi al centro stella del Municipio di ogni comune. Per alcuni presidi dei comuni di Valbondione e Gromo sarà necessario utilizzare un centro stella di “rilancio” da installare sul campanile della chiesa di ogni comune. I segnali dei suddetti presidi saranno trasmessi direttamente al centro stella presso il Municipio di ogni comune.

L'intervento prevede l'installazione delle telecamere indicate in “tavola 01” come “previste a progetto”. Sono state indicate delle telecamere per 3 ulteriori presidi denominati “secondari” che saranno realizzati qualora l'importo dello sconto applicato dalla ditta vincitrice lo consenta o in fase esecutiva il committente decida altrimenti sulla priorità di quanto previsto.

Come riportato nel prospetto indicato di seguito (vedere art.5) e sulla “tavola 01” le attività principali prevedono la fornitura e posa in opera delle seguenti componenti d'impianto, che dovranno essere opportunamente installate e collegate:

- n° 15 telecamere fisse di tipo IP con ottica di tipo fisso, con la possibilità di visualizzazione in tempo reale dei presidi di pertinenza, presso la postazione preposta nella sede della Polizia Locale del rispettivo Comune;
- n° 2 telecamere per la lettura della targa degli automezzi in transito, con memorizzazione dei dati a bordo del dispositivo. Trasmissione dei dati, sia via cavo che in modalità Wi-Fi come Client locale oppure Hotspot per scaricare sotto palo, su PC portatile, l'intero database dei transiti. Dispone di software integrato a bordo camera in grado di trasformare la telecamera in una sala regia locale, consultabile e scaricabile localmente;
- n° 8 armadi in doppio isolamento in vetroresina o materiale plastico, con porta cieca e serratura, completo delle apparecchiature di protezione e degli apparati per il collegamento dei segnali. Completo di tutti gli accessori per il montaggio su palo o altra collocazione secondo le specifiche disposizioni riportate nella documentazione di progetto. E' prevista la dismissione nel vecchio quadro elettrico dei presidi (ove previsto) e la posa del nuovo, secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori;
- n° 12 antenne di trasmissione a doppia polarizzazione;
- n° 3 antenne settoriali;
- fornitura e posa in opera di server per registrazione dati nei comuni di Valbondione, Gromo e Gandellino;
- Installazione del software di gestione nei server per la consultazione, visualizzazione con possibilità di prelievo delle immagini e filmati.

La realizzazione del sistema comporterà una serie di forniture ed opere accessorie quali:

- fornitura e posa in opera di cavi di segnale e di potenza adeguati alla destinazione d'uso ed alle condizioni di posa, adatti anche per posa interrata diretta o indiretta comprese canalizzazioni, scatole di derivazione tubazioni, necessarie per l'alimentazione degli apparati
- fornitura e posa in opera di supporti, snodi, staffe e quant'altro necessario alla perfetta posa in opera delle telecamere, delle antenne di trasmissione e dei relativi quadri, sia che siano ubicati a terra o su palo. Eventuali opere edili devono essere definite preventivamente con la D.L. e devono ritenersi complete e qualitativamente esaustive per una corretta e completa esecuzione dei lavori;

La ditta aggiudicataria dovrà inoltre fornire un'adeguata formazione del personale addetto per l'utilizzo del sistema e la predisposizione di tutto quanto necessario per gli interventi a tutela della riservatezza delle persone e della sicurezza dei dati informatici.

Il sistema di gestione dell'impianto di videosorveglianza deve consentire le seguenti funzioni:

- il controllo delle telecamere;
- la visualizzazione delle immagini live;
- l'accesso alle immagini videoregistrate (con evolute funzionalità di ricerca);
- la gestione delle funzioni di registrazione (definizione dei criteri di registrazione per telecamera o per gruppi, definizione del periodo massimo di registrazione);
- la possibilità di ricevere e visualizzare gli allarmi provenienti dalle funzionalità di analisi intelligente delle scene;
- effettuare la supervisione e gestione dei guasti delle unità periferiche (diagnostica);
- generare report e statistiche;

Analogamente per l'impianto di riconoscimento e analisi delle targhe, il software di gestione deve garantire le seguenti prestazioni:

- impostazione e gestione di black list e white list locali;
- gestione di black list provenienti da database esterni;
- acquisizione di immagini e numeri di targa dai lettori dei transiti;
- confronto tra numeri di targa e black/white list;
- generazione automatica di allarmi;
- verifica manuale targhe non riconosciute automaticamente;
- ricerca delle targhe e dei transiti;

- generare report e statistiche;

L'architettura proposta dovrà consentire futuri upgrade delle funzionalità e delle dimensioni della rete di controllo degli accessi e dei varchi con la semplice aggiunta di nuovi punti di ripresa, senza la obsolescenza delle componenti già installate.

Sarà compito dell'impresa verificare lo stato dei luoghi individuati dalla Stazione Appaltante e apportare le migliori soluzioni tecniche al fine di poter garantire la funzionalità del sistema.

Il sistema di videocontrollo, dovrà garantire una qualità costante nel tempo dei segnali, anche al variare delle condizioni atmosferiche e ambientali; in particolare, tutte le apparecchiature installate in campo aperto dovranno essere alloggiare in custodie in grado di garantire il corretto funzionamento del sistema anche per temperature inferiori allo 0°C e superiori ai 50°C con un adeguato grado di protezione adeguato.

Tutti gli apparecchi dovranno essere dotati di certificazione attestanti la conformità alle leggi e alle normative vigenti.

Il sistema di videosorveglianza dovrà garantire le seguenti caratteristiche funzionali:

- espandibilità: il sistema adottato nella realizzazione dovrà essere aperto 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 elaborazione dei dati, dovranno essere tecnologicamente omogenee.

La ditta aggiudicataria dovrà inoltre fornire un'adeguata formazione del personale addetto per l'utilizzo del sistema e la predisposizione di tutto quanto necessario per gli interventi a tutela della riservatezza delle persone e della sicurezza dei dati informatici.

