

**CDP**

- Studio Tecnico Casetta &amp; Del Piano Ingegneri Associati

Via Tunisi n°114

10134 - TORINO

Tel. +39.011.318.61.35 - +39.011.318.03.71 - Telefax +39.011.318.03.71 - Email: info@studio-cdp.it

UNI EN ISO 9001:2015  
Cert. N° 9175.SCDP

# Comune di Rivara

## Città Metropolitana di Torino

### PROGETTO ESECUTIVO

Progetto:

Realizzazione Impianto di Videosorveglianza sul territorio del Comune di Rivara (TO).

**17020AEA-01-0**

Numero Tavola

Oggetto:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Aprile 2018

--

--

Data

Disegnatore

Scala

Progettista/i:

**Per. Ind. ALESSANDRO DESTEFANIS**

Coll. Per. Ind. e Per. Ind. Laureati di Torino, Asti ed Alessandria n.3695

Via Tunisi, 114

10134 - Torino (TO)

-

-/-/-

---

Revisione/Aggiornamento

Sostituisce la Tav.

Il Committente:

**Unione Montana Alto Canavese**

C.so Ogliani n°9

10080 - Rivara (TO)

Il Costruttore:

Proprietà dello Studio Associato - Senza autorizzazione scritta della stessa il presente documento non potrà essere utilizzato ne venire consegnato a terzi o riprodotto, anche solo in parte. Lo Studio tutela i propri diritti a rigore di legge.

## SOMMARIO

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE ECONOMICA DEI LAVORI .....	4
1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	4
1.1 Oggetto dell'appalto.....	4
1.2 Ammontare dell'appalto.....	5
2 DISCIPLINA CONTRATTUALE .....	6
2.1 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....	6
2.2 Documenti che fanno parte del contratto.....	6
2.3 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	7
2.4 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	8
3 TERMINI PER L'ESECUZIONE .....	8
3.1 Consegna e inizio dei lavori.....	8
3.2 Termini per l'ultimazione dei lavori.....	10
3.3 Sospensioni e proroghe.....	10
3.4 Penali in caso di ritardo .....	11
3.5 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....	12
3.6 Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	13
4 NORME FINALI.....	14
4.1 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	14
4.2 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	19
4.3 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.....	19
4.4 Terre e rocce da scavo.....	20
4.5 Custodia del cantiere.....	20
4.6 Cartello di cantiere.....	20
5 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA .....	21
5.1 Premessa.....	21
5.2 Individuazione varchi .....	21
5.3 Obiettivi impianto videosorveglianza.....	22
5.4 Descrizione generale .....	22
5.5 Prescrizioni generali.....	23
5.5.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.....	23
5.5.2 Modalità ed esecuzione dei lavori .....	24
5.5.3 Presentazione delle campionature .....	24
5.5.4 Misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti .....	24
5.5.5 Protezione delle condutture elettriche .....	25

5.5.6	PRESCRIZIONI TECNICHE SUI MATERIALI .....	26
5.5.7	SCAVI E RINTERRI .....	31
5.5.8	PRESCRIZIONI PER FORMAZIONE FONDAZIONE STRADALE.....	35
5.5.9	PRESCRIZIONI PER RIFACIMENTO SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	44
5.6	Opere comprese nell'appalto.....	55
5.7	Oneri generali compresi.....	57
5.8	Descrizione dettagliata delle lavorazioni da eseguire .....	58
5.8.1	Realizzazione posto centrale presso il palazzo municipale.....	58
5.8.2	Realizzazione delle prove di comunicazione della rete ad onde radio fra palazzo municipale-campanile e campanile-siti periferici.....	60
5.8.3	Realizzazione rete di telecomunicazioni ad onde radio (frequenze libere a 5GHz), mediante l'installazione di antenne sul campanile comunale, con smistamento dei flussi dati verso il palazzo municipale.....	61
5.8.4	Realizzazione sito di videosorveglianza (1a) – ingresso villa Ogliani.....	63
5.8.5	Realizzazione sito di videosorveglianza (2) – piazza Benvenuta .....	66
5.8.6	Realizzazione sito di telecomunicazione (3) – campanile .....	70
5.8.7	Realizzazione sito di videosorveglianza (4) – cimitero .....	73
5.8.8	Realizzazione sito di videosorveglianza (6) – asilo .....	76
5.8.9	Realizzazione sito di videosorveglianza (7) – caserma carabinieri .....	80
5.8.10	Realizzazione sito di videosorveglianza (8b) – Piazza Martiri della Libertà .....	84
5.8.11	Realizzazione sito di videosorveglianza (10) – via Breccia.....	88
5.8.12	Assistenze edili e ripristini .....	91
5.8.13	Fornitura e posa in opera cavi elettrici di alimentazione elettrica.....	95
5.8.14	Impianto di terra .....	96
5.9	Addestramento .....	97
5.10	Manutenzione e garanzia.....	97

## PARTE PRIMA: DEFINIZIONE ECONOMICA DEI LAVORI

### 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

#### 1.1 Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per il "**Lavori di realizzazione impianto di videosorveglianza sul territorio del Comune di Rivara**".
2. L'appalto prevede anche le opere di connessione alla rete elettrica e dati, nonché il collegamento e la configurazione verso il posto da realizzare con il presente intervento.
3. E' inclusa nel presente appalto la formazione e l'assistenza del personale all'uso delle attrezzature e dei software necessari al loro funzionamento.
4. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture, i noli, i trasporti e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste. **Trattandosi di opera a corpo sono compresi, nel prezzo offerto dall'Appaltatore, tutti gli oneri necessari o anche semplicemente utili per dare l'opera compiuta a regola d'arte nei tempi e nei termini di contratto anche se non esplicitamente menzionati nella documentazione di progetto.**
5. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
  - a) **Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.;
  - b) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
  - c) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
  - d) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione

appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;

- e) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto
- f) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del Regolamento generale;
- g) **DL:** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 130 del Codice dei contratti e degli articoli da 147 a 149 del Regolamento;
- h) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
- i) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 40 del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- j) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008
- k) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti e agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- l) **Costo del personale:** il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, e 89, comma 3, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- m) **Costi di sicurezza aziendali:** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi pervisti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 32, comma 4, lettera o), del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, 87, comma 4, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- n) **Oneri di sicurezza:** gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, agli articoli 86, comma 3-ter, 87, comma 4, primo periodo, e 131, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81;

## 1.2 Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

Importo per esecuzione lavori	€ 46.484,26
Oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1.394,53
<b>Totale</b>	<b>€ 47.878,79</b>

## 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

### **2.1 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
7. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

### **2.2 Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente Capitolato speciale, comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;

- c) tutti gli elaborati grafici, relazioni tecniche, schemi unifilari quadri elettrici e gli altri atti del progetto posto a base di gara, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- a) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
  - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
  - c) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) il computo metrico estimativo;
  - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
  - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

### **2.3 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le

norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

#### **2.4 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici delle progettazioni definitiva ed esecutiva e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato..
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
- 3.

L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

### **3 TERMINI PER L'ESECUZIONE**

#### **3.1 Consegna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 (Quarantacinque) giorni dalla predetta approvazione, previa

convocazione dell'esecutore.

2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò costituisca motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del Regolamento generale e dell'articolo 11, comma 9, periodi terzo e quarto, e comma 12, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; <sup>(1)</sup> la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1, il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui agli articoli 44, 47 e 48 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati. L'inizio dei lavori è comunque subordinato all'approvazione di cui al comma 6 e alla sottoscrizione del verbale di cantierabilità di cui all'articolo 106, comma 3, del Regolamento generale.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. L'inizio dei lavori, limitatamente alle opere strutturali, non può avvenire se non è accertata l'avvenuta denuncia delle opere strutturali in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio o metallo

7. L'Amministrazione Appaltante potrà disporre la consegna in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi od indennizzi e proroghe al tempo contrattuale.

In tal caso il termine per l'esecuzione dei lavori verrà rideterminato considerando la consegna dei lavori coincidente con la consegna dell'ultima porzione di intervento rapportando l'importo dei lavori non consegnati, in percentuale, al tempo contrattuale previsto secondo quanto desumibile dagli atti contrattuali.

Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

### **3.2 Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni (45) quarantacinque naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

### **3.3 Sospensioni e proroghe**

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.
2. Si applicano l'articolo 158 del Regolamento generale e quanto previsto dal capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal Responsabile del procedimento purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte o imprese .
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione .

6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

### **3.4 Penali in caso di ritardo**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari al 1 per mille dell'importo contrattuale.  
In relazione all'esecuzione della prestazione articolate in più parti frazionate, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti le penali di cui al comma precedente si applica ai rispettivi importi.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a) nella presentazione del progetto esecutivo;
  - b) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
  - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo

superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 23, in materia di risoluzione del contratto.

7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

### **3.5 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma**

1. Entro 15 giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dettagliato dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, tenuto conto del crono programma generale e delle esigenze del Committente in relazione alla disponibilità dei locali. Tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - a) **per esigenze di utilizzo delle aree e/o locali da parte dell'Amministrazione;**
  - b) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - c) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
  - d) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

- e) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - f) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1 del Decreto legislativo n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

### **3.6 Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
  - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
  - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
  - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di

- lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
  3. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna della progettazione esecutiva alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.
  4. Le cause di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 19, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 20, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 22, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 23.

## 4 NORME FINALI

### **4.1 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
  - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la

pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;

- c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
- e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore; Sono compresi inoltre tutti gli oneri e magisteri relativi alle assistenze edili ed impiantistiche di qualunque natura, ripristini, noli, trasporti, oneri per lo smaltimento alle pubbliche discariche dei materiali di risulta, oneri per misure o rilievi, sopralluoghi e quant'altro si rendesse necessario **per dare l'opera compiuta in ogni sua parte secondo le finalità del presente progetto.**
- h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero

dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

- j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale della DL e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme

in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;

- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
  - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
  - t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
  - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
  - v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
  - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
  - x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
  - y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
  - z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati

direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. Ai sensi degli articoli 138, comma 2, lettera c), e 166, comma 1, del Regolamento generale, in caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale.
5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale dei lavori, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.
6. L'appaltatore è altresì obbligato:
  - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
7. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
8. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro

esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

#### **4.2 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni sono ceduti all'appaltatore il quale per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali. Rimangono in capo all'Appaltatore tutti gli oneri relativi all'allontanamento e smaltimento a discarica in caso di impossibilità di riutilizzo efficace dei medesimi
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore il quale per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali. Rimangono in capo all'Appaltatore tutti gli oneri relativi all'allontanamento e smaltimento a discarica in caso di impossibilità di riutilizzo efficace dei medesimi
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 67.

#### **4.3 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati**

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

#### **4.4 Terre e rocce da scavo**

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
  - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
  - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

#### **4.5 Custodia del cantiere**

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

#### **4.6 Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

**SPECIFICHE TECNICHE****5 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA****5.1 Premessa**

Il Comune di Rivara (TO) ha l'esigenza di realizzazione un impianto di videosorveglianza in talune aree individuate dall'Amministrazione comunale.

Si specifica che con il presente intervento, dovrà essere realizzato anche il posto centrale del sistema di videosorveglianza, che dovrà essere installato presso l'ufficio di polizia municipale, presso il palazzo municipale, secondo quanto meglio dettagliato sugli elaborati grafici allegati.

**5.2 Individuazione varchi**

Sul territorio è prevista la realizzazione di 7 postazione di videosorveglianza oltre la torre orologio per l'installazione delle antenne di comunicazione, ubicati nelle posizioni indicate sugli elaborati grafici allegati secondo l'elenco e tipologia indicata nella seguente tabella:

<b>Nome postazione</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Tipo controllo</b>	<b>Tipo registrazione</b>
1a	Villa Ogliani – ingresso	Videosorveglianza	Posto centrale a mezzo cavo
2	Piazza Benvenuta	Videosorveglianza	Posto centrale a mezzo antenna
3	Campanile	Antenne verso posto centrale e verso siti periferici	--
4	Cimitero	Videosorveglianza	Registrazione locale
6	Asilo	Videosorveglianza	Posto centrale a mezzo antenna
7	Caserma Carabinieri	Videosorveglianza	Registrazione locale
8b	Piazza Martiri della Libertà	Videosorveglianza	Posto centrale a mezzo antenna

10	Via Breccia	Videosorveglianza/controllo targhe	Registrazione locale
----	-------------	------------------------------------	----------------------

La posizione dei varchi potrà subire lievi variazioni di posizione in fase esecutiva, su disposizione dell'Amministrazione, senza che l'Appaltatore possa pretendere ulteriori oneri per spostamenti necessari e/o che si rendessero necessari, stante l'offerta omnicomprensiva del prezzo a corpo "chiavi in mano" del presente progetto.

