

COMMITTENTE

# COMUNE DI MORSANO AL TAGLIAMENTO

Piazza Daniele Moro, 33  
33075 - Morsano al Tagliamento (PN)



TITOLO

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO) IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE.  
VIA CENTRO E VIA PRINCIPALE. CUP: I94H23000010006.  
M2C4I2.2 LEGGE N. 160 DEL 27.12.2019 ART. 1 COMMA 29 LETT. A) E B).

LIVELLO DI PROGETTO

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme tecniche

N. ELABORATO

## E-4.2

SCALA/E

-

LUOGO

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA  
PROVINCIA DI PORDENONE  
COMUNE DI MORSANO AL TAGLIAMENTO

COMMESSA

23016

FILE

23016E42CAPSA



RETE DI PROFESSIONISTI TRA:  
Michele Per. Ind. Modolo  
Giancarlo Dott. Ing. Zambon  
Via Trieste, 2 - 33070 - Caneva (PN)  
Phone: +39 0434 1750002  
Fax: +39 0434 1750001  
E-mail: info@progecostudio.com  
Web: www.progecostudio.com



PROGETTISTA

Michele Per. Ind. Modolo

SETTORI DI INTERVENTO

- ☐ IE - IMPIANTI ELETTRICI
- ☐ IM - IMPIANTI MECCANICI
- ☐ PI - PREVENZIONE INCENDI
- ☐ ID - INFRASTRUTTURE IDRAULICHE
- ☒ IP - ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- ☐ IS - ILLUMINAZIONE SCENOGRAFICA
- ☐ AC - ACUSTICA
- ☒ CS - COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA

COLLABORATORI

Lorenzo Pavanetto

| DATA       | REVISIONE | OGGETTO/MODIFICHE | REDATTO | CONTROLLATO | APPROVATO |
|------------|-----------|-------------------|---------|-------------|-----------|
| 31/07/2023 | 00        | Emissione         | MM      | MM          | MM        |
|            |           |                   |         |             |           |
|            |           |                   |         |             |           |
|            |           |                   |         |             |           |



|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>                                 | <b>2</b>  |
| CAPO - PRINCIPALI NORME E LEGGI CHE REGOLANO L'ESECUZIONE DELLE OPERE .....                    | 2         |
| Art. 1. Impianti elettrici illuminazione pubblica ed esterna in genere: introduzione.....      | 2         |
| Art. 2. Normativa e leggi di riferimento .....                                                 | 2         |
| Art. 3. Limiti della fornitura .....                                                           | 5         |
| Art. 4. Disegni esecutivi e documentazione dell'impianto .....                                 | 5         |
| Art. 5. Siglatura dei sostegni.....                                                            | 5         |
| Art. 6. Ripristino e smantellamento degli impianti esistenti .....                             | 6         |
| Art. 7. Prescrizioni progettuali generali .....                                                | 6         |
| Art. 8. Caratteristiche dei materiali .....                                                    | 8         |
| Art. 9. Materiali per impianti elettrici di illuminazione pubblica ed esterna in genere .....  | 10        |
| Art. 10. Impianti elettrici di illuminazione pubblica ed esterna - Modalità di esecuzione..... | 14        |
| Art. 11. Modalità di misurazione .....                                                         | 20        |
| <b>ALLEGATI.....</b>                                                                           | <b>28</b> |
| Allegato A - Distanziamento degli impianti da altre opere .....                                | 28        |

## Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori

### CAPO - PRINCIPALI NORME E LEGGI CHE REGOLANO L'ESECUZIONE DELLE OPERE

#### **Art. 1. Impianti elettrici illuminazione pubblica ed esterna in genere: introduzione**

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare alle norme C.E.I.-U.N.E.L. in vigore alla data dell'appalto e quanto nei successivi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni, tutte le apparecchiature dovranno essere, in ogni caso, munite del marchio I.M.Q. o equivalenti (V.D.E. - C.S.A. - ecc.). I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L. DOVRA' ESSERE QUINDI FORNITO ALLA DIREZIONE LAVORI UN ELENCO DESCRITTIVO CORREDATO DA SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI CHE SI INTENDE INSTALLARE.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondenti ai requisiti di cui sopra. Si danno nel seguito anche alcune marche di apparecchiature al solo fine di esemplificare concreti livelli di qualità sotto i quali l'Amministrazione non intende scendere.

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

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

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla DD.LL., previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

#### **Art. 2. Normativa e leggi di riferimento**

Le modalità di svolgimento, posa e installazione, i dimensionamenti e le caratteristiche tecniche dei materiali dovranno essere conformi al Codice della strada ed alla normativa nazionale ed internazionale pubblicata dal CEI, CEN e dall'UNI, in particolare:

##### LEGGI

- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: - "Norme sulla sicurezza degli impianti";
- Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 01 marzo 1968 n. 186: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature,

macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

- Legge 18 ottobre 1977 n° 791 : - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 2013); modifiche apportate da D.L. n. 179/2012 (Decreto Crescita 2.0) convertito con L. n. 221/2012, dal D.Lgs. correttivo n. 2/2013, e dal D.L. n. 69/2013 (Decreto Fare) convertito con L. n. 98/2013.
- Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.P.R. 503.96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;
- Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte";
- Decreto 27 settembre 2017 (CAM) "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.";
- Decreto Legislativo N. 50 del 18 aprile 2016 "Codice dei contratti pubblici";
- D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE», per le parti non abrogate;
- Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56 "Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50";
- Legge Regionale 18 giugno 2007, n. 15 "Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;
- Decreto 27 settembre 2017 (CAM) "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"

#### NORME CEI

- Norma CEI EN 60598-1: - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
- Norma CEI EN 60598-2-3: - Apparecchi di illuminazione stradale;
- Norma CEI EN 61547: - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;
- Norma CEI 64-8: - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11-4: - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;

- Norma CEI 11-17: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norma CEI 34-48: - Alimentatori per lampade a scarica;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi d'illuminazione;
- Norma CEI 34-46: - Dispositivi d'innesco;
- Norma CEI 34-63: - Condensatori per circuiti con lampade a scarica;
- Norma CEI 70-1: - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-33/V1/05: - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per l'illuminazione stradale;

#### NORME UNI CEN

- Norma UNI EN 40 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- Norma UNI 11248: - Illuminazione stradale;
- Norma UNI 12464: - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
- Norma UNI 13201-1: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
- Norma UNI 13201-2: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norma UNI 13201-3: - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- Norma UNI 13201-4: - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- Norma UNI 10819 - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Tabelle UNI 35023: - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
- Tabella UNI 35026: - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- Norma DIN 5044 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- Pubblicazione CIE n. 17.4 - International Lighting Vocabulary;
- Pubblicazione CIE n. 27 - Photometry luminaries for street lighting
- Pubblicazione CIE n. 30.2 - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;
- Pubblicazione CIE n. 31 - Glare and uniformity in road lighting installation;
- Pubblicazione CIE n. 68 - Guide to the lighting of exterior working areas;
- Pubblicazione CIE n. 88 - Guide for the lighting of road tunnels and underpasses (1990);
- Pubblicazione CIE n. 92 - Guide to the lighting of urban areas (1992);
- Pubblicazione CIE n. 115 - Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic (1995);
- Pubblicazione CIE n. 121 - The photometry and goniophotometry of luminaires;
- Pubblicazione CIE n. 126 - Guidelines for minimizing sky glow;
- Pubblicazione CIE n. 136 - Guide to the lighting of urban areas (2000);

- Pubblicazione IEC 1231 - International Lamp Coding System (ILCOS).