Per tutti i presidi di videosorveglianza il sistema di gestione dell'impianto di videosorveglianza dovrà consentire, almeno le seguenti funzioni:

- il controllo delle telecamere (configurazione, selezione, comando da remoto (joystick per telemetria delle speed-dome...));
- la visualizzazione delle immagini live;
- l'accesso alle immagini videoregistrate (con evolute funzionalità di ricerca);
- la gestione delle funzioni di registrazione (definizione dei criteri di registrazione per telecamera o per gruppi, definizione del periodo massimo di registrazione);

- la possibilità di ricevere e visualizzare gli allarmi provenienti dalle funzionalità di analisi intelligente delle scene;
- effettuare la supervisione e gestione dei guasti delle unità periferiche (diagnostica);
- generare report e statistiche;

#### **In rilievo:**

**Il software di gestione per l'impianto di videosorveglianza dovrà essere di tipo "aperto", ossia la Committente dovrà essere messa nelle condizioni di poter affidare ad altra ditta installatrice, scaduti i termini di garanzia e di assistenza, l'accesso e la gestione del sistema senza limitazioni in merito alla possibilità di effettuare qualsiasi intervento sul sistema stesso (ri-configurazione, implementazione, modifiche..).**

#### **Art. 5 – Prospetto dei presidi ed architettura della rete**

Nella "tavola 01" allegata è riportata la dislocazione dei presidi oggetto d'intervento sul territorio dei comuni oggetto dell'intervento, unitamente alla schematizzazione a blocchi riportata in "tavola 02".

Per il completamento dell'impianto saranno necessari più interventi in funzione delle disponibilità finanziarie dei Comuni interessati. E' altresì ipotizzabile che durante i vari passaggi, possano essere apportate modifiche e/o integrazioni a quanto al momento previsto.

Per semplicità di rappresentazione, ad ogni presidio è stato assegnato un codice identificativo

Nel prospetto riassuntivo allegato sono riportati schematicamente gli interventi relativi ai singoli presidi quali numero di identificazione, sito (via, piazza, parco...), numero di telecamere fisse, numero di telecamere lettura targhe.

I presidi secondari indicano gli interventi che potrebbero essere realizzati:

- in alternativa ai presidi previsti a progetto;
- in funzione delle disponibilità economiche dei Comuni a seguito della definizione dello sconto in fase di assegnazione dell'incarico.

<b>Id</b>	<b>Sito di videosorveglianza o lettura targhe</b>	<b>Previsto a progetto</b>	<b>Presidio secondario</b>
	<b>VALBONDIONE</b>		
<b>VB1</b>	<b>Palazzetto dello sport (n°3 telecamere fisse)</b>	<b>✓</b>	
<b>VB2</b>	<b>Biblioteca (n°1 telecamera fissa)</b>		<b>✓</b>
<b>VB3</b>	<b>Farmacia (n°2 telecamere fisse)</b>	<b>✓</b>	
<b>VB4</b>	<b>Ingresso paese - SP49 (n°3 telecamere fisse)</b>		<b>✓</b>



VBM	Municipio	✓	
VBC	Campanile - centro stella	✓	
	<b>GANDELLINO</b>		
GA1	Via Vittorio Emanuele (n°2 telecamere fisse)	✓	
GA2	Scuole Gromo San Marino (n°2 telecamere fisse)	✓	
GA3	Parco giochi – Cimitero (n°2 telecamere fisse)	✓	
GAM	Municipio	✓	
	<b>VALGOGLIO</b>		
VG1	Bivio Novazza-Bani in frazione Novazza (n°2 telecamere di lettura targhe)	✓	
	<b>GROMO</b>		
GR1	Scuola via De Marchi (n°2 telecamere fisse)	✓	
GR2	Ponte - Via Fossati (n°2 telecamere fisse)	✓	
GR3	Ingresso paese zona farmacia (n°2 telecamere fisse)		✓
GRM	Municipio	✓	
GRC	Campanile - centro stella	✓	

Sono inoltre riportate negli allegati le schede di ciascun presidio, contenente le informazioni con l'indicazione delle opere previste ed una rappresentazione grafica dei luoghi e delle strutture esistenti o nuove, interessate dall'intervento.

#### **Art. 6 - Organizzazione dei lavori e cronoprogramma**

Tutte le attività dovranno essere preventivamente pianificate dalla Ditta Appaltatrice, la quale dovrà presentare un cronoprogramma per il rispetto dei tempi impartiti, elaborando un proprio documento ove saranno indicate, in modo dettagliato, le lavorazioni previste e le relative tempistiche.

La Ditta Appaltatrice dovrà tenere in considerazione le tempistiche per concordare le modalità di derivazione dell'energia elettrica da quadri esistenti, concordando la sospensione dell'erogazione dell'energia elettrica.

La Ditta concorrente dovrà effettuare le seguenti attività:

- predisporre la documentazione per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie all'allestimento dei cantieri e la segnalazione dei lavori;
- organizzare tutte le opere edili affinché vengano realizzate nel più breve tempo possibile e arrecando il minor disagio alla viabilità;

- l'inizio dei lavori dovrà essere predisposto quanto prima al fine di poter effettuare tutte quelle opere di scavo per la posa di nuove tubazioni e per l'infilaggio delle linee di potenza e di segnale nelle tubazioni esistenti;

Il cronoprogramma dovrà prevedere lo svolgimento delle opere e la realizzazione delle connettività suddividendo i lavori per zone di intervento.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria dovrà effettuare un sopralluogo con la Direzione Lavori per concordare le modalità esecutive delle opere, definire dettagli costruttivi e recepire eventuali modifiche disposte dalla Stessa Direzione Lavori, al fine di migliorare le prestazioni dell'impianto e/o ottenere opportune economie. Le suddette modifiche, che potranno riguardare anche le modalità di alimentazione ed i relativi percorsi, il riposizionamento dei pali e delle telecamere, nonché il loro orientamento, saranno formalizzate in apposito verbale dalla Direzione Lavori affinché la ditta aggiudicataria recepisca formalmente le nuove disposizioni.

#### **Art. 7 – Disposizioni generali**

La ditta aggiudicataria dei lavori dovrà necessariamente rispettare le seguenti disposizioni:

- predisporre tutta la documentazione necessaria per ottenere l'autorizzazione all'esecuzione dei lavori presso l'ufficio di competenza del comune di pertinenza. Resta a carico dell'impresa qualsiasi onere finanziario (marche da bollo, diritti di segreteria..) derivante dalla suddetta autorizzazione. L'impresa dovrà provvedere ad inoltrare agli uffici tecnici di competenza del Comune, la necessaria documentazione qualora dovessero essere apportate modifiche e/o integrazioni rispetto a quanto in precedenza depositato.
- per quanto concerne eventuali presidi aggiuntivi, dovrà assumere gli stessi prezzi dell'offerta ed eseguire quanto disposto nel presente capitolato senza richiedere integrazioni economiche.
- provvedere all'assistenza necessaria anche durante la fase di messa a punto dell'impianto una volta effettuato lo start-up dello stesso, effettuando tutti gli interventi necessari presso i vari presidi secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, al fine di perfezionare la prestazione dell'impianto;
- verificare lo stato di buona conservazione e stabilità delle palificazioni esistenti presso le quali saranno installate le telecamere, i quadri elettrici e le apparecchiature di trasmissione del segnale, al fine di garantirne la tenuta strutturale una volta ultimati i lavori;

- effettuare la manutenzione degli impianti previsti, riproducendo opportuno report. Tale prestazione è da ritenersi parte integrante dell'offerta, pertanto non potranno essere richiesti ulteriori riconoscimenti economici.