### **5.3 Obiettivi impianto videosorveglianza**

Gli obiettivi che l'Amministrazione Comunale si prefigge di raggiungere con l'impianto possono essere sintetizzati come segue:

- Videosorveglianza di alcuni assi stradali individuati dall'Amministrazione, mediante l'ausilio di telecamere ad alta risoluzione. Tale soluzione non prevede l'impiego di sistemi di riconoscimento automatico delle targhe (lettura targhe);
- Videosorveglianza delle aree di maggior rilievo, individuate dall'Amministrazione comunale;
- Realizzazione di una rete di telecomunicazioni ad onde radio (frequenze libere a 5GHz), mediante l'installazione di antenne sul campanile comunale, con smistamento dei flussi dati verso il palazzo municipale;
- Installazione presso il palazzo municipale, di un posto centrale di raccolta flussi video, a mezzo sistema di registrazione con "NVR" ed archiviazione locale;
- Equipaggiamento, per i varchi non coperti dalla nuova rete a onde radio, di sistema di registrazione locale.

### **5.4 Descrizione generale**

Verranno di seguito premesse le norme generali di esecuzione e fissate le specifiche prestazionali dei materiali con riferimento alle lavorazioni previste (condizioni tecniche generali) e nella seconda parte della sezione verranno univocamente individuate le lavorazioni a carico dell'Impresa appaltatrice e globalmente previste nel prezzo a corpo offerto dall'Appaltatore.

Dovranno essere realizzati tutti gli impianti sopra menzionati, come meglio dettagliato nel seguito del presente documento e secondo quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

Sono remunerate tutte le opere, comprese le assistenze edili ed impiantistiche di qualsiasi natura necessarie per dare gli impianti di nuova realizzazione in condizioni di piena funzionalità e per la realizzazione dell'impianto che si intende allacciato alla rete di distribuzione dell'ente erogatore.

Si dovrà provvedere pertanto, secondo quanto meglio dettagliato nel seguito alla:

- a) Realizzazione posto centrale presso il palazzo municipale;
- b) Realizzazione delle prove di comunicazione della rete ad onde radio fra palazzo municipale-campanile e campanile-siti periferici;
- c) Realizzazione rete di telecomunicazioni ad onde radio (frequenze libere a 5GHz), mediante l'installazione di antenne sul campanile comunale, con smistamento dei flussi dati verso il palazzo municipale.
- d) Realizzazione sito di videosorveglianza (1a) – ingresso villa Ogliani;
- e) Realizzazione sito di videosorveglianza (2) – piazza Benvenuta;
- f) Realizzazione sito di telecomunicazione (3) – campanile;
- g) Realizzazione sito di videosorveglianza (4) – cimitero;
- h) Realizzazione sito di videosorveglianza (6) – asilo;
- i) Realizzazione sito di videosorveglianza (7) – caserma carabinieri;
- j) Realizzazione sito di videosorveglianza (8b) – Piazza Martiri della Libertà;
- k) Realizzazione sito di videosorveglianza (10) – via Breccia;
- l) Opere di assistenza per la realizzazione dei nuovi impianti;
- m) Smaltimento alle pubbliche discariche dei materiali di risulta.

*L'Impresa appaltatrice è tenuta a produrre la progettazione costruttiva degli impianti specializzata nelle marche e componenti prescelti per la installazione, e alla consegna al termine dei lavori, oltre che delle dichiarazioni e certificazioni obbligatorie, la predisposizione dei disegni as-built in triplice copia cartacea ed una su supporto digitale (CD ROM)*

## **5.5 Prescrizioni generali**

### *5.5.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti*

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186 e dal Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro elementi, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data della realizzazione delle opere, ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle Autorità Locali;
- al Regolamento edilizio e regolamento di Polizia Urbana, con particolare riferimento alle opere di Scavo e relativi ripristini;
- al Codice della Strada;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;

- ❑ alle prescrizioni e indicazioni della Telecom;
- ❑ alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)
- ❑ alle Norme UNI;

Tutti i materiali impiegati dovranno essere contrassegnati con marchi di garanzia di qualità del rispettivo Paese d'origine e marcatura CE.

L'Appaltatore s'impegna a adeguare a dette norme qualunque elemento dell'impianto che al collaudo non fosse conforme alle stesse, senza che alcun addebito derivi all'Ente appaltante.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti nei confronti delle Autorità competenti che per legge possono in qualsiasi modo, avere ingerenza nella progettazione, nell'installazione, nei lavori e nelle apparecchiature degli impianti.

E' sottinteso, e non sarà ulteriormente richiamato nel documento, che la progettazione costruttiva, nonché la realizzazione delle opere dovrà essere in tutto e per tutto aderente alla legislazione tecnica antinfortunistica e alle regole della buona tecnica quali sono esplicitate dalle Norme CEI vigenti all'atto della redazione del progetto d'offerta e successiva stipula del contratto e/o emanate in corso d'opera sino a collaudo avvenuto e questo sia per quanto riguarda la configurazione e articolazione dell'impianto che ogni singolo componente.

In ogni caso nessun costo extra sarà riconosciuto all'Assuntore in ordine a tali eventuali conflitti.

#### 5.5.2 Modalità ed esecuzione dei lavori

L'Impresa Appaltatrice dovrà eseguire le lavorazioni previste, nei tempi e modalità previsti nel presente capitolato e secondo quanto indicato dalla D.L.

***Sono compresi nei seguenti articoli, e non sarà più ripetuto nel seguito, tutti gli oneri e magisteri relativi alla fornitura e posa in opera di tutti materiali necessari, anche se non espressamente citati o indicati, per rendere l'opera perfettamente funzionante e realizzata secondo le regole dell'arte. Sono compresi inoltre tutti gli oneri e magisteri relativi alle assistenze edili, ripristini, noli, trasporti, oneri per lo smaltimento alle pubbliche discariche dei materiali di risulta, oneri per misure o rilievi, sopralluoghi e quant'altro si rendesse necessario. Si ribadisce che sono compresi tutti gli oneri necessari ai noli di mezzi ed opere provvisionali necessari per l'esecuzione delle lavorazione nel rispetto del D.Lgs 81/08 e s.m.i.***

#### 5.5.3 Presentazione delle campionature

L'Appaltatore dovrà presentare idonee campionature per tutti i materiali che intende impiegare secondo le Norme contenute sul Capitolato generale d'appalto e sul presente capitolato speciale.

#### 5.5.4 Misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da garantire la massima sicurezza sia verso i contatti diretti sia verso i contatti indiretti. Per quanto riguarda i primi si dovranno porre in atto delle misure di protezione totale, il che significa che tutte le parti attive degli impianti dovranno essere isolate o poste entro involucri con grado di protezione idonea, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali allegati.

Per quanto riguarda le misure di protezione contro i contatti indiretti, è prevista l'installazione di componenti in classe II di isolamento.

#### 5.5.5 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente d'impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente d'impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \text{ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ed).}$$

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante l'it lasciata transitare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. Si rimanda alla relazione di calcolo ed agli elaborati grafici allegati, per l'individuazione delle caratteristiche di tali dispositivi.

#### 5.5.6 *PRESCRIZIONI TECNICHE SUI MATERIALI*

##### 5.5.6.1 *Prescrizioni generali*

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole dell'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche, fornaci, cave; dovranno inoltre essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. A ben precisare la natura di tutte le provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, l'Impresa dovrà presentarsi alla scelta ed all'approvazione della Direzione dei Lavori, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello, su cui dovrà esattamente uniformarsi l'intera provvista.

Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto, è riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di prescrivere all'Impresa, mediante ordini di servizio scritti, la qualità e provenienza dei materiali che debbonsi impiegare in ogni singolo lavoro, quand'anche trattasi di materiali non contemplati nel presente Disciplinare.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spese esclusive dell'Impresa, essere asportati dal cantiere e l'Impresa sarà tenuta a surrogarli, senza che ciò possa essere di pretesto ad un prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali in cantiere non si intendono per ciò solo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione, dovranno essere rifatti e l'Impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni di contratto.

Potrà essere essenzialmente consentita la conservazione del materiale, non corrispondente alle prescrizioni e già posto in opera, solo quando la diversa qualità, a giudizio del Direttore dei Lavori, non abbia influenza sulla solidità dell'opera stessa; in tal caso però verrà effettuata una deduzione almeno del 20% sul prezzo d'Elenco.

Le tubazioni previste nel presente progetto dovranno rispondere alle disposizioni dettate dal D.M.LL.PP 12/12/1985 “ norme tecniche relative alle tubazioni” ed in particolare ai criteri generali ( punto 1.2) e alla costruzione delle condotte ( punto 3) .

##### 5.5.6.2 *Acqua*

L'acqua per gli impianti di malte e calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose.

#### 5.5.6.3 *Pietrame*

Il pietrame per murature (scapoli di cava o ciottoloni spaccati), per drenaggi, vespai, ecc. dovrà essere della migliore qualità, tenace, duro, ben resistente alle sollecitazioni esterne e privo di sostanze terrose. E' assolutamente vietato l'uso di materiali marnosi, gelivi, teneri, scistosi e facilmente disgregabili.

Il pietrame dovrà avere forme regolari e dimensioni adatte per la miglior posa in opera.

Le pietre dovranno essere spaccate, avere il lato minore più lungo di m 0,20 presentare una faccia piena, essere ben nettate da ogni materia terrosa e lavate prima della loro posa in opera.

I lastroni e i conci di granito e di sienite da usarsi per il rivestimento delle cunette dei canali a forte pendenza o per il fondo e le pareti dei pozzi, ove si abbia un salto d'acqua, dovranno avere facce piane e normali fra di loro, presentare frattura e colorazione uniforme.

L'Appaltatore potrà prelevare il pietrame da impiegare nei vari lavori dal materiale proveniente dagli scavi, purché ben ripuliti e, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sia ritenuto idoneo allo scopo.

#### 5.5.6.4 *Ghiaia - ghiaietto - ghiaiettino*

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino da impiegarsi in qualsiasi lavoro e specialmente nella confezione dei conglomerati, dovranno essere sferoidali, duri, compatti, omogenei, senza parti argillose, calcaree o porose, con ogni cura nettati e lavati da ogni specie di materie terrose ed estranee.

Gli elementi di ghiaia non dovranno avere dimensioni superiori a cm 6 e quelli del ghiaietto non superiore a cm 3.

#### 5.5.6.5 *Sabbia*

La sabbia di fiume o di cava da impiegarsi nelle malte e nei conglomerati deve essere aspra al tatto, a elementi prevalentemente calcarei o silicei. Priva di materie melmose e pulverulenti, e quando non lo sia naturalmente, deve essere lavata accuratamente con acqua dolce e limpida fino a che non presenti i requisiti richiesti.

Una sabbia si può in genere ritenere idonea al suo impiego, quando un pugno di essa, gettata in un secchio di acqua limpida, della capacità di circa 8 litri, non toglie la trasparenza all'acqua stessa.

Deve inoltre essere costituita da grani di dimensioni assortite tali da passare, senza lasciare residui apprezzabili per uno staccio normale a fori circolari del diametro rispettivamente di mm 7,3 e 1, a seconda che la sabbia debba servire per la confezione di calcestruzzi in genere o di malte per muratura di pietrame (sabbia grossa) per malte da arricciature, rinzaffi e simili (sabbia fine) o per malte da intonaci, cappe impermeabilizzanti, stillature, ecc. (sabbia finissima o da stabilità).

#### 5.5.6.6 *Laterizi*

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per la accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

I mattoni pieni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi della dimensione di m 0,24x0,12x0,6.

Essi dovranno essere di pasta omogenea, di forma regolare, piani su tutte le loro facce, ben sonori e perfettamente cotti; immersi nell'acqua quando siano in stato di perfetta secchezza e lasciati 24 ore, all'atto della loro estrazione e dopo essere stati leggermente asciugati, non dovranno avere assorbito un quantitativo maggiore del 5% del loro peso.

I mattoni pieni dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 100 per centimetro quadrato.

I mattoni forati, le volterrane e i tabelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno Kg. 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

#### *5.5.6.7 Cemento*

Il cemento da impiegarsi nelle murature in genere, intonachi, ecc. dovrà rispondere ai requisiti di cui alle "Norme per le prove di accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio" contenute nel R.D. 16.11.1939 n.2228 e 2229, modificato dalla legge 26.5.1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e successivo regolamento per l'esecuzione della predetta legge emanato con D.M. 14/1/1966 pubblicato sulla G.U. n.120 del 17.7.1968.

Il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa, del tipo (R=325) o di altro superiore (R=425) secondo le prescrizioni.

Tutti i requisiti di presa, indurimento e resistenza dovranno essere accertati con metodi normali di prova descritti nelle norme sopra citate.