### Art. 3. Limiti della fornitura

La responsabilità dell'Appaltatore si estende a tutti gli impianti realizzati, fino ai punti di consegna dell'energia indicati nel progetto.

L'Appaltatore, prima di dare inizio alle attività di scavo, avrà l'onere di eseguire la preventiva ricerca e localizzazione di sottoservizi, presso gli enti competenti, pubblici e/o privati, per scongiurare il verificarsi di danni. Avrà altresì l'onere di riparare eventuali danni provocati a beni pubblici o privati, causati anche da imprese in subappalto.

Sarà a carico dell'Appaltatore anche l'attivazione dei circuiti ad impianti ultimati.

### Art. 4. Disegni esecutivi e documentazione dell'impianto

Prima dell'inizio del montaggio di ogni impianto nuovo, l'Impresa dovrà inviare in due copie, i disegni riportanti eventuali correzioni, rispetto ai disegni di progetto, della picchettatura dei centri luminosi su planimetria in scala 1:1000/500 o in altra scala idonea al tipo di intervento. Nel caso in cui non esistano eccezioni di sorta riguardo ai disegni di progetto, l'Impresa potrà limitarsi a confermare la validità degli stessi tramite lettera da inviare alla Direzione Lavori.

**All'atto di emissione dei S.A.L. (stati di avanzamento lavori) dovranno essere trasmessi alla DL in scala 1:1000/500 o in altra scala idonea al tipo di intervento, i disegni riportanti le misure in conformità all'esecuzione, per la misurazione in contraddittorio del cantiere.**

Alla fine dei montaggi e prima del collaudo provvisorio dovranno essere ritrasmessi alla Direzione Lavori i disegni di progetto sia su supporto cartaceo che informatico, debitamente corretti in conformità all'esecuzione e completi di tutte le informazioni aggiuntive ritenute di interesse o richieste dalla DL, ed in particolare:

- rilievi dei cavi sotterranei con la posizione dei sostegni e dei punti di alimentazione in scale 1: 1000;
- schema elettrico dell'impianto unifilare, multifilare e funzionale;
- riferimenti quotati per l'individuazione complete di opere esistenti nel sottosuolo (sottoservizi) anche se non appartenenti all'impianto realizzato (ma interferenti con esso o situate nei presso dello stesso);
- riferimenti quotati di passi carrai, attraversamenti pedonali interessante l'impianto di pubblica illuminazione e di ogni altra opera
- Documentazione di certificazione dei quadri elettrici

E inoltre a carico dell'Impresa fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni di messa in funzione degli impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposite cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni apparecchiatura.

I disegni e la documentazione di cui sopra, si intendono parte integrante della fornitura e dovranno essere consegnati entro la data del collaudo tecnico; in caso contrario l'impianto verrà considerato come non consegnato.

### Art. 5. Siglatura dei sostegni

Tutti i sostegni dovranno essere completi di marcatura indicante il numero progressivo, posta alla base con vernice,

sono escluse in ogni caso targhette di qualsiasi tipo riportate sul palo con rivettatura, saldatura o altri procedimenti di applicazione. La numerazione dovrà essere così composta: numero quadro comando-numero punto luce. Es. (1-12).

## **Art. 6. Ripristino e smantellamento degli impianti esistenti**

Nelle zone dove previsto lo smantellamento degli impianti esistenti, per quanto possibile, sarà completato solo ad avvenuta ultimazione ed entrata in funzione dei nuovi impianti, in modo tale da assicurare anche in fase transitoria l'illuminazione delle zone interessate dai lavori.

## **Art. 7. Prescrizioni progettuali generali**

### **Alimentazione e punto di consegna energia**

Il punto di consegna deve essere definito di volta in volta in accordo con la Società Distributrice dell'energia; generalmente sarà collocato in un apposito contenitore (realizzato in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, calcestruzzo, ecc.), destinato a contenere il gruppo di misura.

A valle del punto di consegna, in un contenitore separato fisicamente di analoghe caratteristiche (collocato in luogo sicuro, protetto da atti vandalici e da eventi atmosferici eccezionali e facilmente accessibile), dovranno essere installate le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione previste in Elenco prezzi.

### **Apparecchiature di sezionamento, comando, protezione**

All'inizio dell'impianto deve essere installato un interruttore onnipolare (compreso il neutro) avente anche caratteristiche di sezionatore, associato alla protezione contro le sovracorrenti. Deve essere sempre garantita l'interruzione del conduttore neutro. Particolare cura deve essere posta nell'adozione di mezzi idonei per prevenire la messa in tensione intempestiva dell'impianto di illuminazione. E' vietato mettere in opera dispositivi di protezione che possano interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente i conduttori di fase.

### **Rifasamento**

L'impianto deve essere rifasato ad un fattore di potenza  $> 0,9$  mediante equipaggiamento di ciascun centro luminoso con condensatori di adeguata capacità.

### **Gruppi di regolazione e/o stabilizzazione**

Le apparecchiature di regolazione e/o stabilizzazione e/o telecontrollo devono essere conformi alle relative Norme tecniche di riferimento e protette contro i radiorischi e le perturbazioni nelle reti di alimentazione, in conformità con il Decreto Legislativo 12 Novembre 1996, n. 615.

Inoltre i Regolatori di flusso luminoso oltre specifiche norme di prodotto dovranno essere installati secondo le indicazioni della norma UNI 11431 "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso".

### **Protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua**

Le parti accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici, ove non precisato dal progettista, devono avere grado di protezione almeno pari a IP 43.

Per i componenti da incassare nel terreno il grado minimo deve essere IP67.

### **Protezione contro le lesioni meccaniche**

I componenti degli impianti esposti al pericolo di prevedibili lesioni meccaniche devono essere adeguatamente protetti.

Gli accorgimenti costruttivi sono da studiarsi caso per caso; in particolare è richiesta una protezione meccanica per i cavi fuori terra disposti a meno di 3 m dal suolo e per i cavi installati a portata di mano rispetto ai piani di calpestio dei luoghi ordinariamente percorsi da persone.

### **Distanziamento degli impianti dal piano viabile e dai limiti della carreggiata**

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di 6 m dal piano della pavimentazione stradale, fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal Codice della Strada e dai Regolamenti locali, deve essere:

Per strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura:  $\geq 0,5$  m netti

In ogni caso occorre che la posizione del palo sia scelta in modo da assicurare un passaggio della larghezza minima di 0,9 m verso il limite esterno della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente, il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale.

Per strade extraurbane e urbane prive di marciapiedi con cordatura:  $\geq 1,4$  m netti

Distanze inferiori, previo benestare dell'ente proprietario della strada possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchine adibite anche alla sosta dei veicoli.

### **Distanziamento degli impianti dai conduttori di linee elettriche**

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nel D.M. 21/03/1988), in accordo con la Norma CEI 64-8/7, allegato A, Art. A.3.1, non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I; il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato;
- $(3 + 0,015 U)$  m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a  $(1 + 0,015 U)$  m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

I distanziamenti sopraindicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento dell'impianto. Distanziamenti maggiori sono, in genere, necessari per tenere conto della sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione.

