

02-2018



Ufficio Tecnico
settore B

COMUNE DI POLLENZA

Cod.Fisc.00224000430 - tel. 0733/548717-18-19-20 - fax 0733/548704-19

Lavori:

**Riqualificazione energetica,
contenimento inquinamento luminoso,
messa in sicurezza ed adeguamento
impianti di illuminazione pubblica**

Codice:

P_18-20/043041/02-2018

Numero:

02-2018

C.U.P.

I83H18000020008

C.I.G.

Oggetto:

PROGETTO PRELIMINARE [] - DEFINITIVO [X] - ESECUTIVO []

Elaborato:

Capitolato Tecnico

Responsabile del Procedimento:

ing. Federico Canullo

Tavola n.

Progettisti:

ing. Marco Orazi

geom. Roberto Del Savio

Data:

5 febbraio 2018

Aggiornamento:

Data:

Revisione:

Consulenze:

Scala:

R3



COMUNE DI POLLENZA

(Provincia di Macerata)

UFFICIO TECNICO COMUNALE

settore B

P.T.O.P. 2018/2020

Intervento 02-2018

Riqualificazione energetica, contenimento inquinamento luminoso, messa in sicurezza ed adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica.

Progetto Definitivo

CAPITOLATO TECNICO

		Euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	922.424,06
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	24.793,10
1a)	<i>Totale lavori in appalto (a + b)</i>	<i>947.217,16</i>
c)	Servizio di progettazione esecutiva	30.798,42
1b)	<i>Totale servizio di progettazione esecutiva</i>	<i>30.798,42</i>
1)	Totale lavori e servizi (1a + 1b)	978.015,58
d)	Somme a disposizione della stazione appaltante	311.984,42
2)	Totale progetto (1 + c)	1.290.000,00

Visto: Il Responsabile Settore B
ing. Federico Canullo

I progettisti
ing. Marco Orazi

Il responsabile del procedimento
ing. Federico Canullo

geom. Roberto Del Savio

SOMMARIO

1	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
1.1	GENERALITÀ	3
1.2	CONTENUTI DELL'INTERVENTO	3
2	AMBITO DI APPLICAZIONE	4
3	LISTA FORNITORI E COSTRUTTORI	4
4	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
5	PROGETTAZIONE DELLE OPERE	10
6	MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	11
7	QUADRI ELETTRICI	12
7.1	CARPENTERIA	12
7.2	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE	13
8	DISTRIBUZIONE	15
8.1	LINEE ELETTRICHE E CAVI DI COLLEGAMENTO	15
8.2	DERIVAZIONI	16
8.3	PALI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA	16
8.4	IMPIANTO DI TERRA – DISPERSORI	17
9	CORPI ILLUMINANTI PREVISTI	18
9.1	CORPO ILLUMINANTE STRADALE LED	18
9.1.1	Struttura generale del corpo illuminante	18
9.1.2	Fissaggio meccanico e regolazioni	19
9.1.3	Sezione elettrica	19
9.1.4	Alimentatore elettronico	20
9.1.5	Moduli led	21
9.1.6	Telegestione	22
9.1.7	Ulteriori funzionalità operative e di controllo	22
9.1.8	Funzionalità “Smart”	23
9.2	PROIETTORE LED DA ESTERNO	23
9.2.1	Caratteristiche meccaniche	23
9.2.2	Caratteristiche elettriche	23
9.3	ALIMENTATORE ELETTRONICO DIMMERABILE PER LAMPADE A SCARICA	23
9.3.1	Caratteristiche generali	23
9.3.2	Funzione di riduzione della potenza e del flusso luminoso (Dimmer)	24
9.3.3	Sistemi di protezione	24
9.3.4	Telecontrollo	25
9.3.5	Requisiti norma UNI 11431:2011	25
10	OPERE EDILI	26
10.1	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	26
10.2	LINEE ELETTRICHE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SU AREA NON ASFALTATA	26
10.3	LINEE ELETTRICHE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SU AREA ASFALTATA	26
10.4	CAVIDOTTI	27
10.5	POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA	28
10.6	POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO	29
10.7	BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI	29
11	OSSERVANZA DELLE “NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI”	30
12	DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI	32
12.1	COLLAUDO - CERTIFICAZIONE DI REGOLARE ESECUZIONE	32

1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

1.1 GENERALITÀ

Il presente capitolato tecnico disciplina le modalità di realizzazione dell'intervento finalizzato a generare risparmi di natura energetica e gestionale, messa in sicurezza, contenimento inquinamento luminoso, adeguamento normativo.