#### *5.5.6.8 Legnami*

I legnami da impiegarsi sia in opere stabili che provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912; dovranno essere della migliore qualità e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

#### *5.5.6.9 Metalli in genere*

I metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili.

Ferma la loro rispondenza a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908, modificato dal D.M. 15 luglio 1925, essi dovranno integrativamente essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prescrizioni in genere, alla normativa unificata vigente all'epoca della esecuzione dei lavori. Sempre integrativamente, le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso a caso precisati.

Il ferro tondino per l'armatura delle opere in cemento armato, dovrà essere del tipo omogeneo o acciaiolo a seconda le prescrizioni, e soddisfare ai requisiti prescritti nelle citate "Norme per l'accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato" di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2229 e successive modifiche.

La ghisa per chiusini, griglie, apparecchi, speciali, ecc., dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile grigia, compatta, omogenea, esente da bolle, scorie, gocce fredde e altri difetti di fusione. Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima o con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi. La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi dovranno essere perfettamente modellati, non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature. Gli elementi che compongono i chiusini, le griglie o caditoie e le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare e avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio di carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite. Dovrà avere un peso specifico non inferiore a Kg. 7200 al mc. e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dalle predette Norme approvate con R.D. 16.11.1939 n. 2228.

Dovrà inoltre avere una resistenza a trazione non inferiore a 20 Kg/mm<sup>2</sup>, una resistenza a flessione di 25 Kg/mm<sup>2</sup> con freccia di 7/1000 della luce netta del campione di prova; una rottura alla prova di resilienza di una barretta normale a non meno di 0,2 Kg/cm<sup>2</sup>. un quoziente Brinnel alla prova di durezza non minore di 180.

La ghisa sferoidale per chiusini, griglie, apparecchi speciali ecc., dovrà essere del tipo 500-7 oppure 400-12 secondo la norma ISO 1083 nonché secondo la norma EN 124. Gli elementi potranno essere di forma quadrata, rettangolare o rotonda ma comunque con fori di accesso (se accessibili) non inferiori a 600 mm di diametro; la resistenza minima assicurata deve, a seconda dell'impiego, corrispondere alla seguente tabella che riassume valori normalmente impiegati in campo europeo.

FORZA DI CONTROLLO in KN (q.li)	IMPIEGO
125 (B 125)	Marciapiedi, zone pedonali aree di sosta
250 (C 250)	Zone di traffico leggero (entro i cm 50 dal margine carreggiata)
400 (D 400)	Vie di circolazione stradale

La forza di controllo si intende applicata secondo i criteri fissati dal progetto di norma europea.

Le opere di canalizzazione saranno dotate di pozzi di ispezione muniti di regolari chiusini in getto di ghisa sferoidale secondo le norme UNI 4544 per traffico pesante, rispondenti alle indicazioni della norma UNI EN 124.

Relativamente ai pesi dei manufatti in ghisa è ammessa una tolleranza in più o in meno del 5% e il pagamento verrà effettuato in base al peso effettivo di una campionatura risultante da apposita bolletta; verranno rifiutati i chiusini che presentino, per ciascun pezzo, un peso inferiore alla predetta tolleranza, mentre resterà a carico della Ditta appaltatrice dei lavori il peso eccedente. L'Appaltatore

è tenuto a sostituire i prezzi che risultino imperfetti o che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa, e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; l'Appaltatore sarà di conseguenza responsabile dei danni derivanti alla Stazione appaltante o ai terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi in questione.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio dei chiusini in ghisa debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Stazione appaltante.

Inoltre dovranno essere presenti il marchio di qualità della ghisa sferoidale, l'identificazione del produttore, il nome del prodotto, la classe di appartenenza, il riferimento alla norma EN 124 e il marchio dell'Ente di certificazione esterno.

Per quanto concerne il controllo delle forniture, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa al prelievo di campioni da sottoporre alle prove meccaniche, chimiche e micrografiche secondo le norme UNI 50007/69 presso il Politecnico di Torino.

Le spese per l'effettuazione di tali prove saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

La ghisa per apparecchi speciali idraulici (saracinesche, valvole, ecc.) oltre alle caratteristiche di perfetta fusione, dovrà essere di qualità UNI G.22. La ghisa per raccordi, pezzi speciali, ecc. dovrà essere di qualità UNI G.22. La ghisa per raccordi, pezzi speciali, ecc. dovrà essere di qualità UNI G.18.

Il piombo dovrà essere di prima qualità e di prima fusione. Le singole impurità saranno tollerate soltanto allo stato di traccia e, complessivamente, non dovranno superare l'1%.

#### *5.5.6.10 Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio*

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi (pozzi di ispezione, caditoie, ecc.) prefabbricati in conglomerato cementizio armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

200 kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;

400 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per le tubazioni.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza e la durata.

### *5.5.7 SCAVI E RINTERRI*

#### *5.5.7.1 Scavi in genere*

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Gli scavi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, provvedendosi da parte dell'Impresa a tutti gli sbadacchiamenti e puntellamenti che risultassero necessari onde impedire franamenti e ad adottare tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento. Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Nei casi in cui i mezzi normali suddetti non risultino sufficienti, l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe o elettropompe di adeguata potenza e portata. Saranno a esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi sia in trincea che in galleria per scarichi accidentali per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito.

Saranno invece contabilizzati dall'Appaltatore, gli esaurimenti, le deviazioni di corrente, canali fuggatori, ecc. nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda idrica sotterranea, da alveo di torrente o da infiltrazioni naturali di canali prossimi.

Gli esaurimenti, che la Direzione Lavori riterrà necessari o per il mantenimento degli scavi all'asciutto, saranno eseguiti in economia. In tal caso l'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di fornire le elettropompe e gli operai occorrenti, che gli saranno contabilizzati in base ai corrispondenti prezzi di Elenco.

I materiali provenienti dagli scavi e che non dovranno essere riutilizzati per rilevati, rinterri e per ulteriori lavori murari, saranno portati a rifiuto o in deposito nelle località che prescriverà la Direzione Lavori.

I materiali invece che dovessero essere comunque reimpiegati, dovranno essere subito trasportati al luogo d'impiego, oppure depositati temporaneamente in cumuli lateralmente agli scavi o in località adiacente ai lavori.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, alla pubblica circolazione nelle strade e al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione Lavori potrà fare asportare a spese dell'Impresa le materie depositate in deroga alle precedenti disposizioni.

Lungo le strade pubbliche e private di ogni genere e categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi dovranno restare aperti, l'Impresa dovrà

adottare tutte le precauzioni necessarie a garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli e osservare quanto prescritto all'uopo dalla Direzione Lavori.

Negli scavi lungo le strade urbane o comunque prossimi ai fabbricati e alle case, sarà vietato l'uso delle mine, senza che tale divieto possa costituire motivo di particolare compenso o di prezzi diversi da quelli di Elenco. In ogni caso l'uso delle mine sarà consentito soltanto quando l'Impresa avrà adottato tutti i mezzi e le precauzioni necessarie a evitare danni alle persone e alle cose.

Nell'esecuzione degli scavi in genere sono a esclusivo e completo carico dell'Impresa tutti quei provvedimenti atti a garantire la sicurezza sia degli operai che dei terzi oltre che a evitare danni di qualsiasi genere e l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa sola responsabile di ogni eventuale danno alle persone e alle cose e obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

#### 5.5.7.2 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione e simili si intendono quelli incassati e a sezione obbligata, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, per far luogo alle fondamenta delle opere murarie.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione e simili dovranno essere spinti alla profondità necessaria che risulta dai disegni di progetto o che verrà meglio precisata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le profondità indicate nei disegni di progetto sono pertanto di semplice indicazione e la Direzione dei lavori avrà piena facoltà di variarle nella misura che riterrà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno per fare eccezioni o richieste di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro ordinato ed eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti nell'elenco successivo.

I piani di fondazione dovranno risultare generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono su falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradoni e anche con determinate contropendenze.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle fondamenta e alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato e accettati i piani di fondazione e constatato la natura del terreno scavato.

Compiuta la gettata di fondazione e le soprastanti murature, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro dello stesso, dovrà essere diligentemente riempito e costipato a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorre, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente gli operai contro ogni pericolo e impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e delle murature.

L'Impresa è responsabile dei danni alle persone, ai lavori e alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, ai quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni ritenute necessarie,

senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legnami costituenti le armature, quelli però che a giudizio della Direzione dei lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

*5.5.7.3 Scavi in trincea per la posa di cavidotti elettrici*

La sezione tipo dello scavo dovrà essere di cm. 40 di larghezza per una profondità di non meno di cm. 90 circa.

Per l'alloggiamento dei cavidotti a due tubi paralleli la sezione di scavo sarà allargata a 50 cm. con identica profondità di 90 cm. circa.

Maggiori o minori profondità dello scavo, saranno consentite unicamente in corrispondenza di intersezioni con tubazioni ad altre linee preesistenti; in questi casi dovranno comunque essere adottati opportuni accorgimenti tecnici per il corretto posizionamento delle nuove linee, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza anche in riferimento alle opere preesistenti.

L'esecuzione dello scavo dovrà essere attuata secondo la regola d'arte e sul fondo stesso si dovrà stendere prima della posa del cavidotti uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm. circa.

Lo scavo dovrà, quando occorre, essere solidamente puntellato, sbadacchiato con robuste armature in modo da assicurare gli operai contro ogni pericolo ed impedire ogni smottamento di materiale durante l'esecuzione degli scavi.

I materiali di risulta potranno essere depositati in luoghi delimitati dal cantiere tenendo sempre presente che le medesime non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, alla pubblica circolazione sulla strada ed al libero deflusso delle acque di qualsiasi natura, scorrevoli in superficie.

La Direzione lavori potrà fare asportare, a spesa dell'Appaltatore, le materie depositate in deroga alle precedenti disposizioni.

Quando nei vani degli scavi si dovessero rinvenire tubi di acquedotti, cavi e conduttore di pubblici servizi, ecc., l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese e con la massima cura, sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli enti proprietari.

Quando nell'esecuzione degli scavi vi sia anche solo possibilità di rinvenire cavi elettrici, essa dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e incidenti.

Appena scoperto i cavi, le tubazioni, ecc. farà avvertire immediatamente gli enti proprietari uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisoriale ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che fossero dagli stessi suggerite.

E' consigliabile che nelle zone di cui si ha la certezza del passaggio di cavi telefonici ed elettrici ed alta tensione, l'Appaltatore, prima di eseguire gli scavi con mezzi meccanici, provveda ad individuare

con certezza le zone di intersezione dei cavi medesimi con lo scavo da eseguire, a mezzo di rilevatori magnetici, ed eseguire nei punti intercettati scavi a mano, fino alla ricerca di quanto rilevato, ovviamente adottando tutte le precauzioni, atte a salvaguardare l'incolumità degli operai e l'integrità degli impianti.

Le opere ed i provvedimenti provvisori saranno a carico esclusivo dell'appaltatore.

Le opere definitive prescritte dagli enti concessionari del servizio (sostituzione di tubazioni, intubamento di scavi, ecc.) saranno a carico dell'Amministrazione appaltante e compensate mediante la presentazione delle relative liste in economia; saranno del pari a carico dell'Amministrazione le opere eseguite dagli Enti con proprio personale.

Le riparazioni che si rendessero necessarie per rottura, ammaloramenti, ecc. prodotte dagli operai e causate dall'incuria ed inosservanza delle prescrizioni, saranno invece a totale carico dell'Appaltatore.

Eseguito lo scavo e posato il cavidotto, si procederà al riempimento dello scavo, secondo le modalità dettagliate nel capitolo relativo ai lavori stradali.

L'Appaltatore dovrà provvedere che i materiali immessi nella sezione dello scavo siano opportunamente costipati, se necessario anche con mezzo meccanico e che il terreno venga perfettamente livellato.

I materiali di risulta, dovranno essere portati alle discariche, a cura e spese dell'Appaltatore.

Si rammenta che, quantunque i lavori oggetto del presente appalto, siano eseguiti per conto dell'Amministrazione Comunale, l'Appaltatore dovrà provvedere direttamente alla richiesta preventiva delle autorizzazioni di scavo secondo le vigenti modalità disposte dalla Sezione Viabilità del Comune. Non saranno concesse deroghe o eccezioni alcuna alla predetta procedura.

#### *5.5.7.4 Scarificazione di pavimentazioni esistenti*

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei lavori entro i limiti indicati nel progetto e compensate nel relativo articolo di elenco prezzi L'impresa dovrà provvedere poi alla successiva vagliatura, raccolta in cumuli del materiale utilizzabile e tempestivo convogliamento presso discariche autorizzate tenuto conto che ai sensi della normativa vigente sui rifiuti l'asfalto fresato, proveniente dal disfacimento del manto stradale, costituisce rifiuto.