### **Distanziamento degli impianti da altre opere**

Le distanze da rispettare da altre opere circostanti o componenti di altri servizi tecnologici sono riepilogate nell'"Allegato A" al presente Capitolato Speciale (come indicato nel D.M. 21/03/1988).

### **Parallelismi ed incroci con altre condutture interrate**

I parallelismi e gli incroci con altre condutture interrate, con tubazioni metalliche, con serbatoi contenenti gas o liquidi infiammabili devono essere eseguite secondo quanto stabilito dalla norma CEI 11-17.

I parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti devono essere eseguiti secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale del 17-04-2008;" Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

### **Protezione degli impianti contro le sovracorrenti**

Gli impianti devono essere protetti solo nei confronti dei cortocircuiti.

Tenendo conto dei dati forniti dalla Società distributrice per ogni punto di alimentazione, il potere d'interruzione deve tenere conto dell'impedenza di guasto dei relativi interruttori generali

### **Protezione contro i contatti diretti ed indiretti**

#### Contro i contatti diretti:

Mediante confinamento dei quadri d'alimentazione entro locale o armadio accessibile solo con chiave o utensile; e mediante protezione di tutte le parti attive accessibili con involucri di idonea robustezza meccanica.

#### Contro i contatti indiretti

Senza interruzione automatica del circuito, mediante l'impiego di componenti di Classe II.

Con interruzione automatica del circuito, mediante sistema TT (componenti di classe I).

## **Art. 8. Caratteristiche dei materiali**

### **Blocchi di fondazione**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali devono essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- Formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto; durante il getto del calcestruzzo deve essere evitato qualsiasi smottamento di terreno delle pareti; la superficie superiore del blocco deve essere sagomata da quattro spioventi per favorire l'allontanamento dell'acqua;
- Esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- Fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di almeno 80 mm per il passaggio dei cavi;
- Riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- Sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso;
- In caso di getti a basse temperature esterne è consigliabile l'impiego nel conglomerato cementizio di adeguato liquido antigelo.

E' permessa la posa di blocchi di fondazione prefabbricati (ove la posa lo consenta) purchè rispettanti le caratteristiche previste dal progetto.

I fori lasciati nei blocchi di fondazione per l'infissione dei pali devono essere prontamente coperti, è onere dell'appaltatore provvedere alla guardiania e alla pronta riesecuzione della copertura in modo fisso del foro, non sono ammessi tavole in legno o massi per tale scopo. Potranno essere provvisoriamente (con tale termine si intende in giornata) segnalati con cartelli indicatori o birilli catarifrangenti.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco.

Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

## Pozzetti

### Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, in conformità alla Norma UNI-EN 124; nonché l'ubicazione, indicata nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- Formazione di uno spessore di 10 cm circa di materiale drenante sotto la platea di calcestruzzo;
- 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;
- Formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o semipieni e malta di cemento;
- Conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- Formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato;
- Fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, con eventuale scritta

dell'utenza sul coperchio;

- Riempimento del vano residuo con materiale di risulta, se approvato dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentita, in alternativa, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione devono essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

E' altresì compreso l'onere per l'estirpazione di piccole piante o per la rimozione del materiale di qualsiasi natura, che si trovassero in loco.

#### Pozzetto prefabbricato interrato

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti elementi a cassa, con fori di drenaggio, ed un chiusino rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in materiale plastico, costituito da zone circolari con pareti a spessore ridotto.

### **Art. 9. Materiali per impianti elettrici di illuminazione pubblica ed esterna in genere**

I materiali inerenti a questa sezione dovranno corrispondere a quanto descritto in seguito e a quanto descritto dalle specifiche tecniche allegate o alle prescrizioni date dalla DD.LL. in corso d'opera.

#### **Tubazioni in P.V.C**

I tubi protettivi in PVC sia rigidi che flessibili o metallici rigidi, per la formazione del tubo passacavi, dovranno, a seconda delle dimensioni e del tipo, rispondere alla norma CEI n. 23-14 /1971 e successive varianti, alla tabella UNEL 37127, alla norma CEI n. 23-8/1973 e successive varianti, tabella UNEL 37118, alla norma CEI 23-29/1989 od alle norme UNI 7443/75 tipo 302.

Inoltre detti tubi dovranno essere contrassegnati con il Marchio di Qualità, riportare stampigliato ogni pezzo che sia conforme alle norme ed essere marchiati con la certificazione di qualità CE.

Il tipo rigido in PVC deve essere dotato di giunto a bicchiere per favorire la giunzione mediante incollaggio; il tipo in acciaio, se inox, deve essere AISI 304 secondo UNI EN 10088.

#### **Pali in acciaio**

Fermo restando le prescrizioni indicate dal progetto e dai particolari e specifiche tecniche allegate, i pali in acciaio che sia del tipo conico o rastremato monolitico, dovranno essere conformi alla Sezione 1 delle Norme UNI-EN 40.

Essi devono essere dei seguenti tipi:

Pali di acciaio di qualità almeno pari a Fe 360 grado B, secondo Norma UNI-EN 10025, di sezione e forma definite nei disegni di progetto, comunemente del tipo:

- A sezione poligonale (ottagonale) con profilo tronco piramidale
- A sezione circolare con profilo conico

- A sezione circolare con profilo rastremato, saldati
- A sezione circolare con profilo rastremato, trafilati a caldo senza saldature

Rispondenti al Decreto Ministeriale 16/01/1996 «Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi».

Per la protezione di tutte le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo secondo la Sezione 4 delle Norme UNI EN 40, salvo applicazioni particolari.

Pali di caratteristiche diverse (ad es. in alluminio o in vetro resina), purché equivalenti.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi saranno indicati a parte, ove necessario. I sostegni in ghisa per gli apparecchi per Arredo Urbano sono esclusi dalle successive prescrizioni.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli devono essere previsti sistemi che evitino la rotazione degli stessi per effetto del vento e di urti accidentali.

Nei pali devono essere praticate due aperture: un foro ad asola della dimensione di circa 150 x 50 mm per il passaggio dei conduttori ed una finestrella d'ispezione di adeguate dimensioni (Vedi Norme UNI EN 40) Nell'ipotesi che non venga adottata la finestrella di ispezione (in quanto la connessione elettrica è realizzata mediante giunto sotterraneo), questa prescrizione è annullata.

La chiusura della finestrella d'ispezione deve avvenire mediante un portello realizzato in pressofusione di alluminio, lamiera zincata o in resina rinforzata, a filo palo, con bloccaggio mediante chiave triangolare; oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna. La finestrella d'ispezione deve consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali deve essere protetto tramite uno o più tubi in materiale isolante flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

## Corpi illuminanti

Fermo restando le prescrizioni indicate dal progetto e dai particolari e specifiche tecniche allegate, gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle Norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli Apparecchi di Illuminazione devono inoltre essere provvisti di documentazione fotometrica conforme al CAP. 9 della Norma UNI 10671 e Certificata da Ente Terzo, in base al Regolamento IMQ Performance. Fino al 31/12/2000, in via transitoria è accettata anche la sola documentazione del costruttore.

Per applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie, la Certificazione IMQ Performance non è richiesta.

Il costruttore degli Apparecchi deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Qualità ISO EN 9002 o superiore.