Committente COMUNE DI POLLENZA - provincia di MACERATA

Infrastruttura IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

1.2 CONTENUTI DELL'INTERVENTO

Il progetto in questione prevede il riammodernamento, l'adeguamento ed efficientamento dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune , che attualmente non risulta essere conforme a quanto richiesto dalla Legge in vigore " Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", con sistemi più performanti, così da ridurre l'inquinamento luminoso ed aumentare il risparmio energetico.

A seguito di uno studio illuminotecnico del territorio urbano, la scelta progettuale ha puntato sulla sostituzione, in tutto il tessuto urbano, con lampade a tecnologia a LED .

Il presente progetto intende quindi definire l'entità dell'intervento finalizzato alla riqualficazione, efficientamento, messa a norma ed adeguamento della rete di illuminazione pubblica.

Al fine di conseguire il predetto obiettivo, si riportano di seguito le principali attività previste nell'ambito del progetto:

- ✓ Sostituzione dei Corpi Lampada degli impianti di illuminazione pubblica presenti;
- ✓ Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, con ammodernamento dell'impianto di illuminazione pubblica dove necessario;
- ✓ adeguamento dei quadri di alimentazione;
- ✓ Realizzazione di nuove linee di alimentazione fatiscenti ed obsolete;
- ✓ Predisposizione di una smart urban infrastructure basata sulla trasmissione dei dati a 169 MHz che permetta di integrare in futuro servizi di Smart City e Smart Metering.

Le presenti norme tecniche, integrate con la parte generale sono finalizzate a garantire al Comune la durata, la rispondenza normativa in termini di sicurezza e di inquinamento luminoso, il servizio pubblico alla cittadinanza , la continuità di esercizio nel lungo periodo ed all'Ente Appaltante una gestione ottimale in termini di consumi energetici e di prestazione dell'impianto.

Relativamente all'esecuzione delle opere appaltate, l'Ente Appaltante nei confronti

dell'Appaltatore potrà essere rappresentato da una propria Direzione Lavori secondo quanto disposto dalle vigenti disposizioni in materia.

Per le forniture di materiali la ditta si avvale esclusivamente di marchi produttori certificati che operano in regime di qualità UNI-EN ISO 9001-9002 per le attività di "progettazione, produzione e commercializzazione dei propri manufatti" ed in particolare per i corpi illuminanti dovrà fornire prodotti certificati a marchio IMQ o altro istituto di certificazione equiparato a livello comunitario e le curve fotometriche dovranno essere certificate .

2 AMBITO DI APPLICAZIONE

La definizione di quanto contenuto all'interno del progetto, si propone di uniformare le soluzioni tecniche agli standard regionali in materia di impianti di illuminazione pubblica sull'intero territorio comunale oggetto di intervento per l'adeguamento così come previsto dalle soluzioni progettuali redatte.

I criteri normativi di seguito riportati si applicano integralmente a tutte le estensioni di viabilità pubblica per le quali si prevede la dotazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica; ai rifacimenti con riqualificazione ed adeguamento di impianti esistenti; e limitatamente ai paragrafi specificatamente argomentati nel caso di interventi che prevedano parziali sostituzioni di componenti o di parti d'impianto esistenti.

Qualora all'atto dell'esecuzione dei lavori previsti dal Capitolato, l'Ente Appaltante ritenesse necessario svolgere altri lavori, questi saranno eseguiti previa autorizzazione della Direzione Lavori, al fine di mettere in sicurezza gli impianti e renderli conformi alle norme ed alle esigenze funzionali più aggiornate.