Dopo aver espletato la scarifica occorre ripulire il piano stradale mediante idonea spazzatrice aspiratrice rimuovendo accuratamente il materiale fresato prima di iniziare la stesa del nuovo manto bituminoso.

#### *5.5.7.5 Opere di rinterro scavi e rilevati*

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

per natura del materiale e modalità di costipamento non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;

i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;

si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, specie dei cavidotti, ovvero per riempire i vuoti rimasti fra le pareti di scavo e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori si impiegheranno, il misto cementato (vedasi elaborati progettuali), misto granulare.

Non potranno essere impiegate le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino a un'altezza di 30 cm. sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, a evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate, e si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle precedenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura circolazione.

#### *5.5.8 PRESCRIZIONI PER FORMAZIONE FONDAZIONE STRADALE*

##### *5.5.8.1.1 Prescrizioni generali*

In linea di generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale, interessata dal passaggio dei cavidotti a servizio dei nuovi impianti dovrà essere rifatta con le medesime caratteristiche della preesistenti all'intervento in modo da garantire condizioni di percorribilità in sicurezza della via.

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono. La Direzione dei lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere. Il materiale in fornitura, su richiesta della D.L potrà essere oggetto di analisi chimica volta ad appurare l'assenza di elementi inquinanti. Il costo e l'onere dell'analisi spetterà alla ditta appaltatrice.

L'approvazione della Direzione dei lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Appaltatore avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Le vie oggetto d'intervento dovranno essere completamente ripristinate con impiego di materiali identici alle pavimentazioni esistenti senza formazioni di discontinuità tra la pavimentazione esistente e il ripristino effettuato. La responsabilità dell'intervento di ripristino e dei danni che ne possono derivare agli utenti della via è a carico dell'Impresa esecutrice dei lavori che è tenuta a porre in essere quanto possibile per segnalare le opere e i cantieri in corso e per effettuare le ricariche di materiale inerte ove si sono effettuati gli scavi.

#### *5.5.8.2 Fondazione in Misto granulare.*

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0.4 U.N.I..

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stessa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

#### **a) Caratteristiche del materiale da impiegare**

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 71	100
Crivello 40	75-100
Crivello 25	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 5	25-55
Setaccio 2	15-40
Setaccio 0.4	7-22
Setaccio 0.075	2-10

- rapporto tra il passante al setaccio 0.075 ed il passante al setaccio 0.4 inferiore a 2/3;
- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita su singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia (n.4 ASTM. La prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la Verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6;
- indice di portanza CBR (ASTM D 1883/61 - T oppure C.N.R. - U.N.I. 10009 - Prove sui materiali stradali; indice di portanza CBR di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

**b) Studi preliminari**

1. Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione dei lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.
2. Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre

accertati con controlli della Direzione dei lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

**c) Modalità esecutive**

Il Piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione dei lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata, (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = \frac{di * Pc (100 - x)}{100 Pc - x di}$$

dove:

dr: densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di: densità della miscela intera;

Pc: peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

x: percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40%. In tal caso nella stessa formula, al termine x, dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di deformazione Md, misurato con il metodo di cui all'art. 8, ma nell'intervallo compreso fra 0.15 e 0.25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm<sup>2</sup>.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4.50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico del cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

#### *5.5.8.3 Fondazione in Misto cementato.*

##### **a) Descrizione**

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

Comunque si dovranno stendere strato il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

##### **b) Caratteristiche dei materiali da impiegarsi**

###### **INERTI:**

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni

prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela ego la quantità di passante al setaccio 0.075 mm) aventi i seguenti requisiti:

- l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico):

<b>SERIE CRIVELLI E SETACCI</b>	<b>MISCELA PASSANTE % TOT. IN</b>
<b>U.N.I.</b>	<b>PESO</b>
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	72-90
Crivello 15	53-70
Crivello 10	40-55
Crivello 5	28-40
Setaccio 2	18-30
Setaccio 0.4	8-18
Setaccio 0.18	6-14
Setaccio 0.075	5-10

L'Appaltatore, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di +5 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di +2 punti % per il passante al setaccio 2 e inferiori.

**LEGANTE:**

Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2.5% e il 3.5% in peso sul peso degli inerti asciutti.

**ACQUA:**

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità

ottima di costipamento con una variazione compresa entro +2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

**c) Miscela - Prove di Laboratorio e in sito**

1. La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.
2. Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (C.N.R.-U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17.78 cm, diametro 15.24 cm, volume 3242 cmc); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17.78.
3. La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.
4. La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 180 e 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50.8, peso pestello kg 4.54, altezza di caduta cm 45.7).
5. I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20 °C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.
6. Operando ripetutamente nel modo suddetto, con l'impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.
7. Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.
8. I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2.5 N/mm<sup>2</sup> e non superiori a 4.5 N/mm<sup>2</sup> ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" (prova a trazione mediante la compressione di provini cilindrici posti orizzontalmente alla pressa. La resistenza a trazione viene calcolata secondo:

2P

$$T2 = \frac{P}{OC \cdot d \cdot h}$$

dove:

T2: resistenza trazione in kg/cmq;

P: carico di rottura in kg;

d: diametro del provino cilindrico in cm;

h: altezza del provino cilindrico in cm;

non inferiore a 0.25 N/mm<sup>2</sup>. (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di +15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

**d) Preparazione**

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, ed il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 mc di miscela.

**e) Posa in opera**

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0°C e superiori a 25 °C ne sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15 °C - 18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

**f) Protezione superficiale**

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1+2 kg/mq, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto, e successivo spargimento di sabbia.

**g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione**

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà

anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15-20 giorni di stagionatura), su provini estratti, tramite carotatrice da quest'ultimo; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105-110°C fino al peso costante, ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino; in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rottura a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm.

Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 ma di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino preparato con la miscela stesa non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinata in laboratorio di oltre +20%, e comunque non dovrà mai essere inferiore a 2.5 N/mm<sup>2</sup> per la compressione e 0.25 N/mm<sup>2</sup> per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m. 4.50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale spostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior spostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Appaltatore dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

#### 5.5.9 PRESCRIZIONI PER RIFACIMENTO SOVRASTRUTTURA STRADALE

##### 5.5.9.1 Strato di base ( tout –Venant bitumato)

###### **a) Descrizione**

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 della Norme CNR sui materiali stradali-fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori.

###### **b) Materiali inerti**

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR-1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n. 34 (28/3/1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela di inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito: perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita con singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno avere un equivalente in sabbia, determinato secondo norma BU CNR n 27 (30/3/1972), superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio U.N.I. 0.18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100
- setaccio U.N.I. 0.075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

### **c) Legante**

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n. 24 (29/12/1971); B.U. CNR n. 35 (22/11/1973); B.U. CNR n. 43 (6/6/1974); B.U. CNR n. 44 (29/10/1974); B.U. CNR n. 50 (17/3/1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20 u - 500 v}{u + 50 v}$$

dove:

u: temperatura di rammollimento alla prova "palla - anello" in °C -25 °C;

v: log.800 - log. penetrazione bitume in dmm a 25 °C.

**d) Miscela**

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Setaccio 2	20-40
Setaccio 0.4	6-20
Setaccio 0.18	4-14
Setaccio 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% e il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15-3-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

**e) Controllo dei requisiti di accettazione**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla direzione lavori la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +5 e di sabbia superiore a +3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di + 1.5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento dalla percentuale stabilita di +0.3.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Appaltatore un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie:

la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30/3/1973); media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23/3/1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione lavori sul quale l'Appaltatore dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione lavori effettuerà a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

**f) Formazione e confezione delle miscele**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 e 170°C, e quella del legante tra 150 e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0.5 %.

**g) Posa in opera delle miscele**

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi si dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0.5 kg/mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dell'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi

(con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 Marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un' asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

#### *5.5.9.2 Strato di collegamento ( binder) e strato d'usura ( tappetino)*

##### **a) Descrizione**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, di pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

##### **b) Materiali inerti**

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 Marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C131 AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).
- Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita di peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%
- Per strati di usura:
  - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme
  - ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiori od uguale al 20%;
  - almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore a 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mmq, nonché resistenza alla usura minima 0.6;
  - indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
  - coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.015;
  - materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfaltini con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati, è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

**c) Legante**

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

**d) Miscela**

1. Per lo strato di collegamento (binder) la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0.4	7-25
Setaccio 0.18	5-15
Setaccio 0.075	4-8

2. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5.5% riferito al peso degli aggregati.

3. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.
4. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti.
5. La stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di voti residui compresa tra 3+7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.
6. Per lo strato di usura la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso.

<b>SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.</b>	<b>MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO</b>
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0.4	12-24
Setaccio 0.18	7-15
Setaccio 0.075	6-11

7. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.
8. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
9. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:  
resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C su

provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

10. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.
11. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare:
  - un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
  - elevatissima resistenza all'usura superficiale;
  - sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
  - grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.
12. Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.
13. Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

***e) Controllo dei requisiti di accettazione***

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

***f) Formazione e confezione degli impasti***

1. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

***g) Posa in opera degli impasti***

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo

uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0.5 kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;

- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
- la valutazione delle densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro. Dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno spostamento non superiore a 4 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto; la Direzione lavori si riserva lievi modifiche relativamente agli spessori degli strati bitumati, ivi compreso lo strato di usura, che per questo l'appaltatore possa chiedere speciali compensi.

#### ***h) Attivanti l'adesione***

1. Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato ("dopes" di adesività).
2. Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei lavori.
3. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che, sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati, avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.
4. Il dosaggio potrà variare secondo le condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.
5. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione dei lavori.
6. L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

#### ***5.6 Opere comprese nell'appalto***

Formano oggetto del presente appalto nella formula “chiavi in mano” la fornitura di tutti i materiali, esecuzione di lavori, software e quant’altro necessario per la messa in servizio dell’impianto in oggetto. A mero titolo esemplificativo si riportano qui di seguito l’elenco delle attività a carico dell’appaltatore, al fine di garantire la messa in servizio dell’impianto:

- Redazione del progetto costruttivo del layout di ogni varco corredato dalla adeguata documentazione, così come richiesto in questo capitolato e dalle normative vigenti;
- Redazione del progetto a firma di professionista abilitato, del plinto di fondazione del palo e palo, in funzione della tipologia di apparecchiature e layout del sistema;
- La fornitura in opera di tutta la segnaletica di avvertimento di area videosorvegliata nei pressi di ogni postazione di videosorveglianza;
- Esecuzione delle preventive prove di trasmissione della rete a onde radio a 5Ghz per ogni postazione da realizzare;
- Esecuzione delle opere edili e relativi ripristini necessari per l’installazione delle nuove postazioni di videosorveglianza previsti;
- Esecuzione delle opere edili e relativi ripristini necessari per l’esecuzione degli allacciamenti previsti;
- La fornitura e posa in opera degli armadi stradali ove previsti;
- Fornitura e posa in opera delle nuove infrastrutture di sostegno delle nuove tecnologie con pali;
- Fornitura e posa in opera degli apparati di videosorveglianza;
- Fornitura e posa in opera degli apparati di registrazione;
- Fornitura e posa in opera degli apparati di comunicazione;
- supporti, ancoraggi per le telecamere, armadi per la strumentazione elettronica, cavi di collegamento, dispositivi di sicurezza e tutto quant’altro necessario per l’installazione di tutto il sistema;
- tutti i lavori civili e ripristini a regola d’arte, necessari per l’installazione dei nuovi varchi e delle nuove vie cavo, con gli eventuali pali, armadi, ecc.
- La ricerca, la verifica e l’eventuale spurgo e/o ripristino dei cavidotti esistenti, per il passaggio delle nuovi cavi di alimentazione previsti;
- Fornitura e posa in opera della segnaletica e cartellonistica;
- Formazione del personale addetto alla Centrale di Gestione Operativa.
- manualistica e documentazione del sistema nel suo insieme (rete, video sorveglianza e centrale operativa);
- schemi elettrici dell’impiantistica periferica e del centro;
- quant’altro necessario al corretto funzionamento del sistema;
- il lavoro di inizializzazione, tuning e personalizzazione del sistema;

- garanzia del sistema nel suo complesso per la durata di 12 mesi a far data dalla messa in servizio del sistema stesso, a collaudo definitivo avvenuto, secondo le modalità specificate.