Le armature del tipo a parabola, dovranno avere un dispositivo di attacco per testa palo e laterale, adatto per il montaggio su pali di acciaio dritti, piegati o su braccio, avere le caratteristiche descritte nella corrispondente voce di E.P. e rispondere ai seguenti requisiti:

- a) Avere un vano di alloggiamento adatto a contenere ampiamente il reattore, il condensatore di rifasamento, l'accenditore, e tale da garantire la protezione del reattore, del condensatore e dell'accenditore dell'acqua piovana. Dovrà inoltre essere provvisto di aperture tali da permettere un'efficiente aereazione del vano stesso e quindi un'efficace dispersione del calore prodotto dalle lampade.
- b) Avere un dispositivo di attacco, molto solido tale da garantire una solida presa sulla testa del palo o dello sbraccio.
- c) Avere una facile accessibilità al vano di alloggiamento delle unità elettriche, per favorire la manutenzione, quindi deve essere provvisto di un dispositivo per la rotazione del corpo: in particolare sia le viti di bloccaggio che i ganci dovranno fare parte integrante delle armature ed essere innamovibili da questo.
- d) Il corpo portante dell'armatura dovrà essere inoltre verniciato con vernici epossidiche.

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI ISO 9227;

I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa;

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile, salvo siano realizzati in materiale plastico idoneo;

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione;

Deve essere inoltre garantita la riciclabilità dei materiali impiegati.

La parabola riflettente dovrà essere in alluminio anodizzato e brillantato tale da garantire la perfetta conservazione della superficie riflettente, la quale dovrà essere garantita.

Le coppe se non diversamente specificato saranno in policarbonato, infrangibile, stabilizzato ai raggi ultravioletti resistenti e indeformabili al calore, dovranno presentare la massima trasparenza e dovranno essere garantite; le coppe in vetro ottico al borosilicato.

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici devono avere Grado di Protezione minimo pari a:

- IP 43 per impianti di illuminazione stradale funzionale
- IP 43 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra)
- IP 65 per impianti in galleria
- IP 65 per impianti sportivi

Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere Grado di Protezione almeno pari a:

- IP 65 per impianti di illuminazione stradale funzionale
- IP 54 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra)
- IP 65 per impianti in galleria
- IP 65 per impianti sportivi

In caso di restauro di corpi illuminanti esistenti (retrofit) tramite sostituzione di lampade e relativi gruppi di alimentazione con piastre a LED, dovranno essere utilizzati dispositivi a LED per i quali il costruttore, oltre a fornire la certificazione CE per il proprio prodotto in modo indipendente, curi l'inserimento e il cablaggio del kit retrofit nella

custodia dell'apparecchio esistente e fornisca anche la certificazione di conformità CE alle norme di prodotto applicabili per l'apparecchio completo con piastra a LED installata e cablata.

### Nastro isolante

Il nastro isolante autoagglomerante per l'esecuzione delle derivazioni dovrà avere elevato potere di agglomerazione, resistenza ed isolamento  $1 \times 10^6$  mega ohm, rigidità dielettrica 1000 Volt - fattore di correzione 1.0.

### Cavi elettrici

I cavi elettrici in rame elettrolitico dovranno essere di prima marca, essere isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 norme CEI 20-13 ed. III 1965 e varianti V1/1966 e V3/1972 e tabelle UNEL 35355-56-57-58/72. In genere le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (Vedi Norma CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno sono identificati dalle seguenti sigle di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione fino a  $6 \text{ mm}^2$  (FG16R16 0,6/1 kV)
- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a  $6 \text{ mm}^2$  (FG16R16 0,6/1 kV)
- cavi bipolari o tripolari di sezione  $2,5 \text{ mm}^2$  (FG16OR16 0,6 / 1 kV)
- cavi multipolari di sezione superiore a  $2,5 \text{ mm}^2$  (FG16OR16 0,6/1 kV)

I cavi saranno rispondenti alle Norme CEI 20-13 (1998) o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle planimetrie si progetto devono essere riportati il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori; l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase **R** - bianco: fase **S** - nero: fase **T** - blu chiaro: **neutro**).

I cavi elettrici ad isolamento minerale realizzati tramite trafilatura dovranno essere di prima marca, costruiti in conformità alla norma CEI 20-39 e a marchio IMQ e resistente al fuoco secondo la norma CEI 20-36 composti da una guaina tubolare in rame nudo continua senza saldature con funzione di conduttore di protezione, isolante interno in ossido di magnesio e conduttori in rame ricotto. Se richiesto il cavo dovrà essere di rivestimento supplementare conforme alla norma CEI 20-22 in guaina a base poliolefinica a bassa emissione di fumi opachi e gas cianoalogenidrici.

**I cavi dovranno essere posati nel rispetto delle disposizioni date dal costruttore (raggi minimi di curvatura, attestazioni, prove di isolamento in corso d'opera ecc.) e dotati di relativi accessori di attestazione e raccordo.**

## Scatole di derivazione

Dovranno essere a perfetta tenuta con grado di protezione minimo IP 55.

## Giunzioni o derivazioni

Le giunzioni e le derivazioni possono essere del tipo a resina colata o in gel polimerico.

In ogni caso dovrà essere garantita la tensione nominale minima dei cavi, pari a minimo 0,6/1 kV.

## Art. 10. Impianti elettrici di illuminazione pubblica ed esterna - Modalità di esecuzione

### Generalità

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte ed in particolare secondo le norme tecniche stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano che si devono qui intendere integralmente trascritte, nonché conformemente alle prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze di qualsiasi genere che possano sorgere dal contemporaneo esequimento di altre opere affidate ad altre imprese.

L'appaltatore è pienamente responsabile di eventuali danni arrecati per fatto proprio o dei propri dipendenti alle opere già fatte, anche se eseguite da altri Appaltatori.

Dei lavori non eseguiti regolarmente, la Direzione Lavori avrà il diritto di ordinare in qualsiasi tempo, la demolizione e ricostruzione, senza compensi di sorta rimanendole, inoltre, la facoltà di addebitare all'Appaltatore quelle maggiori spese che dovessero importare in conseguenza all'inesatta esecuzione degli ordini.

Inoltre, per ogni categoria di lavoro, si dovranno osservare le prescrizioni speciali qui sotto riportate.

### Scavi

L'impresa è tenuta a realizzare gli scavi rispettando il tracciato, indicato nelle tavole progettuali, salvo eventuali cambiamenti che si rendessero necessari in corso d'opera che l'appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori e senza pretesa alcuna di indennizzo oltre quanto risulti dalle misurazioni dell'opera.

I lavori di scavo e di ripristino dovranno essere contenuti entro tratte di lunghezza massima 100 m., salvo diverse disposizioni del Committente.

Le operazioni di scavo, reinterro e ripristino completo dovranno svolgersi consecutivamente senza soluzione di continuità, in modo che il completo ripristino del piano viabile avvenga nel più breve tempo possibile ed a perfetta regola d'arte.

Il trasporto alle discariche dei materiali di risulta inerenti lo scavo, ivi compresi i materiali derivanti dalla costruzione di solette stradali, getti di calcestruzzo, manufatti, formazione di sottofondi con ghiaia, terreno non riutilizzabile, ecc., sarà a carico dell'Impresa. Il fondo degli scavi dovrà risultare piano e libero da prominente di qualsiasi specie. I materiali di scavo verranno disposti in cumuli regolari, si da lasciare ai lati due adeguate banchine libere da detriti. L'esecuzione di scavi in terreno ghiacciato o per la presenza in sede di scavo di servizi attivi sia nel senso longitudinale che in quello trasversale non darà luogo a sovrapprezzo alcuno.