#### **Art. 8 Garanzia e manutenzione del sistema**

La manutenzione, di durata pari a 36 (trentasei) mesi e da eseguirsi a corpo, dovrà essere svolta nel rispetto delle norme di legge e a tutela della circolazione e dell'incolumità pubblica. I 36 mesi di manutenzione decorrono, per ogni elemento dell'appalto, dalla data del collaudo definitivo dell'intero sistema. La manutenzione contempla tutte le attività di manutenzione ordinaria, programmata e straordinaria tali da garantire il mantenimento delle caratteristiche prestazionali e funzionali del sistema di controllo. Si ritiene incluso tutto l'eventuale materiale di consumo e tutte le parti di ricambio necessarie ed in genere tutte le operazioni da eseguire periodicamente sugli apparati del sistema. Durante il periodo di manutenzione la ditta aggiudicataria è tenuta a mantenere e, in caso di guasto, a riportare le apparecchiature ed i programmi forniti in condizioni di regolare funzionamento. Nel caso in cui il guasto si sia prodotto in condizioni di normale utilizzo, nessun onere potrà essere addebitato alla Stazione Appaltante, anche se per la riparazione del guasto stesso si sia resa necessaria la sostituzione di qualche componente.

L'impresa aggiudicataria dovrà indicare per la manutenzione del sistema, un numero di fax/telefono/altro al quale far pervenire la richiesta di intervento.

Le specifiche sui tempi di intervento sono riportate nel piano di manutenzione allegato.

Sono da ritenersi esclusi dal presente servizio di assistenza e manutenzione, le seguenti voci:

- i danni derivanti da imperizia del personale del Comune nell'uso dei sistemi;
- gli interventi sui sistemi e/o sugli apparati effettuati da terze parti non espressamente autorizzate dalla ditta aggiudicataria;
- gli interventi di riparazione dei danni, guasti e/o malfunzionamenti derivanti da effetti da atti vandalici o dolosi o da eventi imponderabili, quali:
  - danni derivanti da incendio, esplosione o scoppio;
  - danni conseguenti a scioperi, tumulti, manifestazioni, atti vandalici o di sabotaggio;
  - eventi atmosferici;
  - danni derivati da incidenti stradali;
  - danni causati da agenti chimici.
- la fornitura delle parti di ricambio deve essere garantita per un periodo almeno pari a quello della garanzia e della manutenzione offerta; sarà applicata ai ricambi lo stesso sconto adottato dalla ditta aggiudicataria rispetto ai prezzi di listino.

- in caso di guasto del sistema può essere richiesto al fornitore l'intervento atto a determinare le cause, definire le sostituzioni ed il ripristino della funzionalità del sistema.
- per tutto il periodo di affidamento del servizio di manutenzione ordinaria (minimo anni tre), l'appaltatore dovrà garantire il servizio in loco con proprio personale specializzato ed in numero adeguato alla prestazione da rendere.

#### **Art. 9 Formazione personale preposto**

I partecipanti alla gara dovranno predisporre un programma di formazione del personale comunale addetto alla gestione del sistema e del personale del Comune di pertinenza. Il programma deve prevedere almeno nr. 3 giornate presso la sede del Committente per le necessarie attività di addestramento sulle nuove forniture, con particolare attenzione alla gestione del Centro di Controllo e dei software applicativi.

#### **Art. 10 Sopralluogo**

Non è fatto l'obbligo ai partecipanti all'appalto, l'effettuazione del sopralluogo.

#### **Art. 11 - Privacy**

Il progetto esecutivo dell'impianto di videosorveglianza dovrà prevedere la piena e completa rispondenza al vigente Regolamento in materia di Privacy. Pertanto per le modalità di gestione del sistema, la registrazione, conservazione e successiva eliminazione delle immagini, nonché l'accesso ai dati da parte dei preposti, sarà predisposto un opportuno regolamento da parte delle competenti autorità di polizia.

Il suddetto regolamento dovrà rispettare i seguenti principi generali:

- Accesso al sistema tramite autenticazione su più livelli (es. Amministratore, Responsabile del trattamento, incaricato del trattamento, manutentore, ecc.) con profili di autorizzazione personalizzabili per singolo individuo;
- Conservazione dei log di tutti gli eventi, accessi, ecc. per almeno 6 mesi;
- Sicurezza nel trattamento dei dati in conservazione, trasmissione, registrazione;
- Tempo di registrazione programmabile;
- Esportazione immagini tramite autorizzazione e marker;
- Cifratura dei dati nelle trasmissioni IP;
- Separazione logica dei dati trattati tra ciascun titolare del sistema integrato;
- Informativa ai cittadini;
- Adempimenti e formazione specifici per la Privacy.

E' prevista l'adozione di elevati standard di sicurezza con l'istituzione dei diritti d'accesso. Tutti gli accessi, i movimenti e le modifiche sono registrati su file log gestibili solo dall'amministratore di sistema.

#### **Art. 12 – Specifiche tecniche di prodotto e specifiche esecutive**

Si riportano in allegato le schede tecniche degli apparati previsti a progetto.

**La ditta concorrente potrà proporre apparecchiature diverse da quelle indicate fatto salvo avere le stesse (ed eventualmente superiori) caratteristiche tecniche e prestazionali. E' ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e della Committente ritenere adeguata o non adeguata la proposta alternativa avanzata dalla ditta concorrente.**

Vengono di seguito riportate le prescrizioni minime prestazionali delle ulteriori forniture e delle opere accessorie.

#### ***Box periferici da esterno***

Il quadro elettrico di alimentazione dei presidi comprende l'attestazione dei cavi energia e dati, il collegamento video e dati alla telecamera, e il contenimento degli apparati di servizio alle telecamere (alimentatori, protezioni, switch) da installare su palo o secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Se necessario, verranno installati nuovi quadri con due scomparti ove sarà necessario richiedere una nuova fornitura di energia.

Lo scomparto superiore sarà destinato al gruppo di misura energia, l'inferiore per il quadro di protezione linea di alimentazione.

Per le caratteristiche e le dimensioni si rimanda alla schede tecniche allegate.