### **5.7 Oneri generali compresi**

A mero titolo esemplificativo e non esaustivo, si riporta qui di seguito gli oneri generali a carico dell'Appaltatore:

- Approvvigionamento dei materiali ed il loro trasporto a piè d'opera;
- Tracciamento dei cavidotti delle linee di alimentazione (prima dell'inizio dei lavori le suddette operazioni dovranno avere il benestare della Direzione dei lavori);
- Il rilievo e l'accertamento delle condutture interrate, presso gli enti competenti;
- Lo scavo, il rinterro ed il rifacimento dei manti o dei selciati stradali esistenti prima delle opere inerenti l'impianto in oggetto;
- L'assistenza del personale per la regolarizzazione del traffico veicolare (movieri), nel caso di interferenza dell'area di cantiere con la viabilità, oltre durante le attività di movimentazione materiali, carico scarico, montaggio ed esecuzione lavorazioni in genere;
- La predisposizione di tutta la cartellonistica stradale necessaria per la segnalazione, anche in orario notturno, dell'area di cantiere e per la deviazione temporanea del traffico veicolare nel caso di interferenza dello stesso con la viabilità.
- La demolizione parziale o totale di opere murarie pubbliche o private o di rivestimenti murali ed il loro completo rifacimento, nel caso quanto sopra si rendesse necessario per il passaggio di linee elettriche, zanche di fissaggio, canalizzazioni, ecc.
- La raccolta ed il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali di scavo eccedenti, dei materiali di demolizione degli imballaggi dei materiali utilizzati e dei rifiuti derivati dalla realizzazione degli impianti;
- L'esecuzione dei basamenti dei sostegni;
- I noli di qualsiasi mezzo necessario per l'esecuzione delle opere;
- Il sollevamento, la piombatura e la sigillatura dei sostegni;
- La derivazione delle linee di alimentazione e l'esecuzione dei giunti colati;
- Il montaggio dei vari componenti;
- La messa in servizio degli impianti, le prove di funzionamento ed il relativo collaudo sia funzionale sia antinfortunistico;
- Il ripristino e pulizia delle aree manomesse;
- L'aggiornamento e la consegna della documentazione relativa ai lavori in progetto.

## 5.8 Descrizione dettagliata delle lavorazioni da eseguire

### 5.8.1 Realizzazione posto centrale presso il palazzo municipale

#### 5.8.1.1 Generalità

L'impresa appaltatrice dovrà realizzare un nuovo posto centrale dell'impianto di videosorveglianza (postazione di registrazione e consultazione delle immagini registrate), che dovrà essere realizzato presso il palazzo municipale (Villa Ogliani) all'interno dell'ufficio della polizia municipale e comunque secondo le indicazioni fornite in fase esecutiva dalla D.L.

#### 5.8.1.2 Alimentazione

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno del quadro elettrico generale esistente ed ubicato all'interno dell'ufficio di polizia municipale. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato a lato del quadro generale, per l'alimentazione e la protezione delle nuove apparecchiature previste.

#### 5.8.1.3 Quadro elettrico di protezione

A lato del quadro elettrico generale, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico di protezione, costituito da centralino in materiale plastico a doppio isolamento a 18 moduli DIN completo di portella con chiusura a chiave e completo di:

- N. 1 scaricatore di sovratensione classe II per sistema TT, 1P+N U<sub>c</sub> 275V In (8/20) 20kA, completo di fusibili di protezione;
- N. 1 MTD 2 Poli, In 10A – Id 0,03 A cl AC- p.i. 6kA – alimentazione NVR;
- N. 1 MTD 2 Poli, In 10A – Id 0,03 A cl AC- p.i. 6kA – alimentazione switch;
- N. 1 MTD 2 Poli, In 10A – Id 0,03 A cl AC- p.i. 6kA – riserva.

#### 5.8.1.4 Armadio Rack

Nel suddetto locale dovrà essere installato un nuovo armadio Rack di dimensioni indicati 700x550x450 e comunque tali da consentire la corretta installazione delle apparecchiature previste. L'armadio Rack dovrà essere completo di porta trasparente in cristallo con chiusura a chiave, completo di prese per l'alimentazione delle apparecchiature previste e n. 2 mensole. All'interno dovranno essere installate le seguenti apparecchiature:

- Switch di rete;
- Unità NVR completa di HD

#### 5.8.1.5 Unità NVR

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 unità NVR (network video recorder) per la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere HD di tipo IP. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Fino a 32 indirizzi IP di telecamere collegabili all'unità
- Risoluzione di ripresa fino a 12 MP
- Dotato di output HDMI e VGA
- Risoluzione output video (HDMI) fino a 4K (3840x2160)
- Fino a 4 interfacce SATA collegabili per la registrazione e il backup
- Decoding format: H.265/H.264/MPEG4
- Live view / Playback resolution 12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF / CIF/QCIF
- Synchronous playback: 16 ch
- Gestione centralizzata degli indirizzi IP delle telecamere, compresa la configurazione, le informazioni di importazione ed esportazione, visualizzazioni delle informazioni in tempo reale, 2 canali audio, aggiornamenti.
- Supporta il sistema di rilevamento allarme VCA
- Larghezza di banda in entrata: 256Mbps
- Larghezza di banda in uscita: 256Mbps
- Risoluzione video in ingresso: fino a 12 MP
- Ingresso Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp – p, 1kΩ)
- Connessioni da remoto: 128
- Interfaccia Network: 2 RJ45 10/100Mbps con auto adattamento ad interfaccia Ethernet
- Alimentazione: 100/240 VAC
- Potenza: ≤80W
- Consumo: ≤20W
- Temperatura Operativa: -10°C / +55°C

L'unità NVR dovrà inoltre essere completa dei seguenti dispositivi:

- N. 4 Hard Disk SATA da 4T ciascuno, del tipo approvato dal produttore dell'unità NVR;
- N.1 monitor da 27" con luminosità minima 250 cd/m2 collegato all'unità NVR;
- N. 1 mouse;
- Quant'altro si rendesse necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

#### 5.8.1.6 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

#### 5.8.2 Realizzazione delle prove di comunicazione della rete ad onde radio fra palazzo municipale-campanile e campanile-siti periferici

Prima dell'installazione della realizzazione della rete di telecomunicazioni prevista, l'Impresa appaltatrice dovrà eseguire delle prove di trasmissione fra i seguenti siti, utilizzando una prima campionature delle antenne previste, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo. **Si intende sin d'ora che l'autorizzazione all'installazione delle antenne e l'approvazione del materiale è subordinato all'esito positivo delle prove di trasmissione.**

L'installazione necessaria per eseguire le prove dovrà essere realizzata con l'ausilio di n. 2 piattaforme aeree, oltre agli altri mezzi necessari per l'esecuzione di quanto previsto.

<b>Ubicazione</b>	<b>Arrivo segnale</b>	<b>Prestazione minima richiesta (data rate) in condizioni reali di installazione</b>	<b>Note</b>
Villa Ogliani – (tetto)	Campanile	108 Mbps	
Piazza Benvenuta	Villa Ogliani	54 Mbps	
Cimitero	Campanile	54 Mbps	NB: presso il sito cimitero è prevista un'unità di registrazione locale. Nel caso di esito positivo della prova di trasmissione, i flussi video verranno inviati al posto centrale anziché registrati localmente
Asilo	Campanile	54 Mbps	
Caserma Carabinieri	Campanile	54 Mbps	NB: presso il sito cimitero è prevista un'unità di registrazione locale. Nel caso di esito positivo della prova di trasmissione, i flussi video verranno inviati al posto centrale anziché registrati localmente
Piazza Martiri della Libertà	Campanile	54 Mbps	
Via Breccia	--	--	Unità di registrazione locale

*5.8.3 Realizzazione rete di telecomunicazioni ad onde radio (frequenze libere a 5GHz), mediante l'installazione di antenne sul campanile comunale, con smistamento dei flussi dati verso il palazzo municipale*

*5.8.3.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera sul tetto del palazzo municipale, di n. 2 antenne a 5GHz orientate Vs. il campanile/varco piazza Benvenuta, per la realizzazione della rete di telecomunicazioni prevista.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

#### 5.8.3.2 Posizionamento

Le antenne dovranno essere posizionate sul tetto di Villa Ogliani su palo in acciaio zincato di idonea altezza, ed ancorato all'orditura principale del tetto mediante specifici supporti. Il polo antenna dovrà essere appoggiato al solaio strutturale del sottotetto e collegato all'impianto di terra di edificio mediante conduttore tipo FS17 di sezione non inferiore a 6 mmq.

Formano altresì onere a carico dell'impresa appaltatrice, la fornitura e posa in opera di idonea faldaleria in zincata per il corretto raccordo fra palo e manto di copertura, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo.

#### 5.8.3.3 Collegamenti elettrici

Le nuove antenne dovranno essere collegate mediante nuovi cavi UTP del tipo in Cat. 6 allo switch da installare al posto centrale (piano terra locale polizia municipale), che dovranno essere posati all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.3.4 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di canalizzazioni, scatole di derivazione, tubazioni e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni, comprese le assistenze edili necessarie per la posa delle nuove vie cavo previste, nonché per il raccordo con gli impianti esistenti (tubazioni e scatole di derivazione in esecuzione da incasso esistenti), compresi i ripristini di qualsiasi genere e natura.

Per il passaggio dei cavi elettrici dovranno essere utilizzate canalizzazioni a 3 o 5 scomparti in PVC tipo cornice o battiscopa, che dovranno essere posate all'interno dei locali in oggetto e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione degli impianti previsti

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegate

- Canalina tipo cornice/battiscopa realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei e dei componenti di interconnessione - ivi comprese le scatole di derivazione - dotati di separatori per la segregazione completa dei circuiti (su tre o cinque scomparti, con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto) e garanzia del posizionamento dei cavi ad almeno 10 millimetri di altezza rispetto al pavimento

finito mediante eventuale utilizzo di apposito accessorio previsto dal produttore. Coperchio degli elementi rettilinei smontabile solo con attrezzo (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Angolo interno ed angolo esterno a raggiatura variabile. Scatole porta apparecchi ancorate in modo indipendente ed all'esterno rispetto all'elemento rettilineo. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 2 Joule.

- Scatole porta apparecchi della stessa tipologia e serie delle canaline multi scomparto impiegate a 3 o 6 moduli, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, completi di sistema di settorizzazione a scomparti;
- Scatole di derivazione complete di sistemi di separazioni in settori interne, della stessa serie e tipologia dei canali multi scomparto impiegati.

#### 5.8.3.5 Antenne

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 3 antenne per la realizzazione di una rete a 5GHz di cui 2 verso la torre orologio (campanile) e 1 orientata verso il sito di Piazza Benvenuta. Le antenne dovranno essere installate sul tetto del palazzo municipale (villa Oliani), secondo quanto indicato nei paragrafi precedenti.

Ogni antenna dovrà essere completa di eventuale alimentatore, staffe di fissaggio e quant'altro si rendesse necessario per una corretta esecuzione delle opere.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: 5GHz per mercato Europeo/italiano
- Range: 15+Km
- Prestazione minima TX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Prestazione minima RX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Alimentazione: 24V, 0.5A
- Consumo: Max: 8W
- Temperatura Operativa: -30°C / +75°C
- Data Rate/MCS: 54 Mbps
- Avg. TX: 22 dBm
- Sensibilità: -75 dBm
- Tolleranza: ± 2dBm
- Potenza in uscita: 27dBm

#### 5.8.4 Realizzazione sito di videosorveglianza (1a) – ingresso villa Ogliani

#### 5.8.4.1 Generalità

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato “ (1a) – ingresso villa Ogliani“ che dovrà essere costituito da n. 1 telecamere da posizionare secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati.

La telecamera dovrà essere collegata al posto centrale mediante collegamento in cavo ethernet, direttamente allo switch previsto.

Il posizionamento definitivo della telecamera dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

#### 5.8.4.2 Alimentazione elettrica

La telecamera verrà alimentata a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare al posto centrale (piano terra locale polizia municipale). Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.4.3 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di canalizzazioni, scatole di derivazione, tubazioni e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni, comprese le assistenze edili necessarie per la posa delle nuove vie cavo previste, nonché per il raccordo con gli impianti esistenti (tubazioni e scatole di derivazione in esecuzione da incasso esistenti), compresi i ripristini di qualsiasi genere e natura.

Per il passaggio dei cavi elettrici dovranno essere utilizzate canalizzazioni a 3 o 5 scomparti in PVC tipo cornice o battiscopa, che dovranno essere posate all'interno dei locali in oggetto e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione degli impianti previsti

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegate

- Canalina tipo cornice/battiscopa realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei e dei componenti di interconnessione - ivi comprese le scatole di derivazione - dotati di separatori per la segregazione completa dei circuiti (su tre o cinque scomparti, con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto) e garanzia del posizionamento dei cavi ad almeno 10 millimetri di altezza rispetto al pavimento finito mediante eventuale utilizzo di apposito accessorio previsto dal produttore. Coperchio

degli elementi rettilinei smontabile solo con attrezzo (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Angolo interno ed angolo esterno a raggiatura variabile. Scatole porta apparecchi ancorate in modo indipendente ed all'esterno rispetto all'elemento rettilineo. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 2 Joule.