L'Impresa dovrà valutare l'opportunità di scegliere lo scavo a mano o a macchina secondo le norme della prudenza e della buona tecnica, tenendo particolarmente conto dei seguenti criteri:

- possibilità di impiego della macchina in ordine alla larghezza delle strade, all'entità del traffico, al tipo e quantità di condotti interrati interferenti;
- accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

In casi particolari la DL si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di solo scavo a mano per il quale è consentita l'applicazione del relativo prezzo, previa approvazione della DL.

La profondità dello scavo dipende dall'ubicazione del tracciato dello stesso; salvo scavi di profondità superiore autorizzati di volta in volta dalla DL, o previsti nella specifica descrizione di elenco prezzi, si prevedono:

- profondità nominale di 80 cm per scavi su strada massiciata, con manto bituminoso, per larghezze di scavo fino a 60 cm;
- profondità minime ridotte, da 30 a 50 cm, per scavo su marciapiede di qualsiasi tipo o in zone sature di sottoservizi o zone a verde esterne all'ambito stradale, per larghezze di scavo fino a 50 cm.

E vietato l'uso di pale meccaniche od escavatori di tipo cingolato e il taglio del manto bituminoso con disco diamantato.

Le configurazioni di posa saranno quelle previste dalla Norma CEI 11-17.

## Reinterri e ripristini

I materiali di riempimento degli scavi di trincea dovranno essere nuovi.

Nel caso in cui si rendano necessarie sbadacchiature e puntellature speciali agli scavi (con l'adozione di cassoni autoaffondanti o palancole) sarà riconosciuto nel riempimento il volume occupato da tale attrezzatura.

Il reinterro si effettuerà per strati di spessore non superiore ai cm 30, ben pilonati con battitori meccanici dei quali l'Impresa deve essere fornita, ed adeguatamente irrorati d'acqua. Sopra il primo strato di 30 cm sarà steso un nastro continuo in polietilene rosso, di larghezza minima 100 mm, con impressa la scritta continua «CAVI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE». Per l'acqua prelevata dai punti fissi della rete del Committente, l'Impresa dovrà prendere opportuni accordi con il Committente, e se del caso, istituire la relativa utenza.

L'Impresa dovrà eseguire il ripristino delle segnalazioni orizzontali e verticali eventualmente danneggiate, secondo le prescrizioni date di volta in volta del Committente su richiesta dell'Impresa stessa, da inoltrarsi prima dell'inizio delle operazioni di bitumatura.

Inoltre è fatto obbligo all'Impresa di eseguire, a fine lavori, la completa pulizia della sede stradale e dei marciapiedi, mediante lavaggio con getti d'acqua a pressione, e l'espurgo dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, che – in conseguenza degli scavi – siano stati ostruiti da materiali di risulta od altro.

Nell'esecuzione degli scavi, reinterri, ripristini stradali ed altre opere accessorie, oggetto del presente appalto, l'Impresa è tenuta ad osservare, oltre alle norme specifiche che verranno di volta in volta impartite dal Committente, le norme tecniche contenute nel Capitolato Generale d'Appalto D.M. n. 145 del 2000, aventi riferimento ai lavori in esecuzione.

È riservata alla DL la facoltà di effettuare scavi di saggio per verificare la buona esecuzione dei ripristini; l'onere di tali scavi è a carico dell'Impresa in caso di esecuzione difettosa.

Qualora risultasse la buona esecuzione del ripristino, gli scavi di saggio verranno compensati secondo quanto stabilito

nell'Elenco Prezzi. Gli scavi di saggio dovranno venire ultimati nella stessa giornata ed il ripristino accurato della pavimentazione entro il giorno successivo.

E fatto obbligo all'Impresa di predisporre appositi ponticelli sugli scavi in corrispondenza degli accessi ai fabbricati, in modo da assicurarne in continuità e con buona sicurezza il transito pedonale e carrabile.

A seconda dei vari tipi di strada i reinterri dovranno essere realizzati come segue (salvo diversi particolari costruttivi o indicazioni progettuali o della DL.):

**A) PER SCAVI ESEGUITI SU STRADA ASFALTATA CAMIONABILE:**

- 1) nella parte più profonda sarà steso uno strato di sabbia dello spessore minimo di 5 cm che servirà per il sottofondo per il rinfiancamento dei cavidotti sarà steso un ulteriore strato di sabbia per uno spessore medio di 30 cm;
- 2) sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale dello spessore di 54 cm in misto granulometrico stabilizzato meccanicamente o misto cementato secondo le prescrizioni progettuali, contenente il nastro avvisatore (nel caso di attraversamenti stradali il riempimento dovrà essere solamente in misto cementato);
- 3) pavimentazione stradale dello spessore di 8 cm in misto granulometrico bituminoso;
- 4) dopo un periodo di assestamento di 10/15 giorni per gli scavi eseguiti nel periodo aprile/ottobre compreso, dovrà essere eseguito il trattamento superficiale con tappeto in conglomerato bituminoso cilindrato previa fresatura della pavimentazione stradale dello spessore di 3 cm;
- 5) per i lavori ultimati nel periodo novembre/marzo compreso, il tappetino bituminoso dovrà essere steso non oltre il 15 aprile.

Tali tempi possono essere variati a giudizio insindacabile della DL.

**B) PER SCAVI SU MARCIAPIEDE IN ASFALTO:**

- 1) riempimento e costipamento dello scavo come descritto al precedente punto A)1-2-3;
- 2) sovrastante strato di tappeto bituminoso di cm 3 da estendersi su tutta la larghezza del marciapiede in modo che il tappeto sia uniforme e senza soluzione di continuità come descritto in A) 4.

**C) PER SCAVI SU MASSICCIATA IN TERRENO**

riempimento e costipamento dello scavo come descritto al punto A) 1);

- 1) sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale dello spessore di 64 cm in misto granulometrico stabilizzato meccanicamente o misto cementato secondo le prescrizioni progettuali, contenente il nastro avvisatore;
- 2) gli ultimi 8-10 cm saranno in pietrischetto misto stabilizzato

**D) PER SCAVI SU PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO**

Dopo il riempimento e costipamento di cui al punto A) 1 sarà posato il selciato effettuato con cubetti di recupero con 1'aggiunta di cubetti nuovi per sostituire quelli rotti, appoggiato su materiale costipato come punto A) 2 con letto superiore di sabbia di cm 15. I cubetti dovranno poi venire accuratamente sigillati secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

#### E) PER SCAVI SU AIUOLE O TAPPETI ERBOSI OD IN VICINANZA DI ALBERATURA STRADALE

Prima dello scavo dei tappeti erbosi dovrà venire accuratamente rimossa, mediante formazione di zolle regolari, la cotica erbosa. Il materiale proveniente dal sottostante strato di terreno, per una profondità di cm 50, dovrà venire accatastato a parte onde venire reimpiegato nel ripristino della parte superiore dello scavo, in modo che non risultino assolutamente commistioni di ciottoli, ghiaia ed altri materiali estranei. Dopo adeguato costipamento mediante spandimento di acqua, dovrà venire accuratamente ripristinato il tappeto erboso mediante riposa delle zolle. Qualora si debba procedere a scavi in prossimità di alberature stradali, si dovrà curare di evitare ogni danno alle stesse, in specie alla corteccia del tronco.