Ove sia presente un quadro dell'illuminazione pubblica od un quadro semaforico nei pressi dei nuovi presidi sarà necessario installarvi un interruttore magnetotermico differenziale, 2P16A con differenziale 300mA – selettivo – del tipo “a riarmo automatico”, a protezione della linea di alimentazione del nuovo quadro di alimentazione dei presidi. Nel caso l'installazione non risulti possibili per motivi di spazio verrà realizzato un quadretto necessario per l'installazione dell'interruttore di cui sopra.

Gli armadi saranno realizzati in realizzato in resina poliestere rinforzata fibra di vetro (SMC), di robusta costruzione, atta a garantire la massima protezione contro gli agenti atmosferici e gli atti vandalici. I materiali impiegati offriranno un'alta protezione anticorrosione.

Le dimensioni saranno adeguate al contenimento degli apparati in campo per garantirne la funzionalità in qualsiasi condizione climatica, con grado di protezione IP65.

### ***Cartelli segnaletica***

Dovranno essere installati i cartelli per l'indicazione della presenza dell'impianto di videosorveglianza, conforme al Decreto Legislativo 196/2003 ed il Provvedimento generale del 29/4/2004 del Garante della Privacy. Saranno realizzati in alluminio 25/10, finitura realizzata con l'applicazione di pellicola rifrangente del tipo E.G. classe 1 (garanzia 7 anni) o H.I. classe 2.



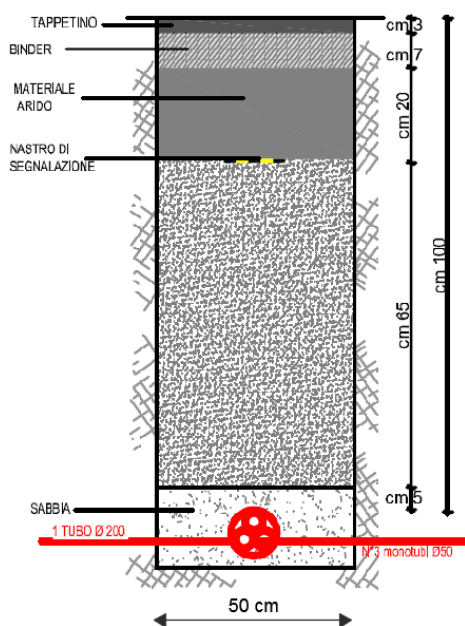
### ***Scavi***

Gli scavi per la posa delle nuove tubazioni avranno una larghezza media di 40 cm ed una profondità, valutata quale estradosso minimo. In corrispondenza dei pozzetti gli scavi saranno opportunamente allargati, per ospitare i vari anelli in calcestruzzo. Il fondo dello scavo sarà accuratamente spianato, privato di sassi o spuntoni; per la posa dei tubi sarà predisposto un letto di almeno 5 cm di spessore di materiale quale sabbione, sabbia o tufacea pozzolana o la terra di risulta, se a granulometria fine. Identico materiale e spessore sarà usato per la copertura della tubazione prima del re-interro. Le attività di scavo e rinterro comprendono:

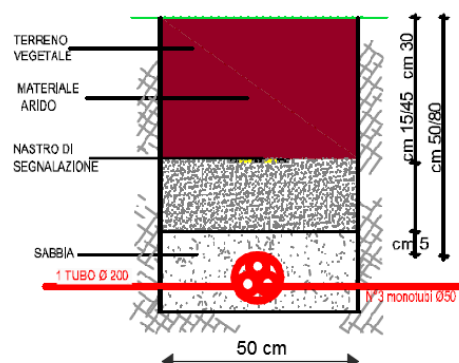
- scavo di larghezza cm 40 con profondità fino ad 1 metro dall'estradosso e di profondità ridotta in prossimità del pozzetto fino al raggiungimento dello stesso;
- fornitura e posa di materiale sabbioso per la protezione delle tubazioni;
- posa di tubo corrugato ; la parte inferiore della tubazione deve essere installata ad una quota indicativa di cm 10 dal fondo del pozzetto;
- re-interro dello scavo (con terra proveniente dallo scavo stesso o con materiale inerte);
- posa e fornitura del nastro segnalatore;
- trasporto alle discariche autorizzate delle terre e degli altri materiali non riutilizzabili per il re-interro;
- rifacimento sottofondo con fornitura del materiale necessario secondo le disposizioni del Committente;

Per la posa delle tubazioni delle linee in fibra ottica si farà riferimento alle indicazioni riportate nelle seguenti sezioni:

SEZIONE  
TIPO SCAVO - ATTRAVERSAMENTO CARRABILE



SEZIONE  
TIPO SCAVO - IN BANCHINA STERRATA



### ***Tubazioni***

I tubi corrugati servono per la posa dei cavi elettrici e dati. I tubi utilizzati, saranno realizzati in conformità alla norma CEI EN 61386-24:2011-09 (CEI 23-116), a marchio IMQ, ottenuti per estrusione, con parete interna liscia, e con idoneo materiale plastico. I tubi corrugati sono realizzati in materiale plastico, polietilene alta densità (HDPE) per la struttura esterna e di polietilene alta o bassa densità (LDPE) per la guaina interna. La struttura è realizzata da un tubo esterno corrugato e da una guaina interna liscia. Ciascun tubo prevederà un idoneo tira sonda atto a facilitare l'inserimento della fune tira cavo. I tubi corrugati saranno posati all'interno dello scavo come precedentemente indicato. Per la corretta giunzione dei tubi flessibili corrugati, saranno utilizzati manicotti autobloccanti, in PVC o in materiale plastico polietilene ad alta densità HDPE.

Le tubazioni rigide sono resistenti allo schiacciamento, agli agenti atmosferici.

Il percorso sarà parallelo e normale alle strutture evitando sovrapposizioni, particolare cura sarà osservata per tratti di lunghezza  $\geq 15$  m. dove dovrà essere prevista una scatola di derivazione con funzioni di rompitratta.

Tubazioni contenenti linee a diversa tensione di esercizio saranno posate separate e indipendenti da tutte le altre linee.

Per distribuzioni sottotraccia si utilizzeranno tubazioni in PVC flessibile serie pesante se a pavimento e serie leggera se a parete.

Le condizioni di posa saranno tali da non pregiudicare in nessun modo l'integrità meccanica dei tubi.

Il diametro interno dovrà essere pari almeno a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti non inferiore a 15 mm; sarà in grado di garantire l'agevole sostituzione dei conduttori in caso di variazione dell'impianto.

Le giunzioni tra conduttori saranno realizzate con morsetti isolanti a cappuccio o con morsettiere ed esclusivamente realizzate entro scatole di derivazione in materiale isolante dotate di coperchio asportabile solo con attrezzo.

Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non dovrà essere inferiore a 2.

I tubi protettivi di materiale plastico installati sotto pavimento saranno considerati adeguati se sono del tipo pesante (rigido o flessibile) e del tipo medio (rigido o flessibile) secondo le Norme CEI EN 61386.

Le condutture (elettriche) che potrebbero risultare installate in prossimità di servizi che producono calore, fumi o vapori dannosi per le condutture stesse, dovranno essere protette da tali effetti dannosi mediante schermi disposti in modo da non influenzare la dissipazione del calore.

L'impianto telefonico dovrà avere tubazioni., cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti.

#### *Tubazioni metalliche*

I tubi saranno del tipo "Mannesmann" senza saldatura, zincati a caldo secondo la EN 10240/A1/97, ovvero del tipo elettrosaldato zincato secondo procedimento Sendzimir, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi;

Le eventuali saldature dovranno essere realizzate con procedimenti che assicurino l'eliminazione di sbavature interne.

Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto.

I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supposti con il massimo contenuto consentito di cavi.

#### *Tubazioni tipo TAZ*

Tubo in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature. Materiale: acciaio zincato sendzimir secondo EURONORM 142/95 e 147/91



Tolleranza di lunghezza:

- 0/+5 mm per barre da 3 m
- 0/-50 mm per barre da 4 m

### *Curve e raccordi*

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi. I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non sono in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°.

I raccordi tubo - guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo - cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo atti a garantire il grado di protezione richiesto; non sono ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo “ad incisione” ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non è ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

Le derivazioni a T dovranno essere realizzate a mezzo di cassetta di transito; non sono ammesse derivazioni a T del tipo ispezionabile a raggio ristretto.

### *Installazioni per interno*

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

### *Installazioni interrato*

Le tubazioni interrate saranno in polietilene, di tipo rigido ovvero corrugato a doppia camera interna liscia; eventuali giunti per tubi rigidi saranno di tipo “a bicchiere” sigillati con apposito collante. Le

giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura del tipo di servizio sottostante ovvero del colore definito in sede di DL.

I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

Ogni singola tratta di cavidotto dovrà essere omogenea, cioè costituita dallo stesso tipo di tubo.

In corrispondenza dei cambiamenti di direzione ovvero in eventuali cambiamenti di tipologie di cavidotto (monotubo-tritubo) e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.

I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso uno dei pozzetti di almeno 0,3% per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

I gruppi di tubi dovranno essere mantenuti compatti mediante posa ogni 1,5 m di sellette o altri dispositivi che ne garantiscano il loro posizionamento e ordine lungo tutto il percorso, evitando in tal modo incroci e accavallamenti e garantendo la rispondenza della posizione di ciascun tubo a inizio e fine tratta.

Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato o da ogni pozzetto dovranno essere chiuse con apposito tappo a espansione ovvero sigillate con un passacavo stagno.

I tubi corrugati vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

Nei tubi in PE adatti alla posa con fluidi (es posa con aria compressa) dovrà essere infilato un cordino di nylon per il tiro della fune d'acciaio dell'argano. La messa in opera del cordino dovrà avvenire mediante pilotino e pistola spara-cordino ad aria compressa; l'estremità del cordino dovrà essere bloccata al tappo di chiusura del tubo.

Dove la distanza tra i pozzetti e/o la presenza dei sottoservizi è tale da richiedere la giunzione di due pezzature, questa sarà realizzata in modo da evitare che:

- acqua e polvere entrino nei tubi;
- le due estremità da giuntare siano disallineate.

Il giunto dovrà inoltre garantire:

- una buona resistenza meccanica;
- tenuta pneumatica (>8bar) per tubi PE adatti alla posa con fluidi: aria/acqua.

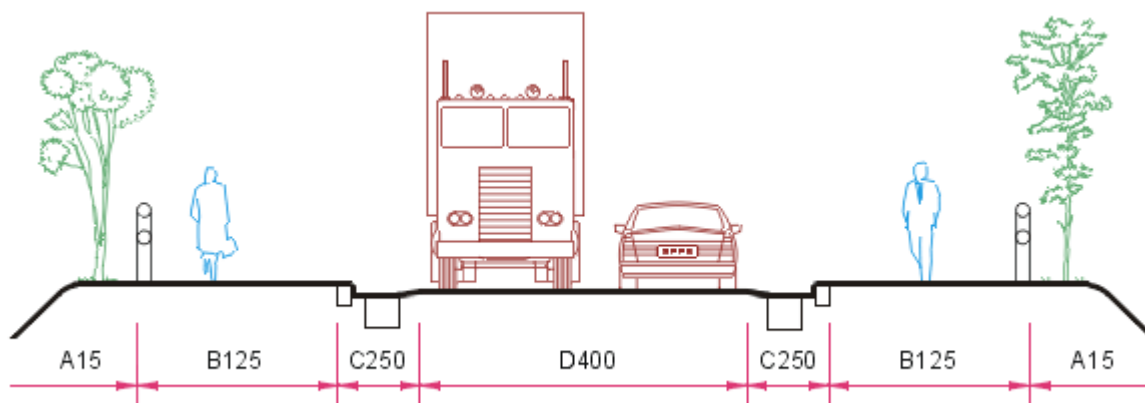
Le profondità di interrimento delle tubazioni contenenti le tipologie di servizi indicati, salvo diverse indicazioni da parte di gestori di energia o comunicazioni, saranno le seguenti:

- cavi BT  $\geq 0,50$  m (in area privata)  $\geq 1,00$  m (in strada pubblica);
- cavi MT  $\geq 0,80$  m (in area privata)  $\geq 1,00$  m (in strada pubblica);

### *Chiusini*

I chiusini di accesso a pozzetti o camerette dovranno essere posti perfettamente a livello rispetto al piano stradale; non dovranno essere posati in avvallamenti o depressioni del piano stradale per evitare l'ingresso dell'acqua piovana o ristagni che possano dare origine a formazione di ghiaccio in genere.

I chiusini in ghisa dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 per quanto riguarda la loro costruzione e classificazione di portata in funzione del traffico ovvero della zona di installazione. A tal riguardo vengono indicate nella seguente tabella le classi e zone d'impiego.