- Scatole porta apparecchi della stessa tipologia e serie delle canaline multi scomparto impiegate a 3 o 6 moduli, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, completi di sistema di settorizzazione a scomparti;
- Scatole di derivazione complete di sistemi di separazioni in settori interne, della stessa serie e tipologia dei canali multi scomparto impiegati.

#### 5.8.4.4 Telecamera

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080
- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m
- Grado di Protezione: IP66

*5.8.5 Realizzazione sito di videosorveglianza (2) – piazza Benvenuta*

*5.8.5.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato “ (2) – piazza Benvenuta “ che dovrà essere costituito da n. 2 telecamere (1 da 2MP, 1 da 5 MP) da posizionare secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

Le telecamere dovranno essere collegate al posto centrale mediante rete a 5Ghz (antenna), che dovrà essere installata sul tetto dell'edificio oggetto di installazione delle telecamere.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

*5.8.5.2 Alimentazione*

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno di nuovo centralino in materiale plastico a doppio isolamento, da installare a fianco del punto di fornitura esistente (piano terreno). Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato nel sottotetto dell'edificio, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da prevedere con il presente intervento.

*5.8.5.3 Quadro elettrico di protezione*

Nel sottotetto, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 300x430x160 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;

- Switch di rete;

#### 5.8.5.4 Alimentazione telecamere ed antenna

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo PoE tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente (sottotetto). Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.5.5 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di canalizzazioni, scatole di derivazione, tubazioni e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni, comprese le assistenze edili necessarie per la posa delle nuove vie cavo previste, nonché per il raccordo con gli impianti esistenti (tubazioni e scatole di derivazione in esecuzione da incasso esistenti), compresi i ripristini di qualsiasi genere e natura.

Per il passaggio dei cavi elettrici dovranno essere utilizzate canalizzazioni a 3 o 5 scomparti in PVC tipo cornice o battiscopa, che dovranno essere posate all'interno dei locali in oggetto e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione degli impianti previsti

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegate

- Canalina tipo cornice/battiscopa realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei e dei componenti di interconnessione - ivi comprese le scatole di derivazione - dotati di separatori per la segregazione completa dei circuiti (su tre o cinque scomparti, con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto) e garanzia del posizionamento dei cavi ad almeno 10 millimetri di altezza rispetto al pavimento finito mediante eventuale utilizzo di apposito accessorio previsto dal produttore. Coperchio degli elementi rettilinei smontabile solo con attrezzo (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Angolo interno ed angolo esterno a raggiatura variabile. Scatole porta apparecchi ancorate in modo indipendente ed all'esterno rispetto all'elemento rettilineo. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la

norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 2 Joule.

- Scatole porta apparecchi della stessa tipologia e serie delle canaline multi scomparto impiegate a 3 o 6 moduli, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, completi di sistema di settorizzazione a scomparti;
- Scatole di derivazione complete di sistemi di separazioni in settori interne, della stessa serie e tipologia dei canali multi scomparto impiegati.

#### 5.8.5.6 Telecamera 2MP

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080
- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.5.7 Telecamera 5MP

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 5MP tipo varifocal

- Sensore d'Immagine: 1/3" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 2560X1920
- Frame rate: 50 Hz: 20fps (2560x1920), 25fps (2048x1536, 1920x1080, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 256 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.5.8 Antenne

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 antenna sul tetto dell'edificio, per la realizzazione del collegamento alla rete a 5GHz, verso il palazzo municipale. L'antenna dovrà essere posizionata sul tetto dell'edificio in oggetto su palo in acciaio zincato di idonea altezza, ed ancorato all'orditura principale del tetto mediante specifici supporti. Il palo antenna dovrà essere appoggiato al solaio strutturale del sottotetto e collegato all'impianto di terra di edificio mediante conduttore tipo FS17 di sezione non inferiore a 6 mmq.

Formano altresì onere a carico dell'impresa appaltatrice, la fornitura e posa in opera di idonea faldaleria in zincata per il corretto raccordo fra palo e manto di copertura, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo.

Ogni antenna dovrà essere completa di eventuale alimentatore, staffe di fissaggio e quant'altro si rendesse necessario per una corretta esecuzione delle opere.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: 5GHz per mercato Europeo/italiano
- Range: 15+Km
- Prestazione minima TX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Prestazione minima RX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Alimentazione: 24V, 0.5A
- Consumo: Max: 8W

- Temperatura Operativa: -30°C / +75°C
- Data Rate/MCS: 54 Mbps
- Avg. TX: 22 dBm
- Sensibilità: -75 dBm
- Tolleranza: ± 2dBm
- Potenza in uscita: 27dBm

#### 5.8.5.9 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

#### 5.8.6 Realizzazione sito di telecomunicazione (3) – campanile

##### 5.8.6.1 Generalità

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio, sulla torre campanile, di n. 4 antenne a 5GHz orientate Vs. il palazzo municipale (2 antenne) e verso le postazioni di ripresa (2 antenne), per la realizzazione della rete di telecomunicazioni prevista. Secondo quanto meglio indicato sugli elaborati grafici allegati.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea, in quanto il tavolato in legno del piano campana non è agibile.

#### 5.8.6.2 Posizionamento

Le antenne dovranno essere posizionate secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, ed inserite all'interno del vano campanile (aperture della torre) affinché non siano visibili dall'esterno. Le antenne previste dovranno essere fissate mediante specifici sistemi di fissaggio, che consentano una regolazione ottimale ed orientamento.

#### 5.8.6.3 Collegamenti elettrici

Le nuove antenne dovranno essere collegate mediante nuovi cavi UTP del tipo in Cat. 6 allo switch da installare all'interno del nuovo quadro da installare all'interno del vano torre (al piano terra), previa realizzazione delle nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.6.4 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tubazioni in acciaio zincato di idonea sezione, complete di scatole di derivazione e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni.

#### 5.8.6.5 Antenne

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 4 antenne per la realizzazione di una rete a 5GHz di cui 2 verso il palazzo municipale e 2 orientate verso i siti periferici. Le antenne dovranno essere con colorazione "testa di moro" al fine di mitigare la loro installazione all'interno del vano torre orologio.

Ogni antenna dovrà essere completa di eventuale alimentatore, staffe di fissaggio e quant'altro si rendesse necessario per una corretta esecuzione delle opere.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: 5GHz per mercato Europeo/italiano
- Range: 15+Km
- Prestazione minima TX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Prestazione minima RX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Alimentazione: 24V, 0.5A
- Consumo: Max: 8W
- Temperatura Operativa: -30°C / +75°C
- Data Rate/MCS: 54 Mbps
- Avg. TX: 22 dBm

- Sensibilità: -75 dBm
- Tolleranza:  $\pm$  2dBm
- Potenza in uscita: 27dBm

#### 5.8.6.6 Alimentazione

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno di nuovo centralino in materiale plastico a doppio isolamento, da installare a del dispositivo di protezione dell'orologio (piano primo). Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato al piano terra, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da prevedere con il presente intervento.

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di terra, mediante nuovo dispersore intenzionale a croce da 1,5 metri.

#### 5.8.6.7 Quadro elettrico di protezione

Al piano terreno dell'edificio torre orologio, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 300x430x160 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- Switch di rete;

#### 5.8.6.8 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

*Caratteristiche:*

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

*5.8.7 Realizzazione sito di videosorveglianza (4) – cimitero*

*5.8.7.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato “ (4) – cimitero” che dovrà essere costituito da n. 2 telecamere da posizionare secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

Le telecamere dovranno essere collegate ad unità di registrazione locale; tuttavia si specifica sin d'ora che la D.L. potrà valutare l'opportunità di procedere al collegamento del sito di videosorveglianza al posto centrale a mezzo della rete a onde radio, previa verifica della copertura dalla torre orologio, secondo quanto indicato nei capitoli precedenti.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

*5.8.7.2 Alimentazione*

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno di nuovo centralino in materiale plastico a doppio isolamento, da installare a fianco del punto di fornitura esistente vicino all'ingresso al complesso. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.

Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato all'interno del medesimo locale, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da prevedere con il presente intervento.

#### 5.8.7.3 Quadro elettrico di protezione

Nel sottotetto, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 400x650x200 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione unità di registrazione locale;
- Switch di rete;

#### 5.8.7.4 Alimentazione telecamere

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente. Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.7.5 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tubazioni in acciaio zincato di idonea sezione, complete di scatole di derivazione e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni.

#### 5.8.7.6 Telecamera 2MP

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 2 telecamere in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080

- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.7.7 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

#### 5.8.7.8 Unità di registrazione locale

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 unità NVR (network video recorder) per la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere HD di tipo IP. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Fino a 8 indirizzi IP di telecamere collegabili all'unità
- Risoluzione di ripresa fino a 12 MP
- Dotato di output HDMI e VGA
- Risoluzione output video (HDMI) fino a 4K (3840x2160)
- Fino a 2 interfacce SATA collegabili per la registrazione e il backup
- Decoding format: H.265/H.264/MPEG4
- Live view / Playback resolution 12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF / CIF/QCIF
- Synchronous playback: 8 ch
- Gestione centralizzata degli indirizzi IP delle telecamere, compresa la configurazione, le informazioni di importazione ed esportazione, visualizzazioni delle informazioni in tempo reale, 2 canali audio, aggiornamenti.
- Supporta il sistema di rilevamento allarme VCA
- Larghezza di banda in entrata: 80Mbps
- Larghezza di banda in uscita: 256Mbps
- Risoluzione video in ingresso: fino a 12 MP
- Ingresso Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp – p, 1kΩ)
- Connessioni da remoto: 128
- Interfaccia Network: 1 RJ45 10/100Mbps con auto adattamento ad interfaccia Ethernet
- Alimentazione: 100/240 VAC
- Potenza: ≤180W
- Consumo: ≤15W
- Temperatura Operativa: -10°C / +55°C

L'unità NVR dovrà inoltre essere completa dei seguenti dispositivi:

- N. 2 Hard Disk SATA da 2T ciascuno, del tipo approvato dal produttore dell'unità NVR;
- Quant'altro si rendesse necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

#### *5.8.8 Realizzazione sito di videosorveglianza (6) – asilo*

##### *5.8.8.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato “ (6) – asilo” che dovrà essere costituito da n. 1 telecamera da posizionare su nuovo palo di sostegno con h.f.t. minimo di 6 metri, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

La telecamera dovrà essere collegata al posto centrale mediante rete a 5Ghz (antenna), che dovrà essere installata sul nuovo palo previsto.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.  
Si specifica che sono compresi nel prezzo del presente articolo tutti gli oneri necessari all'esecuzione degli scavi, esecuzione plinto di fondazione palo, fornitura e posa in opera di pozzetti di ispezioni completi di chiusini in ghisa, fornitura e posa cavidotti, ripristini definitivi, secondo le specifiche tecniche riportate nei capitoli successivi.

#### 5.8.8.2 Alimentazione

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno del quadro prese ubicato nei pressi del varco oggetto di installazione. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato sul nuovo palo previsto, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno di nuovi cavidotti interrati da prevedere con il presente intervento.

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di terra, mediante nuovo dispersore intenzionale a croce da 1,5 metri e collegato a traccia di rame nudo da 35 mmq con collegamento dei ferri dell'armatura del nuovo plinto di fondazione.

### 5.8.8.3 Quadro elettrico di protezione

Sul nuovo palo previsto dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 300x430x160 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- Switch di rete.

### 5.8.8.4 Alimentazione telecamere ed antenna

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente (sottotetto). Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

### 5.8.8.5 Telecamera 2MP

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080
- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps

- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.8.6 Antenne

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 antenna sul nuovo palo previsto, per la realizzazione del collegamento alla rete a 5GHz, verso il campanile.

Ogni antenna dovrà essere completa di eventuale alimentatore, staffe di fissaggio e quant'altro si rendesse necessario per una corretta esecuzione delle opere.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: 5GHz per mercato Europeo/italiano
- Range: 15+Km
- Prestazione minima TX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Prestazione minima RX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Alimentazione: 24V, 0.5A
- Consumo: Max: 8W
- Temperatura Operativa: -30°C / +75°C
- Data Rate/MCS: 54 Mbps
- Avg. TX: 22 dBm
- Sensibilità: -75 dBm
- Tolleranza: ± 2dBm
- Potenza in uscita: 27dBm

#### 5.8.8.7 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G

Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

#### 5.8.9 Realizzazione sito di videosorveglianza (7) – caserma carabinieri

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato "(7) – caserma carabinieri " che dovrà essere costituito da n. 1 telecamera da posizionare secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

La telecamera dovrà essere collegata ad unità di registrazione locale; tuttavia si specifica sin d'ora che la D.L. potrà valutare l'opportunità di procedere al collegamento del sito di videosorveglianza al posto centrale a mezzo della rete a onde radio, previa verifica della copertura dalla torre orologio, secondo quanto indicato nei capitoli precedenti.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

##### 5.8.9.1 Alimentazione

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno del quadro elettrico generale esistente ed ubicato vicino all'ingresso principale della caserma. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato all'interno del edificio, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), secondo quanto disposto in fase esecutiva dalla D.L. . I nuovi cavi dovranno essere posati all'interno di nuove vie cavo da prevedere con il presente intervento.