#### **Sovrastrutture stradali**

Saranno eseguite a regola d'arte con personale qualificato, seguendo le particolari norme emanate dagli Enti preposti alla sorveglianza e manutenzione delle strade stesse. In particolare, le operazioni di cilindratura saranno eseguite impiegando rulli compressori adeguati.

#### **Interferenze con altri impianti interrati (sottoservizi)**

In quei punti, lungo il tracciato degli scavi, in cui possono essere installati impianti sotterranei delle reti dell'energia elettrica, del gas, dell'acqua, dei telefoni, delle fognature, od altro, e fatto obbligo all'Impresa di usare la massima prudenza e diligenza per evitare che siano arrecati danni agli impianti medesimi. Al fine della loro preventiva individuazione, l'Impresa dovrà effettuare tutte le ricerche necessarie per accertare l'eventuale esistenza, rivolgendosi ai vari Enti i cui impianti interessano il sottosuolo, quali TELECOM, Committente, SNAM, ENEL, AASST, ecc..

Qualora l'Impresa in sede esecutiva dei lavori avesse a localizzare un qualsiasi impianto non precedentemente noto, dovrà segnalarlo al Committente e alla Direzione Lavori. Inoltre, per la migliore salvaguardia dell'efficienza ed integrità dei predetti impianti, sia durante i lavori che dopo la loro ultimazione, l'Impresa dovrà adottare tutte le provvidenze di ordine e/o organizzative che saranno richieste dalla situazione.

Gli eventuali oneri particolari, eccedenti quelli già previsti dai prezzi contrattuali, dovranno essere di volta in volta preventivamente segnalati per iscritto alla DL e documentati con fotografie.

Resta peraltro stabilito che l'Impresa dovrà risarcire integralmente e direttamente ogni e qualsiasi danno ad impianti dalla stessa causato in conseguenza dell'esecuzione dei lavori assegnati, senza che debba derivarne onere alcuno al Committente.

In caso di danneggiamento, l'Impresa dovrà avvisare immediatamente il Committente e l'Ente interessato.

**I sondaggi e i calottamenti di condotte sotterranee incontrate durante gli scavi in prossimità della posa della condotta di illuminazione pubblica sia in parallelo che in incrocio dovranno essere documentate con fotografie e planimetrie da fornire alla Direzione Lavori.**

**Qualora non fosse esibita tale documentazione, la D.L. si riserva di non contabilizzare tali opere anche se stimate nella progettazione,** resta comunque l'obbligo all'impresa di eseguire le opere a regola d'arte.

## Demolizioni

Tutti i lavori di demolizione, siano questi di murature o di soprastrutture, rimozione di pali, saranno eseguiti con la massima cura e diligenza, al fine di non recare danno nè inutilizzazione totale dei materiali demoliti.

I materiali utili provenienti dalle demolizioni non potranno in nessun caso essere reimpiegati nei lavori oggetto del presente appalto, salvo diversa prescrizione in progetto o della D.L.

Tutti i materiali demoliti rimarranno di proprietà del Committente, e saranno reimpiegati solo su ordine della D.L. .

Il materiale di rifiuto dovrà invece essere trasportato nelle apposite discariche che l'impresa deve reperire nel territorio comunale o al di fuori di esso.

Le manomissioni di impianti esistenti dovranno lasciare gli impianti stessi perfettamente efficienti e funzionali.

## Modalità di installazione dei cavi

A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

- posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate;
- posa aerea di cavi elettrici, isolati sotto guaina o di conduttori elettrici nudi.

Il tipo sarà preventivamente precisato dalla Amministrazione appaltante.

Per i cavi isolati, sotto guaina, inseriti in tubazioni interrate la tensione nominale non dovrà in nessun caso essere inferiore 0,6/1kV.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari, dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti norme C.E.I. e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

## Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate

Per l'infilaggio dei cavi si useranno pozzetti sulle tubazioni interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti è stabilito nel progetto allegato. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Tutta la sabbia sarà fornita dalla Ditta appaltatrice.

## Impianto di messa a terra

Gli apparecchi di illuminazione (esclusi quelli di classe II e III) devono essere collegati al dispersore di terra, che sarà unico, sia per la protezione contro i contatti indiretti, che per quella contro i fulmini, se del caso: esso deve quindi rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare, i dispersori per la messa a terra devono essere appropriati alla natura e alle condizioni del terreno in modo da garantirne una collocazione la cui resistenza non superi i valori necessari al coordinamento delle protezioni dell'impianto con la messa a terra suddetta.

In genere non saranno utilizzati dispersori verticali (picchetti) in quanto il sostegno viene considerato dispersore di fatto.

Inoltre, poiché i dispersori non devono essere facilmente deteriorabili, devono essere di rame, acciaio rivestito di rame, materiali ferrosi zincati, in forma di fili, tondini, corde, reti, piattine, lamiere, tubi e profilati, scelti di volta in volta in modo compatibile con la natura del terreno.

La profondità d'infissione dei dispersori può dipendere quindi dalla natura del terreno stesso.

Le giunzioni fra gli elementi di un dispersore e fra dispersore e conduttore di terra non devono dar luogo a coppia elettrolitica. Non sono ammessi, come dispersori, le tubazioni di gas, di aria compressa o simili.

In caso di dispersori singoli, fra loro interconnessi, il conduttore di collegamento dorsale sarà isolato oppure in rame nudo.

La posa dello stesso avverrà all'interno del cavidotto o direttamente interrata.

Sia i dispersori che i pozzetti di ispezione devono essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Qualora non si raggiungessero valori di terra soddisfacenti, si devono studiare soluzioni alternative con la Direzione Lavori, quale l'impiego di apparecchiature a doppio isolamento o in Classe III o l'inserimento nel circuito locale di interruttori differenziali.

## Pali

L'Appaltatore dovrà procedere al sollevamento, posa e fissaggio dei pali in modo da non arrecare danni a persone o cose, restando egli oltre che unico responsabile di ogni danno arrecato anche obbligato a provvedere a sua cura e spese alla riparazione del caso.

Il calcestruzzo sarà battuto con mazzaranghe e gettato a strati successivi di spessore non eccedente i 30 cm. Dove, dalla Direzione dei Lavori, fosse consentita l'aggiunta di sassi, questi saranno lavati onde togliere qualsiasi traccia di terra ed annegati nel getto in modo che uno non si trovi a contatto dell'altro o del palo.

L'adozione di qualsiasi altro metodo è subordinata alla preventiva approvazione della D.L.

La superficie in vista del calcestruzzo, ad opera ultimata sarà tirata a cazzuola rovescia.

I pali saranno posti in opera su appiombi, allineamenti, orientamenti ed altezze stabilite dalla D.L. In corrispondenza dell'innesto del palo nel blocco di fondazione dovrà essere interposta una guaina termorestringente di lunghezza minima pari a 20 cm e fuori uscente dal cordolo superiore in cemento di fissaggio del palo per c.a. cm 2. Il ripristino

dell'eventuale pavimentazione esistente, nel punto di scavo dovrà essere fatto con materiale e con caratteristiche analoghe alla pavimentazione del luogo in modo che non abbiano a riscontrarsi differenze di sorta.

Le caratteristiche dei vari sostegni sono descritte nelle specifiche tecniche allegate al progetto.