- Classe A15 carico di rottura KN15

zone esclusivamente pedonali e ciclistiche, superfici paragonabili a spazi verdi;

- Classe B125 carico di rottura KN125

marciapiedi, zone pedonali aperte occasionalmente al traffico, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli;

- Classe C250 carico di rottura KN250

cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle

corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti;

- Classe D400 carico di rottura KN400

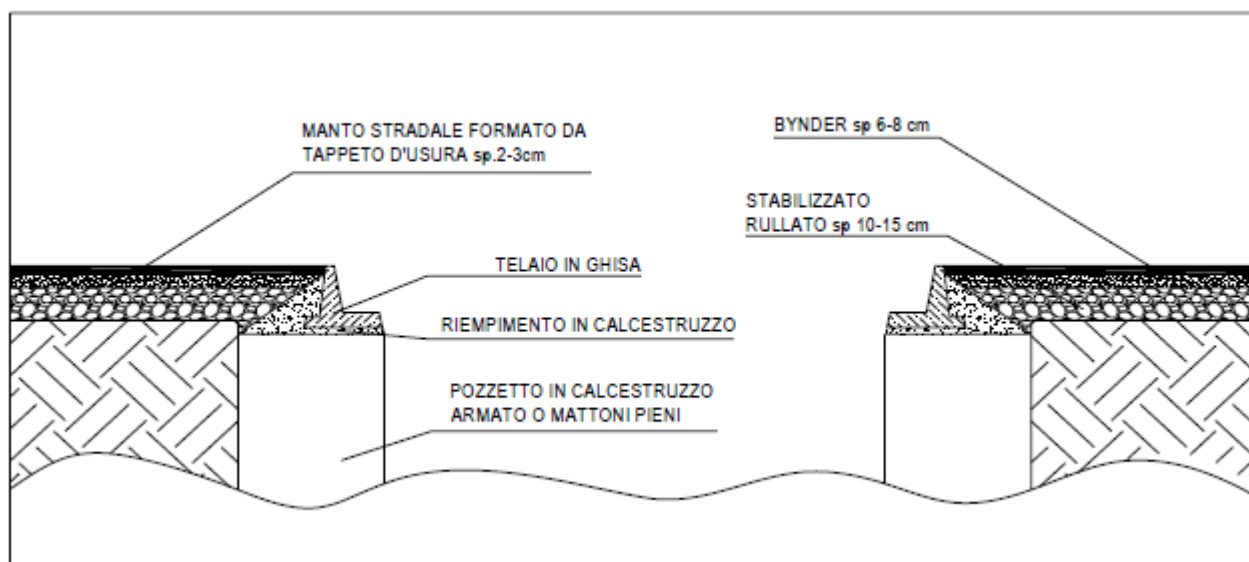
vie di circolazione (strade provinciali e statali), aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;

- Classe E600 carico di rottura KN600

aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti e aeroporti.

Il bordo di appoggio del pozzetto su cui verrà installato il telaio dovrà essere opportunamente preparato per migliorare l'aderenza della malta cementizia che dovrà avere almeno 20mm di spessore; prima della messa a bolla del telaio completo di chiusino e relativa sigillatura con malta, si dovrà assicurare che la luce del telaio stesso coincida con quella del pozzetto, riprendendo le sbavature cementizie del perimetro interno del telaio di appoggio del coperchio.

La sigillatura finale con malta lungo tutto il perimetro esterno del telaio dovrà essere eseguita in modo da permettere la rifinitura a livello del manto di bitume.



In attesa della presa e maturazione della malta cementizia, tutta l'opera dovrà essere opportunamente protetta con transennatura o quant'altro per evitare la transitabilità sulla superficie; nella posa finale del bitume si dovrà evitare l'occlusione del chiusino con opportune protezioni.

### ***Pali***

Palo, a sicurezza passiva secondo UNI EN 12767, cilindro/conico in lega di alluminio AW 6060, AIMgSi0,5 F22, Temper: T66, ricavato mediante estrusione e successiva sagomatura a freddo; tolleranze dimensionali secondo UNI EN40-2.

Lavorazioni ed accessori. Il palo dovrà essere completo di:

- La parte interrata sarà protetta mediante una fasciatura anticorrosione formata da n° 4 strati di PVC (di colore nero o grigio a scelta della D.L.), applicata in stabilimento
- Anello in PVC alla base del palo a contatto con la fondazione
- Foro ingresso cavi (protetto con anello in PVC)
- Attacco di m.a.t. all'interno del palo
- Asola per la morsettiera (dimensioni 400 x 85 mm) completa di portella a filo palo con doppia chiusura antivandalo
- Rinforzo interno al palo (a livello dell'asola) di classe 5 secondo EN 40 completo di guida DIN per fissaggio morsettiera di derivazione

Inclusa verniciatura a polveri colore RAL a scelta della Direzione Lavori, e dispositivo di protezione a livello terreno. Compensa eventuale graffiatura a parete.

Versione lunghezza 5500mm:

- inclusa formazione di fondazione in CLS 800x800x800, compreso scavo; formazione del collarino in CLS alla base del palo per la protezione della sezione di incastro; diametro inferiore/superiore 114/76mm; spessore 3mm; peso 15,5Kg.

Versione lunghezza 6800mm:

- inclusa formazione di fondazione in CLS 1000x1000x1000, compreso scavo; formazione del collarino in CLS alla base del palo per la protezione della sezione di incastro; diametro base inferiore/superiore 135/76mm, spessore 3mm; peso 22Kg.

Versione lunghezza 7800mm:

- Inclusa formazione di fondazione in CLS 1000x1000x1000, compreso scavo. Formazione del collarino in CLS alla base del palo per la protezione della sezione di incastro. Diametro base superiore 135/76mm. Spessore 3mm. Peso 25,5Kg.

Versione lunghezza 8800mm:

- Inclusa formazione di fondazione in CLS 1000x1000x1000, compreso scavo. Formazione del collarino in CLS alla base del palo per la protezione della sezione di incastro. Diametro base superiore 135/76mm. Spessore 3mm. Peso 29Kg.

### ***Canalizzazioni per gli impianti dati ed elettrici***

Per la posa dei cablaggi per i collegamenti alle telecamere, si prevede la realizzazione delle canalizzazioni e/o tubazioni occorrenti per la posa dei cavi di trasmissione dati ed elettrici. Il sistema di canali che verrà realizzato si pone i seguenti obiettivi:

- realizzare una distribuzione razionale che consenta semplicità di gestione ed eventuali futuri ampliamenti;

- buona integrazione con le tubazioni esistenti;
- minimizzazione dei percorsi dagli armadi ai punti utenza;
- rispetto dei vincoli architettonici ed ambientali.

La posa dei canali sarà effettuata in conformità alle normative vigenti, adeguandosi agli esistenti impianti tecnologici, nel rispetto dei vincoli architettonici ed ambientali. La fornitura e posa in opera delle canalizzazioni sarà effettuata a regola d'arte con staffe, giunti, raccordi, derivazioni, fori, tasselli, minuterie occorrenti, ecc.