3 LISTA FORNITORI E COSTRUTTORI

Tutti i materiali utilizzati saranno sottoposti all'approvazione preventiva dell'Ente Appaltante ed ottenere approvazione scritta in materia di rispondenza tecnica e prestazionale in modo da uniformare quanto più possibile la tipologia delle apparecchiature approvvigionate ai fini delle successive attività manutentive e di esercizio degli impianti di illuminazione pubblica.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito sono riportati le principali leggi e normative tecniche a cui riferirsi nella realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione:

- ✓ D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- ✓ Legge n. 186 del 01/03/1968: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

- ✓ d.P.R. n. 392 del 18/04/1994: Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
- ✓ Norma CEI 0-2 - Class. CEI 0-2 - CT 0 - Fascicolo 6578 - Anno 2002 - Edizione Seconda: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- ✓ Norma CEI 0-10 - Class. CEI 0-10 - CT 0 - Fascicolo 6366 - Anno 2002 - Edizione Prima: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- ✓ Norma CEI 11-4 - Class. CEI 11-4 - CT 11/7 - Fascicolo 4644 C - Anno 1998 – Edizione Quinta: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- ✓ Norma CEI 11-4;Ec - Class. CEI 11-4;Ec - CT 11/7 - Fascicolo 5176 - Anno 1999 Edizione: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- ✓ Norma . CEI 11-17 - Class. CEI 11-17 - CT 99 - Fascicolo 8402 - Anno 2006 – Edizione Terza: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
- ✓ Norma CEI 11-27 - Class. CEI 11-27 - CT 78 - Fascicolo 7522 - Anno 2005 – Edizione Terza: Lavori su impianti elettrici;
- ✓ Norma CEI EN 61439-1:2010-01 - Class. CEI 17-113/1 - Fascicolo 10144 - Anno 2010 - Edizione Quarta: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- ✓ Norma CEI EN 61439-1:2010-01 - Class. CEI 17-113 - Fascicolo 10144 – Anno 2010 Edizione seconda: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- ✓ Norma CEI EN 60439-3 - Class. CEI 17-13/3 - CT 17 - Fascicolo 3445 C – Anno 1997 Edizione Prima: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD);
- ✓ Norma CEI EN 60439-3/A2 - Class. CEI 17-13/3;V1 - CT 17 - Fascicolo 6230 – Anno 2001 Edizione Prima: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD);
- ✓ Norma CEI 20-19 - Class. CEI 20-19 - CT 20: Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non

superiore a 450/750 V;

- ✓ Norma It. CEI 20-20 - Class. CEI 20-20 - CT 20: Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- ✓ Norma CEI 20-22 - Class. CEI 20-22 - CT 20: Prove d'incendio su cavi elettrici;
- ✓ Norma CEI 20-34 - Class. CEI 20-34 - CT 20: Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici;
- ✓ Norma CEI EN 60332 - Class. CEI 20-35 - CT 20: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio;
- ✓ Norma CEI 20-40 - Class. CEI 20-40 - CT 20: Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- ✓ Norma It. CEI EN 60898 - Class. CEI 23-3 - CT 23: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- ✓ Norma CEI EN 61386 - Class. CEI 23-80 - CT 23: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche;
- ✓ Norma CEI EN 60998-1 - Class. CEI 23-20 - CT 23 - Fascicolo 7595 – Anno 2005 – Edizione Terza: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari;
- ✓ Norma CEI EN 60998-2-1 - Class. CEI 23-21 - CT 23 - Fascicolo 7596 - Anno 2005 - Edizione Terza: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari; Parte 2-1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite;
- ✓ Norma CEI EN 61008-1 - Class. CEI 23-42 - CT 23 - Fascicolo 7827 - Anno 2005 - Edizione Terza: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- ✓ Norma CEI EN 61009-1 - Class. CEI 23-44 - CT 23 - Fascicolo 8561 - Anno 2006 - Edizione Terza: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- ✓ Norma CEI EN 61386-24:2011-09 - Class. CEI 23-116 - Fascicolo 11518 - Anno 2011 - Edizione Prima: Sistemi di canalizzazione per cavi Sistemi di tubi; Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- ✓ Norma CEI 23-49 - Class. CEI 23-49 - CT 23: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari; Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;
- ✓ Norma CEI 23-51 - Class. CEI 23-51 - CT 23 - Fascicolo 7204 - Anno 2004 - Edizione Seconda: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;