### **Attrezzature elettriche per posa su palo e su muro**

La posa delle scatole contenenti l'attrezzatura elettrica specifica di una o più lampade, degli interruttori, delle scatole di derivazione, ecc., dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, evitando quanto più possibile danneggiamenti alla vernice o all'intonaco della struttura portante. Qualora qualche danneggiamento dovesse avvenire, dovrà essere subito riportato a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La robustezza del fissaggio dovrà essere tale da non lasciare dubbi sull'efficienza di questo in qualsiasi condizione climatica anche ripetuta.

### **Complessi illuminanti**

La posa di complessi illuminanti sia su mensole a muro o su palo, l'inserzione di valvole aeree fusibili, gli allacciamenti in derivazione alla condotta, la posa di apparecchiature ed armature per l'illuminazione, la posa in opera di lampade, la loro messa a fuoco e la centratura del riflettore saranno eseguite su indicazione della Direzione Lavori e secondo le regole d'arte.

## **Art. 11. Modalità di misurazione**

L'Appaltatore dovrà tempestivamente richiedere la misurazione, in contraddittorio, di quelle opere e somministrazioni, che successivamente non si potessero accertare e la verifica di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima di essere posto in opera. Se talune quantità non venissero accertate in tempo debito, l'Appaltatore dovrà accettare la valutazione della Direzione dei Lavori. Ogni opera deve corrispondere, nelle dimensioni, a quelle prescritte; nel caso di eccesso si terrà come misura quella prescritta, in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura effettivamente rilevata.

Le opere e le provviste sono appaltate a misura od a corpo, secondo le indicazioni contenute nella "Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'opera o dei lavori" e delle presenti norme.

Per le misure si adotta il sistema geometrico. In tutti i computi, sia di misurazione che di valutazione, si tiene conto nei fattori e nei prodotti di due cifre decimali per le lunghezze e le superfici e di tre decimali per le cubature.

### **Scavi in genere**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi offerti per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

*a) Rilevati e rinterri.*

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

*b) Riempimento con misto granulare.*

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

### **Calcestruzzi.**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

### **Conglomerato cementizio armato.**

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

### **Lavori di metallo.**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

## **Tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco. I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione (se non diversamente previsto) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrate o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

## **Pavimentazioni stradali**

### *a) Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni in genere*

Salvo diversa specifica, i lavori di cui al presente titolo saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura degli stessi una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di 20 cm.

### *b) Fondazioni in pietrame od in misto granulare*

L'ossatura di pietrame per la fondazione della massicciata sarà valutata a metro cubo. Con il prezzo di Elenco l'Appaltatore si intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti, ivi compresa la fornitura e lo spandimento dell'eventuale materiale di aggregazione o saturazione che si rendesse necessario per ridurre il volume dei vuoti e la cilindratura a fondo di assestamento. La fondazione a misto granulare, "tout venant" o terra stabilizzata sarà egualmente misurata a metro cubo, per materiale steso e compattato.

### *(1) Strati di base in misto cementato, misto bituminoso conglomerato cementizio*

Anche per queste voci la valutazione sarà effettuata a metro cubo di opera finita. I relativi prezzi comprendono le forniture di tutti i materiali occorrenti, tutti gli oneri derivanti per lo studio delle miscele, la messa in opera dei materiali, le lavorazioni, i macchinari e la mano d'opera occorrenti ed in genere quant'altro necessario per la perfetta finitura degli strati e per il raggiungimento dei risultati prescritti.

## *(2) Trattamenti superficiali - Manti in conglomerato bituminoso*

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti in conglomerato, le pavimentazioni cementizie ed in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti. Nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalità e le norme indicate. Il prezzo di Elenco dei conglomerati bituminosi comprende ogni magistero per provviste, trasporti, impiego e rullatura, nonché la preparazione delle carreggiate da pavimentare e la fornitura e lo spandimento dello strato di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55% o di bitume liquido nella misura prescritta. Per i conglomerati bituminosi, l'esistenza di deficienze o irregolarità rispetto alla formula approvata dalla Direzione Lavori e che superano i limiti di tolleranza stabiliti, comporterà il rifacimento della pavimentazione, a cura e spese dell'Appaltatore, per le parti non rispondenti alle norme del Capitolato o diversamente prescritte. Deficienze contenute entro i limiti di  $0,5 \div 1\%$  per il bitume,  $1,5 \div 3\%$  per la sabbia, daranno luogo in contabilità ad una detrazione del 5% sul prezzo relativo a tale categoria di lavoro.

### **Lavori elettrici**

#### *a) Tubi di protezione dei cavi elettrici*

I tubi in P.V.C. che dovranno contenere i conduttori (da pagarsi a parte) saranno valutati a ml. dopo la posa. Il prezzo comprende oltre alla fornitura e la posa in opera l'esecuzione delle necessarie giunzioni e gli sfridi per la posa ed il cavo pilota per il traino dei conduttori.

#### *b) Cavi elettrici*

I cavi elettrici siano essi posti in tubo di P.V.C. o graffettati alle corde saranno valutati a m dopo la posa, in base alla loro sezione e secondo la distanza effettiva lineare da p.to luce a p.to luce più 3 m per campata in cavidotto qualora la giunzione avvenga in cassetta da palo tipo Conchiglia e 0.5 m. per campata aerea, e 1.50 m per le derivazioni in cassetta miscelata poste nel pozzetto o giunzioni realizzate con nastratura nel pozzetto. Per il lievo dei cavi da sostituire con nuovi non viene riconosciuto nessun compenso in quanto si considerano quali cavo pilota per il traino dei nuovi cavi. Qualora la ditta ritenga di sua convenienza impiegare una sonda per il traino dei cavi e sfilare preventivamente i cavi, anche in questo caso non viene riconosciuto nessun compenso. I prezzi comprendono oltre la fornitura e la posa in opera, gli sfridi ed ogni altro onere.

#### *c) Derivazioni e giunzioni*

Le derivazioni agli apparecchi d'illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mmq del tipo FG16R16 con tensioni di isolamento 0,6/1KV, saranno eseguite in cassette di derivazione con isolamento in classe II collocate all'interno dei sostegni con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita dei cavi unipolari di dorsale alla scatola di

derivazione del corpo illuminante sarà riservata unicamente al conduttore di fase interessato ed al conduttore di neutro. Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare con posa in pozzetto, è prevista la posa di giunzioni in resina colata. Tali giunzioni saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati. Le giunzioni saranno contabilizzate a numero.

*d) Pozzetti*

I singoli pozzetti di derivazione, in calcestruzzo di cemento armato e vibrato o forniti in opera, saranno valutati a numero e dovranno rispondere alle dimensioni indicate nella relativa voce.

Il prezzo comprenderà oltre la fornitura e la posa in opera, i movimenti di terra, l'onere per il passaggio dei cavidotti, la sigillatura, il letto di ghiaia per il necessario drenaggio, e il chiusino.

*e) Messa a terra*

I profilati per la messa a terra, delle dimensioni e della lunghezza specificata nell'Elenco Prezzi, saranno valutati a numero. Il prezzo comprende oltre la fornitura e l'infissione, anche i necessari accessori come il cavo di collegamento tra questi ed il palo, i dadi, i bulloni ed i capicorda.

I lavori per la formazione della linea di terra verranno valutati a metro dopo la posa in base alla loro sezione a secondo la distanza effettiva lineare da punto luce a punto luce più un metro per campata.