Sono compresi gli oneri e materiali necessari per eseguire i raccordi tra le varie canalizzazioni e/o tubazioni ivi compresi manicotti, pressatubo, derivazioni, adattatori, opere murarie e quant'altro occorrente nel rispetto delle norme CEI.

### ***Linee di alimentazione elettrica***

La rete di alimentazione elettrica alle telecamere, ed agli apparati nel locale server c/o il Comune sarà realizzata con cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, isolati con cavo di tipo FG160R16 0,6/1kV secondo le tabelle CEI - UNEL 35318 o di tipo superiore, sistemati come di seguito indicato:

- su muro o palo con posa esterna, i cavi saranno sostenuti e protetti da tubo PVC di opportuno diametro tale da rendere infilabile e sfilabile il cavo;
- su muro discesa a terra, il cavo sarà protetto da tubo in acciaio zincato antischiacciamento graffiato a parete per una altezza di 2,5 metri;
- interrati, i cavi saranno protetti da tubo flessibile in PVC a doppia parete autoestinguente resistente allo schiacciamento di 450 Nm diametro adeguato; i tubi, dove possibile, saranno sistemati ad una profondità di almeno un metro e sarà posato il nastro di segnalazione;
- su palo, i cavi saranno protetti da tubo flessibile in PVC autoestinguente quindi fatti passare entro il palo. In basso l'uscita sarà effettuata sottoterra e convergerà nell'apposito pozzetto/armadio previsto al piede del palo.

### ***Conduttori***

Avranno come grado di isolamento:

Uo/U 300/500 V per impianti a tensione  $\leq 50$  V (segnalazione, allarme, telefonici)

Uo/U 450/700 V per impianti trasporto energia

I conduttori di circuiti a tensioni differenti possono coesistere se il grado di isolamento dei conduttori a tensione inferiore coincide con quello dei conduttori a tensione più elevata.

Colori di identificazione

devono corrispondere alle tabelle CEI - UNEL 00722 e cioè:

-nero per conduttore di fase

-blu per conduttore di neutro

-giallo-verde per conduttore di protezione

Tali colori dovranno essere mantenuti per tutti i circuiti

Sezioni

Le sezioni dei conduttori saranno scelte tra quelle unificate ed in funzione della portata della conduttura scelta in base alla potenza impegnata e alle effettive condizioni di posa.

Sezione dei conduttori di fase

dell'impianto S (mm<sup>2</sup>)

Sezione minima del corrispondente

conduttore di protezione Sp (mm<sup>2</sup>)

S ≤ 16

Sp = S

S ≤ 35

Sp = 16

S > 35

Sp = S / 2

In ogni caso le sezioni minime sono

-0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando, segnalazioni acustiche luminose

-1,5 mm<sup>2</sup> per circuiti luce

-2,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di forza motrice.

Cavo FS17 450/750V. Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in PVC TIPO S17. Per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette. Da installare entro tubazioni in vista, incassate o altri sistemichiusi simili.

Marcatura ad inchiostro: Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP FS17 450/750V - form. x sez. - ordine lavoro - anno -(solo dalla sezione 10mm<sup>2</sup> in poi)

Marcatura ad incisione: marca - Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP FS17 450/750V - anno

Norme di riferimento: CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Cavo FROR non propagante l'incendio, flessibile, con guaina esterna, formazione unipolare-multipolare.

Tensione nominale 450/750 V

Tensione di prova: 2500 V

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Resistente alle sollecitazioni meccaniche per 70.000 cicli

Resistente all'olio secondo la CEI 20.46

Condizioni di impiego più comuni.

Adatto per collegamenti ed apparecchiature mobili, in luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento.

Per interni in ambienti secchi o umidi (AD2), all'esterno solo per uso temporaneo.

Non è ammessa la posa sotto intonaco o direttamente interrata anche se protetta.

Condizioni di posa:

- Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C.

- Raggio minimo di curvatura:

  - 10 volte il diametro esterno massimo per il servizio mobile.

  - 4 volte il diametro esterno massimo per posa fissa.

Cavo FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV. Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16. Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico. Guaina in mescola termoplastica tipo R16. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Marcatura ad inchiostro: marca - Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva.

Norme di riferimento: CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

### ***Dorsali in rame***

Posa dei cavi in rame

I cavi dovranno essere installati in maniera che non si creino piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento. I cavi dovranno essere identificati con etichette.



Posa entro tubazioni metalliche.

I cavi posati nei tubi dovranno essere sempre sfilabili e reinfilabili e dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti. I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota di adeguata robustezza.

Posa entro canali

La sezione dei canali deve essere dimensionata in modo tale che la sezione totale dei cavi in essa contenuti non ecceda il 40% della sezione utile del condotto e deve essere garantito il rispetto della curvatura minima prescritta per i cavi UTP.

Durante la posa del cavo UTP all'interno del canale i conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo e dovranno essere rigidamente osservati i valori massimi di tiro ed i raggi di curvatura minimi definiti dal costruttore.

I cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 40 ciascuno per non causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio.

La posa dei cavi nei cavedi montanti deve essere eseguita utilizzando apposite fascette fissacavo poste ad una distanza massima di un metro. Lo scopo è quello di non lasciare sospeso il cavo all'interno del montante.

#### *Attestazione dei cavi in rame*

I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla D.L. per verifica.

Le coppie dovranno mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori di categoria 6. La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione.

Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo. I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso dell'armadio o al supporto.

Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, sul retro del permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento. La scorta dei cavi dovrà essere ordinatamente disposta sul fondo dell'armadio.

#### *Patch cord*

Per le permutazioni si dovranno utilizzare apposite bretelle (patch cord) certificate dal costruttore e differenziate tra i servizi fonia e dati.

In funzione dei servizi si utilizzeranno patch cord in cavo flessibile da 24AWG UTP a 4 coppie, certificate in categoria 6.

Ciascuna patch cord dovrà essere terminata su entrambi i lati con connettori RJ45 e dovrà essere di lunghezza adeguata per le permutazioni da eseguire (comprese tra 1 e 3 m) in modo da evitare inutili ricchezze nell'armadio.

#### *Verifiche sui cavi in rame*

Per ogni punto realizzato dovrà essere certificato il permanent link in categoria 6 classe.

La verifica deve essere effettuata con apposito strumento avente un'accuratezza di livello III, secondo lo standard di riferimento.

Le misure di certificazione dovranno comprendere almeno i seguenti parametri:

- lunghezza;
- pair-to-pair near end crosstalk (NEXT);
- power sum near end crosstalk (PSNEXT);
- insertion loss;
- return loss;
- equal level far end crosstalk (ELFEXT);
- power sum equal level far end crosstalk (Power Sum ELFEXT);
- attenuation to crosstalk ratio (ACR).