#### 5.8.9.2 *Quadro elettrico di protezione*

Nella posizione concordata con la D.L., dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 400x650x200 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione unità di registrazione locale;
- Switch di rete;

#### 5.8.9.3 *Alimentazione telecamere*

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente. Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.9.4 *Vie cavo*

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di canalizzazioni, scatole di derivazione, tubazioni e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni, comprese le assistenze edili necessarie per la posa delle nuove vie cavo previste, nonché per il raccordo con gli impianti esistente (tubazioni e scatole di derivazione in esecuzione da incasso esistenti), compresi i ripristini di qualsiasi genere e natura.

Per il passaggio dei cavi elettrici dovranno essere utilizzate canalizzazioni a 3 o 5 scomparti in PVC tipo cornice o battiscopa, che dovranno essere posate all'interno dei locali in oggetto e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione degli impianti previsti

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegate

- Canalina tipo cornice/battiscopa realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da

IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei e dei componenti di interconnessione - ivi comprese le scatole di derivazione - dotati di separatori per la segregazione completa dei circuiti (su tre o cinque scomparti, con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto) e garanzia del posizionamento dei cavi ad almeno 10 millimetri di altezza rispetto al pavimento finito mediante eventuale utilizzo di apposito accessorio previsto dal produttore. Coperchio degli elementi rettilinei smontabile solo con attrezzo (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Angolo interno ed angolo esterno a raggiatura variabile. Scatole porta apparecchi ancorate in modo indipendente ed all'esterno rispetto all'elemento rettilineo. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 2 Joule.

- Scatole porta apparecchi della stessa tipologia e serie delle canaline multi scomparto impiegate a 3 o 6 moduli, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, completi di sistema di settorizzazione a scomparti;
- Scatole di derivazione complete di sistemi di separazioni in settori interne, della stessa serie e tipologia dei canali multi scomparto impiegati.

#### 5.8.9.5 *Telecamera 2MP*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080
- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface

- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.9.6 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

#### 5.8.9.7 Unità di registrazione locale

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 unità NVR (network video recorder) per la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere HD di tipo IP. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Fino a 8 indirizzi IP di telecamere collegabili all'unità
- Risoluzione di ripresa fino a 12 MP
- Dotato di output HDMI e VGA
- Risoluzione output video (HDMI) fino a 4K (3840x2160)
- Fino a 2 interfacce SATA collegabili per la registrazione e il backup

- Decoding format: H.265/H.264/MPEG4
- Live view / Playback resolution 12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF / CIF/QCIF
- Synchronous playback: 8 ch
- Gestione centralizzata degli indirizzi IP delle telecamere, compresa la configurazione, le informazioni di importazione ed esportazione, visualizzazioni delle informazioni in tempo reale, 2 canali audio, aggiornamenti.
- Supporta il sistema di rilevamento allarme VCA
- Larghezza di banda in entrata: 80Mbps
- Larghezza di banda in uscita: 256Mbps
- Risoluzione video in ingresso: fino a 12 MP
- Ingresso Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp – p, 1kΩ)
- Connessioni da remoto: 128
- Interfaccia Network: 1 RJ45 10/100Mbps con auto adattamento ad interfaccia Ethernet
- Alimentazione: 100/240 VAC
- Potenza: ≤180W
- Consumo: ≤15W
- Temperatura Operativa: -10°C / +55°C

L'unità NVR dovrà inoltre essere completa dei seguenti dispositivi:

- N. 2 Hard Disk SATA da 2T ciascuno, del tipo approvato dal produttore dell'unità NVR;
- Quant'altro si rendesse necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

#### *5.8.10 Realizzazione sito di videosorveglianza (8b) – Piazza Martiri della Libertà*

##### *5.8.10.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato "(8b) – Piazza Martiri della Libertà " che dovrà essere costituito da n. 1 telecamera da posizionare sulla facciata dell'edificio confinante con la piazza, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

La telecamera dovrà essere collegata al posto centrale mediante rete a 5Ghz (antenna), che dovrà essere installata sulla facciata dell'edificio oggetto di installazione della telecamera.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

Si specifica che sono compresi nel prezzo del presente articolo tutti gli oneri necessari all'esecuzione degli scavi, fornitura e posa in opera di pozzetti di ispezioni completi di chiusini in ghisa, fornitura e posa cavidotti, ripristini definitivi, secondo le specifiche tecniche riportate nei capitoli successivi.

### 5.8.10.2 Alimentazione

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno del quadro prese ubicato nei pressi del varco oggetto di installazione. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cI AC, p.i. 6 kA.



Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato sul nuovo palo previsto, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno di nuovi cavidotti interrati da prevedere con il presente intervento.

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di terra, mediante nuovo dispersore intenzionale a croce da 1,5 metri e collegato a traccia di rame nudo da 35 mmq con collegamento dei ferri dell'armatura del nuovo plinto di fondazione.

### 5.8.10.3 Quadro elettrico di protezione

Sulla facciata dell'edificio, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 300x430x160 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- Switch di rete;

#### 5.8.10.4 Alimentazione telecamere ed antenna

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente (sottotetto). Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con  $U_0/U = 450/750$  V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.10.5 Vie cavo

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tubazioni in acciaio zincato di idonea sezione, complete di scatole di derivazione e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni.

#### 5.8.10.6 Telecamera 2MP

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 telecamera in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

La telecamera prevista dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 2MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 1920X1080
- Frame rate: 50 Hz: 25fps (1920x1080, 1280x960, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 32 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 20/30 m

- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.10.7 Antenne

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 antenna sulla facciata dell'edificio, per la realizzazione del collegamento alla rete a 5GHz, verso il campanile.

Ogni antenna dovrà essere completa di eventuale alimentatore, staffe di fissaggio e quant'altro si rendesse necessario per una corretta esecuzione delle opere.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: 5GHz per mercato Europeo/italiano
- Range: 15+Km
- Prestazione minima TX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Prestazione minima RX: 54Mbps – 22dBm +- 2dB
- Alimentazione: 24V, 0.5A
- Consumo: Max: 8W
- Temperatura Operativa: -30°C / +75°C
- Data Rate/MCS: 54 Mbps
- Avg. TX: 22 dBm
- Sensibilità: -75 dBm
- Tolleranza: ± 2dBm
- Potenza in uscita: 27dBm

#### 5.8.10.8 Switch

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

#### Caratteristiche:

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k

Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

### *5.8.11 Realizzazione sito di videosorveglianza (10) – via Breccia*

#### *5.8.11.1 Generalità*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione del sito di videosorveglianza denominato "(10) – via Breccia " che dovrà essere costituito da n. 2 telecamere da posizionare sul palo in cls esistente secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati, oltre apparecchiature di comunicazione e comando secondo quanto di seguito indicato.

Le telecamere dovranno essere collegate ad unità di registrazione locale.

Il posizionamento definitivo delle telecamere dovrà essere confermato in fase esecutiva dalla D.L.

Si specifica che tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di piattaforma aerea.

#### *5.8.11.2 Alimentazione*

L'impianto dovrà essere alimentato da un nuovo dispositivo di protezione da installare all'interno del quadro impianto semaforico esistente. Il nuovo dispositivo di protezione dovrà essere del tipo MTD a 2 poli, In 20 A – Id 0,3 A cl AC, p.i. 6 kA.

Da questo nuovo dispositivo dovrà essere alimentato il nuovo quadro elettrico di protezione che dovrà essere installato sul palo in cls delle telecamere, mediante cavo FG16OR16 1(3G2,5), che dovrà essere posato all'interno dei cavidotti interrati dell'impianto semaforico.

#### *5.8.11.3 Quadro elettrico di protezione*

Nel sottotetto, dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico in acciaio inox completo di porta con chiusura a chiave e dimensioni minime di 400x650x200 IP55 e comunque tali da contenere le apparecchiature previste. All'interno del nuovo quadro dovranno essere alloggiati i seguenti apparati:

- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione switch di rete;
- N. 1 MT 2 Poli, In 10A – alimentazione unità di registrazione locale;
- Switch di rete;

#### *5.8.11.4 Alimentazione telecamere*

Gli apparati indicati dovranno essere alimentati a mezzo Poe tramite il cavo UTP del tipo in Cat. 6 sino allo switch da installare nel quadro di cui al p.to precedente. Il cavo dovrà essere posato all'interno di nuove vie cavo da realizzare con presente intervento secondo quanto indicato nel presente capitolato e comunque che si rendessero necessarie per la realizzazione dell'opera.

Il cavo dovrà essere a 4 coppie tipo UTP Cat. 6. LSFRZH per posa fissa, isolamento idoneo per coesistenza con cavi energia con Uo/U= 450/750 V e 0.6/1kV, conforme alla Direttiva CPR, Euroclasse Cca-s1a-d1-a1.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata idonea certificazione delle prove strumentali di collaudo eseguite sulle tratte realizzate, e prestazioni non inferiori alla Cat. 6 realizzata.

#### 5.8.11.5 *Vie cavo*

Per la realizzazione degli impianti previsti con il presente intervento, si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tubazioni in acciaio zincato di idonea sezione, complete di scatole di derivazione e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle lavorazioni.

#### 5.8.11.6 *Telecamera 5MP*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 2 telecamere in HD che dovrà essere completa di ogni accessorio necessario per la corretta installazione ed orientamento.

Le telecamere previste dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Tipologia: telecamera 5MP tipo varifocal
- Sensore d'Immagine: 1/3" Progressive Scan CMOS
- Illuminamento minimo: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR  
0.014 Lux @ (F1.4, AGC ON), 0Lux con IR
- Ottica: 2.8/12 mm @ F1.4, -Z: lenti motorizzate – NB ottica da confermare in funzione della geometria dell'angolo di ripresa, secondo quanto concordato in fase esecutiva con la D.L.
- Risoluzione: 2560X1920
- Frame rate: 50 Hz: 20fps (2560x1920), 25fps (2048x1536, 1920x1080, 1280x720)
- Configurazione IP su rete LAN
- Protocollo di comunicazione: TCP/IP, UDP, ICMP, http, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour.
- Collegamento: 1 RJ45 10M/100M ethernet interface
- Alimentazione: 12V DC, PoE (802.3af)
- Video Bit Rate: 256 kbps – 16 Mbps
- Day/Night switch automatico;
- Temperatura Operativa: -30°C / +60°C
- IR Range: 30 m
- Grado di Protezione: IP66

#### 5.8.11.7 *Switch*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 switch del tipo a 8 porte Poe + 2 ottimizzato per i flussi video, dalle prestazioni minime di seguito elencate e, completo di alimentatore a 230V.

*Caratteristiche:*

Selezionando la modalità TVCC, lo switch ottimizza le prestazioni di distanza e garantisce la minima latenza in direzione uplink realizzato con doppia porta 10/100/1000Mbit/s.