I prezzi comprendono oltre la fornitura la posa in opera gli sfridi ed ogni altro onere.

*f) Corde metalliche per sostegno cavi graffettati*

Le corde metalliche in acciaio zincato, senza anima in canapa, saranno valutate a ml. dopo la posa e dovranno rispondere alle sezioni specificate nell'elenco prezzi.

Il prezzo comprende, oltre la fornitura e la messa in opera delle medesime, la fornitura e la messa in opera dei ganci a muro, a sostegno delle medesime, dei necessari tiranti a fine corda e l'assistenza muraria, nonché tutti i necessari mezzi d'opera come scale fisse, scale mobili ecc.

*g) Quadro di comando ed inseritore automatico a cellula fotoelettrica*

Il quadro comando in cassetta da installarsi nella posizione indicata in progetto, secondo le indicazioni della D.L. e previo accordo con l'Ente Erogatore dell'Energia Elettrica, delle dimensioni e con caratteristiche delle apparecchiature elettriche specificate negli elaborati progettuali.

Il prezzo comprende, la fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature elettriche e caverie.

#### *h) Pali- linee elettriche ed accessori*

I pali conici in acciaio esclusi i blocchi di fondazione, saranno contabilizzati a numero. I bracciali stradali nonché le relative armature stradali complete di alloggiamento per reattore e complesso rifasatore saranno del pari contabilizzati a numero. Nei prezzi d'elenco s'intendono compensati gli oneri compresi quelli relativi alla finitura a cazzuola rovescia delle pareti non interrato di muratura. I blocchi di fondazione saranno contabilizzati a numero come da Elenco Prezzi.

#### *i) Armature*

Le armature del tipo specificato negli elaborati progettuali, previo benestare della Direzione Lavori, come chiaramente specificato in precedenza, saranno valutate a numero e dovranno corrispondere alle caratteristiche degli elaborati progettuali.

Gli apparecchi illuminanti comunque devono avere il grado di protezione interno minimo:

- apparecchi del tipo "aperto" (senza coppa o rifrattore) vano ottico con IPX3, vano per il contenimento delle apparecchiature ausiliare con IP23.
- apparecchi del tipo "chiuso" vano ottico con IP54, vano per il contenimento delle apparecchiature ausiliarie con IP23.
- proiettori su torri faro o parete (rivolti verso il basso) IP65.
- proiettori sommersi IP68.

Il prezzo comprenderà oltre la fornitura e la messa in opera delle medesime anche la fornitura e la messa a in opera di tutte le parti elettriche accessorie.

#### *j) Prove di materiali richieste dalla D.L*

Qualora la direzione dei lavori richieda la posa di campioni, quali pali, corpi illuminanti, l'acquisto dei campioni se non fornito gratuitamente dalla ditta è a carico della Stazione appaltante alla quale dovrà essere intestata la fattura, mentre il trasporto sul luogo è un onere della ditta appaltatrice.

Viene riconosciuto per ogni campione installato un contributo spese di 2 ore di operaio specializzato fino al decimo campione richiesto, per i campioni successivi tutti gli oneri verranno riconosciuti.

*k) Allacciamenti provvisori*

Vengono riconosciuti per cavi di qualsiasi tipo e diametro lunghezza inferiore ai 10 metri e come tali ricompensati dalle voci di elenco, per lunghezze superiori si riconosce il nolo dei cavi e detto nolo viene ricompensato in ragione del 20% del valore di elenco prezzi per la lunghezza effettiva dei cavi impiegati.

Vengono riconosciute previo concordamento preliminare con la D.L. le ore in economia per eseguire detti lavori.

Per le apparecchiature elettriche impiegate per realizzare comandi provvisori non si riconosce nessun nolo, ma viene ricompensata la manodopera per il montaggio di dette apparecchiature

## ALLEGATI

**Allegato A - Distanziamento degli impianti da altre opere**

| <i>Distanze di rispetto degli apparecchi, dei sostegni e delle fondazioni<br/>da alcune opere circostanti</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Opera avvicinata</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Elemento da considerare</b>                                   | <b>Distanza minima (m)</b>              |
| Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1ª classe in conduttori nudi fuori dell'abitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Conduttore più vicino                                            | 1                                       |
| Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1ª classe in cavo aereo e in ogni caso nell'abitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Conduttore più vicino                                            | 0,50                                    |
| Ferrovie e tranvie in sede propria fuori dell'abitato (esclusi i binari morti e raccordi a stabilimenti)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rotaia più vicina                                                | 6 <sup>(1)</sup>                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ciglio delle trincee                                             | 3 <sup>(1)</sup>                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Piede dei rilevati                                               | 2 <sup>(1)</sup>                        |
| Funicolari terrestri fuori dall'abitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Rotaia più vicina                                                | 4 <sup>(1)</sup>                        |
| Filovie fuori dall'abitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conduttore di contatto più vicino                                | 4 <sup>(1)</sup>                        |
| Funivie, sciovie e seggiovie per trasporto persone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss. | 4 <sup>(1)</sup>                        |
| Funivie per trasporto merci o similari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss. | 2 <sup>(1)</sup>                        |
| Ferrovie, tranvie e filovie nell'abitato, e binari e raccordi a stabilimenti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Rotaia più vicina                                                | 2 <sup>(1)</sup>                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Conduttore di contatto più vicino                                | 2 <sup>(1)</sup>                        |
| Argini di 3a categoria <sup>(3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Piede dell'argine                                                | 5 <sup>(1)</sup>                        |
| Autostrade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Confine di proprietà (C.P.)                                      | 25 <sup>(1) (4)</sup>                   |
| Condotti a pressione > 25 atm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Esterno tubazione                                                | 2 <sup>(4)</sup>                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  | (2)<br>$\frac{1}{6}$ <sup>(5) (4)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  | (2)<br>3 <sup>(5)</sup>                 |
| Condotti a pressione < 25 atm ed oleodotti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Esterno tubazione                                                | 1,5 <sup>(4)</sup>                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  | (2)<br>$\frac{1}{2}$ <sup>(5) (4)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  | (2)<br>1 <sup>(5)</sup>                 |
| Pali sfiato del gas metano; (sfiati da valvola da sicurezza, sfiati di organi di intercettazione)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Apertura o griglia alla sommità del palo sfiato                  | 7,5 <sup>(6)</sup>                      |
| <p>(1) Le distanze sono da riferire a tutto il centro luminoso e alla fondazione se del tipo affiorante</p> <p>(2) Compreso l'eventuale impianto di messa a terra</p> <p>(3) Per argini di categoria superiore ci si deve attenere alle disposizioni degli organi competenti</p> <p>(4) Riducibili previa autorizzazione dell'Ente proprietario</p> <p>(5) Nel caso di sostegno senza linea aerea</p> <p>(6) Con riferimento alla classificazione delle zone pericolose dettate dalla norma CEI 31-30 e guida CEI 31-35</p> |                                                                  |                                         |



PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI

RETE DI PROFESSIONISTI TRA:  
Michele Per. Ind. Modolo  
Giancarlo Dott. Ing. Zambon  
Via Trieste, 2 - 33070 - Caneva (PN)  
Phone: +39 0434 1750002  
Fax: +39 0434 1750001  
E-mail: [info@progecostudio.com](mailto:info@progecostudio.com)  
Web: [www.progectstudio.com](http://www.progectstudio.com)