I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento alle indicazioni della normativa ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1. La certificazione deve essere positiva per tutti i punti. I risultati delle certificazioni dovranno essere forniti in formato elettronico su CD. Su richiesta della D.L. dovrà essere fornita anche una copia stampata su carta.

#### ***Quadri elettrici***

Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante o in metallo

Tutte le apparecchiature e i materiali utilizzati saranno di Case Costruttrici di primaria importanza e in particolare dovranno essere rispondenti alle Norme CEI e unificati secondo le tabelle UNEL e dotate di Marchi di Qualità IMQ.

I quadri elettrici dovranno essere conformi alle seguenti principali norme :

CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1: regole generali

CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 2: quadri di potenza

CEI EN 60439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - parte 4: prescrizioni per apparecchiature ASC (quadri da cantiere)

DLgs 194/07 Recepimento direttiva 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica

Per i quadri di distribuzione, si devono utilizzare quadri in PVC od in metallo, dotati di porta e serratura apribile con chiave dedicata. Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di surriscaldamento eccessivo secondo quanto riportato all'art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8 e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 850 °C. Devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP65, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Tali quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento. Per gli armadi contenenti gli interruttori e gli apparecchi di alimentazione delle telecamere e dei trasmettitori e/o dei ricevitori sia posizionati in luoghi interni (ambienti Chiusi) che in ambienti esterni (marciapiedi, muri o pali) saranno in vetroresina con tutte le caratteristiche di cui all'elenco prezzi. Le cassette poste in adiacenza delle telecamere contenenti interruttori e apparecchiature di alimentazione e smistamento dei segnali saranno in PVC pesante come indicato nell'elenco prezzi unitari.

Istruzioni per l'utente: i quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché a individuare le cause del guasto elettrico. L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o a mezzo di dispositivi separati. Nel caso specifico del quadro generale, tutti gli interruttori generali, a protezione delle linee montanti.

Tutti i materiali elettronici da porre in opera sono meglio descritti nell'elenco dei prezzi unitari che fanno parte integrante del contratto e pertanto l'impresa dovrà uniformarsi.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori.

Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

#### Caratteristiche elettriche

Le linee di alimentazione saranno collegate direttamente in corrispondenza dei morsetti del rispettivo interruttore; le connessioni elettriche dovranno essere effettuate con particolare cura in modo da evitare dannosi allentamenti degli organi di serraggio.

I morsetti e tutte le parti in tensione saranno protette con schemi isolanti per evitare contatti accidentali.

Le linee di distribuzione saranno collegate ad apposite morsettiere componibili ed in maniera tale da rendere facilmente identificabili tutte le condutture ad esse collegate; saranno utilizzate allo scopo targhette di identificazione con codice di riferimento riportato sullo schema relativo. Analogo criterio verrà utilizzato per i circuiti di cablaggio.

Le apparecchiature saranno disposte all'interno del quadro in modo tale da rispettare lo schema elettrico; apparecchiature a tensione di funzionamento differenti o con funzioni differenti, saranno disposte separatamente.

L'alimentazione degli interruttori sarà dalla parte superiore; interruttori monofasi saranno collegati alle linee di alimentazione in modo da distribuire uniformemente il carico sulle fasi.

La distanza di installazione tra gli interruttori sarà tale per cui sollecitazioni dovute al corto circuito su una apparecchiatura non si trasmettano alle apparecchiature vicine

#### *Protezione contro i contatti diretti*

Le parti attive delle apparecchiature dovranno essere realizzate in modo da garantire la protezione delle persone rispetto ai contatti diretti, in relazione alla competenza del personale interessato e alle operazioni da eseguire sulla stessa. Sono compresi tutti gli accessori a garantire lo scopo (barriere, targhe monitorie, isolamenti, chiusure a chiave e/o con attrezzo specifico).

Le modalità di protezione permesse sono:

- separazione di sicurezza ai sensi della norma CEI 64-8/4, con barriera isolante;
- separazione di sicurezza ai sensi della norma CEI 64-8/4, con barriera metallica a terra;

L'accesso ai condensatori ed alle apparecchiature che possono rimanere in tensione anche dopo il sezionamento dell'alimentazione (quali i circuiti ausiliari connessi a componenti non alimentati dal medesimo quadro) deve essere possibile solo dopo la rimozione, con attrezzo, di barriere munite di etichetta riportante la segnalazione del pericolo conseguente alla rimozione delle stesse e l'indicazione delle modalità da seguire per poter operare in sicurezza. La presenza di più sorgenti di alimentazione dovrà essere chiaramente segnalata sia all'esterno del quadro, sia all'interno dello stesso identificando gli organi di arrivo e sezionamento delle alimentazioni.

#### *Protezione contro i contatti indiretti*

Tutte le masse metalliche delle apparecchiature dovranno essere collegate a terra, tramite conduttori di protezione ed equipotenziali di sezione adeguata. Le macchine dovranno avere un morsetto di terra disponibile. Le portelle del quadro che non si configurano come masse, non dovranno avere nessuna connessione di terra.

#### *Cablaggio Quadri*

Tutte le connessioni interne ai quadri elettrici dovranno essere eseguite con conduttori di sezione adeguata, alloggiati entro canalette di materiale plastico autoestinguente. I conduttori dovranno essere collegati con capicorda a pressione; i conduttori che collegheranno le apparecchiature installate sulle portelle dovranno essere protetti con una spirale flessibile e non dovranno trasmettere sollecitazioni ai morsetti.

Tutti i conduttori dovranno essere di tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici.

Tutti i cavi in ingresso ed in uscita dai quadri elettrici dovranno essere siglati alle estremità con apposite targhette segnacavi identificative: la provenienza, il servizio ed il tipo di utenza alimentata; le varie sigle dovranno essere riportate sullo schema elettrico del quadro stesso.

Ogni quadro elettrico dovrà essere munito di targhetta per l'identificazione del Costruttore e dei circuiti alimentati/protetti e di tasca portaschemi; si dovrà prevedere una scorta per eventuali ampliamenti pari al 20% oltre agli interruttori installati.

#### *Apparecchiature modulari con modulo normalizzato*

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato. In particolare:

- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio, trasformatori, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici,

- gli interruttori con relè differenziali devono essere modulari e appartenere alla stessa serie, nonché essere del tipo ad azione diretta;
- gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 6kA;

**Gennaio 2018**

**Dott. Ing. Livio Fratus.**