Velocità porte	8 porte Dwnlk PoE 10/100/1000Mbps + 2 portE Uplk 10/100/1000Mbps
Distanza trasmissione	Porte Dwnlk 0-100m (250m tvcc) / Porte Uplk 0-100m
Standard Ethernet	IEEE 802.3/802.3u/802.3x/802.1p/802.1q/802.3af/at
Banda backplane max	7G
Frequenza pacchetti	4.166Mbps
Buffer pacchetti	1.5Mb
Indirizzi MAC	4k
Led alimentazione	1 rosso
Led porte	Giallo PoE / Verde link
Led sorveglianza	Led verde acceso modo videosorveglianza
Standard protezione	IEC61000-4-4 level2 / IEC61000-4-2 level 2 / IEC61000-4-5 6KV
Temperatura	Operativa -10° a 55°C / Stoccaggio -40 a 85°C
Umidità	Non condensata 0-95%

*5.8.11.8 Unità di registrazione locale*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 1 unità NVR (network video recorder) per la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere HD di tipo IP. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Fino a 8 indirizzi IP di telecamere collegabili all'unità
- Risoluzione di ripresa fino a 12 MP
- Dotato di output HDMI e VGA
- Risoluzione output video (HDMI) fino a 4K (3840x2160)
- Fino a 2 interfacce SATA collegabili per la registrazione e il backup
- Decoding format: H.265/H.264/MPEG4
- Live view / Playback resolution 12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF / CIF/QCIF
- Synchronous playback: 8 ch
- Gestione centralizzata degli indirizzi IP delle telecamere, compresa la configurazione, le informazioni di importazione ed esportazione, visualizzazioni delle informazioni in tempo reale, 2 canali audio, aggiornamenti.
- Supporta il sistema di rilevamento allarme VCA
- Larghezza di banda in entrata: 80Mbps
- Larghezza di banda in uscita: 256Mbps

- Risoluzione video in ingresso: fino a 12 MP
- Ingresso Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp – p, 1kΩ)
- Connessioni da remoto: 128
- Interfaccia Network: 1 RJ45 10/100Mbps con auto adattamento ad interfaccia Ethernet
- Alimentazione: 100/240 VAC
- Potenza: ≤180W
- Consumo: ≤15W
- Temperatura Operativa: -10°C / +55°C

L'unità NVR dovrà inoltre essere completa dei seguenti dispositivi:

- N. 2 Hard Disk SATA da 2T ciascuno, del tipo approvato dal produttore dell'unità NVR;
- Quant'altro si rendesse necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

#### *5.8.12 Assistenze edili e ripristini*

##### *5.8.12.1 Generalità*

L'Impresa appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione di tutte le opere edili individuate sugli elaborati progettuali e comunque necessarie per la realizzazione dei nuovi varchi previsti e per la realizzazione delle alimentazioni elettriche.

Si specifica che le opere si intendono complete di ripristini definitivi eseguiti a regola d'arte, con la stessa tipologia e finitura dei materiali pre-esistenti, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo.

Si specifica che per ognuno dei sei varchi sono previsti:

- realizzazione del plinto di fondazione in c.a. come da progetto strutturale a carico dell'Appaltatore;
- Fornitura e posa in opera di nuovo pozzetto di ispezione dimensioni minime 60x60 cm completo di chiusino in ghisa carrabile;
- Fornitura e posa di nuovo cavidotto interrato, compresi scavi e ripristini a regola d'arte.

##### *5.8.12.2 Verifica ed assistenza per l'impiego dei cavidotti esistenti (vie Breccia)*

L'Impresa appaltatrice dovrà provvedere alla ricerca, apertura dei pozzetti e verifica delle vie cavo esistenti, compreso verifica passaggi nuovi cavi e, ove necessario, pulizia dei cavidotti con canal jet, per la posa delle dorsali di alimentazione prevista con il presente progetto. Qualora i cavidotti risultassero ostruiti, l'Impresa dovrà provvedere al ripristino con oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo.

##### *5.8.12.3 Esecuzione degli scavi a sezione ristretta per posa nuovi cavidotti*

Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi all'esecuzione degli scavi previsti e necessari per la posa dei nuovi cavidotti, pozzetti e blocchi di

fondazione pali, secondo le modali descritte nei paragrafi precedenti e secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati.

*5.8.12.4 Fornitura e posa in opera nuovi pozzetti*

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di nuovi pozzetti di ispezione completi di chiusino in ghisa carrabile, che dovranno essere del tipo con fondo drenante, da posizionarsi secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati e parte integrante del presente capitolato speciale d'appalto.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua e infissione dei dispersori di terra;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o in calcestruzzo dosato a 250 kg. di cemento;
- conglobamento, nella muratura, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto e sigillatura con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato nel caso di impiego di mattoni pieni;
- fornitura e posa, sul letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce nella 50x50 cm., preso circa 85 kg., con eventuale scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentita in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa.

Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

*5.8.12.5 Fornitura e posa in opera nuovi cavidotti*

Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di tutti i cavidotti indicati sugli elaborati grafici allegati, che s'intendono parte integrante del presente capitolato o che si rendessero necessari per dare l'opera compita.

I cavidotti dovranno essere in polietilene, del tipo a doppia parete.

Per la posa interrata dovrà essere preventivamente livellato il fondo del terreno, onde consentire un andamento rettilineo ed omogeneo della tubazione posata.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere

effettuate con idonei raggi di curvatura, onde consentire l'infilabilità e successiva sfilabilità dei cavi; i tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc...

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Presso le aree esterne, dovrà essere prevista la posa di cavidotti corrugati a doppia parete di colore arancione, in materiale isolante in polietilene flessibile, lunghezza di fornitura: rotoli da 50-25 m in base al diametro, rispondenti alla Normativa: CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4+V1 (CEI 23-46), con resistenza alla compressione: 450 N, resistenza all'urto: 5 Kg a -5°C, idonei alla posa interrata.

I cavidotti previsti hanno le seguenti caratteristiche:

diametro 110mm, resistenza agli urti 28 J

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dall'Appaltatore presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti;

il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo;

esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel disegno (è vietato l'uso di pale meccaniche o escavatori di tipo cingolato);

fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di la posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a una, a due, a tre o a quattro impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m., al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; alle tubazioni dovranno essere date opportune pendenze per evitare tassativamente l'accumulo di materiali nelle stesse;

formazioni di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, dosato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio;

il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con misto naturale di fiume opportunamente costipato, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali e dalla Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuare con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 (sei) ore dal termine del getto di calcestruzzo;

trasporto alla discarica del materiale; durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiale di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma o a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo, il numero telefonico, nonché un cartello con l'indicazione "Lavori per conto del Comune - Illuminazione Pubblica". L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicante può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto o anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che la risoluzione del contratto vale quanto indicato allo specifico articolo del presente capitolato.

Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano.

Per i cavidotti in massiciata bitumata o in marciapiede, il rinterro sarà eseguito solo con ghiaia naturale vagliata; il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica.

I diversi prezzi relativi compensano sia la fornitura della ghiaia, se richiesta, sia il trasporto totale o parziale del materiale di risulta.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo. L'onere relativo è già compensato con la voce inerente alla formazione del cavidotto

#### *5.8.12.6 Realizzazione plinti di fondazione nuovi pali*

Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla realizzazione dei plinti di fondazione dei nuovi pali previsti e dei basamenti dei tre nuovi armadi stradali.

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per i basamenti ed il quadro generale saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nelle tavole allegate; le dimensioni di massima dei blocchi risultano nei particolari costruttivi di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco di fondazione dei pali di dimensioni minime 100x100x90 cm (LxBxH) in conglomerato cementizio tipo XC2 C25/30, armati con barre in acciaio ad aderenza migliorata tipo 450C - fi 12 secondo quanto previsto nel progetto strutturale a carico dell'Appaltatore;
- fornitura e posa, entro il blocco di conglomerato, di spessore di tubazione in pvc del diametro esterno di 110 mm., per il passaggio del cavo;
- predisposizione di flangia di ancoraggio per armadio annesso nel basamento;
- riempimento eventuale dello scavo in eccesso, con ghiaia naturale accuratamente costipata e trasporto alla di discarica del materiale eccedente;

Se per il sollevamento ed il trasporto del conglomerato venisse adoperata la benna od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri dovrà essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme, evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di secrezione.

*5.8.12.7 Caratteristiche del sostegno Telecamere (pali)*

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di nuove infrastrutture di sostegno, per l'installazione delle tecnologie previste per ogni varco indicato. L'infrastruttura dovrà essere unica per ogni portale previsto: le caratteristiche delle telecamere, relativamente a campo visivo e distanza dal punto di rilevamento, devono permetterne l'installazione su un solo palo. Se necessario dovrà essere previsto idoneo sbraccio, nel rispetto della sagoma limite prevista dal Codice della Strada.

Il palo dovrà essere completo di plinto di fondazione in c.a., il tutto dimensionato da Tecnico abilitato secondo le D.M. 14 gennaio 2008 (NTC 2008) e relativa Circolare esplicativa.

I pali forniti per il supporto dei dispositivi di varco dovranno avere forma e fattura tali da costituire un elemento di arredo urbano che si inserisca coerentemente nell'ambiente.

I pali dovranno avere altezza minima di 6 m f.t. e comunque tali da consentire il corretto funzionamento degli apparati e dell'antenna di comunicazione.

*5.8.12.8 Chiusura degli scavi e ripristino del manto stradale, compresa sigillatura*

Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla realizzazione dei ripristini stradali in conglomerato bituminoso e relative sigillature, secondo le modalità descritte nella parte generale del presente capitolato.

*5.8.13 Fornitura e posa in opera cavi elettrici di alimentazione elettrica*

**Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi tutti gli oneri relativi alla fornitura e posa in opera delle dorsali di alimentazioni dei nuovi varchi secondo quanto indicato nei capitoli precedenti.**

Dovranno essere impiegati i seguenti tipi di conduttori rispondenti all'unificazione UNEL e provvisti di marchio IMQ.

Si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici (sia di potenza, sia di segnale) necessari per l'alimentazione ed il comando di tutti gli apparecchi e di tutte le apparecchiature previste con il presente intervento. Dovranno essere impiegati cavi rispondenti all'unificazione UNEL e conformi al regolamento europeo CPR per alimentazione elettrica in costruzioni edili ed altre opere di ingegneria civile, compresi i cavi di segnale:

\* Dorsali principali, cavi di potenza e di segnalazione elettrica da utilizzare:

- Denominazione: FG16OR16 0.6/1kV

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727.

Il codice di colorazione di conduttori sarà il seguente:

- fasi:                      nero, marrone, grigio;
- neutro:                    blu chiaro;
- circuiti ausiliari:        rosso;

Tutti i conduttori devono essere identificati con targhette plastificate. L'identificazione deve essere realizzata:

- nei punti di connessione alla morsettiera del quadro
- nei punti di alimentazione all'interno della morsettiera a piè palo;
- nei pozzetti di ispezione;

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35023 e 35024.

***Si rimanda agli elaborati progettuali per le sezioni da impiegare.***

La sezione dei conduttori di protezione ove previsti, cioè dei conduttori che collegano gli utilizzatori all'impianto di terra, non deve essere inferiore a quella indicata negli elaborati in allegato e comunque non inferiori ai limiti previsti dalla norma CEI 64-8.

**Gli utilizzatori con isolamento doppio, non dovranno essere collegati all'impianto di terra. Non saranno ammessi cavi volanti o senza idonea protezione meccanica.**

I cavi elettrici costituenti le dorsali saranno dati in opera entro il cavidotto predisposto, nel quale dovrà anche essere lasciato un filo-sonda, con lo scopo di permettere un futuro agevole infilaggio di eventuale altro cavo.

Nella posa in opera sono compresi la formazione dei terminali, i collegamenti elettrici del cavo con le apparecchiature considerate in sito e quant'altro occorrerà per dare la condotta installata a regola d'arte ed in conformità alle norme CEI in vigore.

#### *5.8.14 Impianto di terra*

Come indicato sugli elaborati grafici allegati, l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di specifico impianto di terra singolo per ogni varco. Tutte le parti metalliche quali, armadi, tubi, pali, ecc. accessibili devono essere collegati a terra con dispersori dedicati sistemati sul sito, installati e collaudati a cura dell'appaltatore. La protezione dai contatti indiretti dell'impianto sarà realizzata nel pieno rispetto delle normative vigenti, e ciò con particolare riferimento alle norme CEI 64-8, Guida CEI 64-12 e Guida CEI 64-17.

### **5.9 Addestramento**

Il servizio di addestramento dovrà essere organizzato secondo modalità da definirsi con l'Amministrazione per un totale di almeno 4 + 4 ore (due sessioni separate) da prestarsi presso la sede dell'Ente.

Il corso dovrà essere mirato all'uso ed alla gestione del sistema e dovrà coinvolgere il personale indicato dal Cliente. Calendario e temi saranno definiti in sede esecutiva.

L'avvenuta esecuzione della formazione dovrà essere documentata per iscritto.

### **5.10 Manutenzione e garanzia**

Il sistema sarà coperto da una garanzia ed una manutenzione di 12 (dodici) mesi dalla data del certificato di regolare esecuzione.

Detti servizi includeranno senza alcun onere per il committente:

- intervento per diagnosi e per ripristino del sistema
- mezzi speciali eventuali per effettuare l'intervento
- eventuali allestimenti di cantiere per l'esecuzione dei lavori
- riparazioni parti danneggiate
- gestione ricambi
- controlli semestrali sullo stato di funzionamento del sistema, con interventi immediati di ripristino nel caso di problemi rilevati nell'occasione

L'intervento dovrà essere effettuato al massimo entro 16 ore lavorative dalla segnalazione effettuata telefonicamente, per fax o per e-mail ad un numero che il committente dovrà indicare sin dalla fase di contratto.

I servizi programmati saranno schedulati su base semestrale e non dovranno essere oggetto di chiamata specifica da parte del cliente.

Ogni intervento dovrà essere documentato con redazione di debito rapporto scritto; una copia di detto rapporto dovrà essere archiviata in un registro custodito presso gli uffici del Committente.