- ✓ Norma CEI EN 60598-1 - Class. CEI 34-21 - CT 34 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- ✓ Norma CEI 64-7:2010-12 - Class. CEI 64-7:2010-12 - Fascicolo 2011 – Anno 2011 - Edizione Terza: Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/1 - Class. CEI 64-8/1 - CT 64 - Fascicolo 11956 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/2 - Class. CEI 64-8/2 - CT 64 - Fascicolo 11957 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 2: Definizioni;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/3 - Class. CEI 64-8/3 - CT 64 - Fascicolo 11958 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 3: Caratteristiche generali;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/4 - Class. CEI 64-8/4 - CT 64 - Fascicolo 11959 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/5 - Class. CEI 64-8/5 - CT 64 - Fascicolo 11960 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/6 - Class. CEI 64-8/6 - CT 64 - Fascicolo 11961 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 6: Verifiche;
- ✓ Norma It. CEI 64-8/7 - Class. CEI 64-8/7 - CT 64 - Fascicolo 11962 - Anno 2012. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua; Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- ✓ Norma It. CEI 64-14 - Class. CEI 64-14 - CT 64 - Fascicolo 8706 - Anno 2007 – Edizione Seconda: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- ✓ Norma It. CEI EN 60529 - Class. CEI 70-1 - CT 70: Gradi di protezione degli involucri;
- ✓ Norma It. CEI EN 62262 - Class. CEI 70-4 - CT 70 - Fascicolo 9479 - Anno 2008 – Edizione Prima: G gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (codice IK);
- ✓ Norma It. CEI EN 62041 - Class. CEI 96-20 - CT 96 - Fascicolo 7557 - Anno 2005 – Edizione Prima: Trasformatori, unità di alimentazione, reattori e prodotti similari Prescrizioni EMC;

- ✓ Norma CEI-UNEL 35024/1 - Class. CEI 20 - CT 20 - Fascicolo 3516 - Anno 1997 Edizione: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- ✓ Norma CEI-UNEL 35024/2 - Class. CEI 20 - CT 20: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- ✓ Norma CEI-UNEL 35375 - Class. CEI 20 - CT 20: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con e senza schermo (treccia o nastro) Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;
- ✓ Norma CEI-UNEL 35752 - Class. CEI 20 - CT 20 - Fascicolo 7423 - Anno 2004 - Edizione Terza: Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V;
- ✓ Norma CEI-UNEL 35755 - Class. CEI 20 - CT 20: Cavi per comando e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;
- ✓ Norma CEI-UNEL 35756 - Class. CEI 20 - CT 20: Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di Alogeni Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;
- ✓ Norma CEI EN 62305-1 - Class. CEI 81-10/1 - CT 81 - Fascicolo 8226 - Anno 2006 - Edizione Prima: Protezione contro i fulmini, Parte 1: Principi generali;
- ✓ Norma CEI EN 62305-2 - Class. CEI 81-10/2 - CT 81 - Fascicolo 8227 - Anno 2006 - Edizione Prima: Protezione contro i fulmini, Parte 2: Valutazione del rischio;
- ✓ Norma CEI EN 62305-3 - Class. CEI 81-10/3 - CT 81 - Fascicolo 8228 - Anno 2006 - Edizione Prima: Protezione contro i fulmini, Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- ✓ Norma CEI EN 62305-4 - Class. CEI 81-10/4 - CT 81 - Fascicolo 8229 - Anno 2006 - Edizione Prima: Protezione contro i fulmini, Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- ✓ Norma CEI 81-3 - Class. CEI 81-3 - CT 81 - Fascicolo 5180 - Anno 1999 - Edizione Terza: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- ✓ Norma UNI 11248:2016 Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche;

- ✓ Norma UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- ✓ Norma UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- ✓ Norma UNI EN 13201-4:2016 Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- ✓ Norma UNI EN 13201-5:2016 Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche;
- ✓ Legge Regionale Marche n. 10 del 24/07/2002 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso";
- ✓ Norma UNI 10819:1999 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- ✓ Norma UNI EN 40 Pali per illuminazione: Termini e definizioni;
- ✓ Norma UNI CEI 70030:1998 30/09/1998 Impianti tecnologici sotterranei: Criteri generali di posa;
- ✓ Norma UNI EN 13043 Anno 2004 e successive modificazioni e integrazioni: Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico;
- ✓ Norma UNI EN 1008 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni: Acqua d'impasto per il calcestruzzo. Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo;
- ✓ Norma UNI EN 13139 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni: Aggregati per malta;
- ✓ Norma UNI EN 14227-1 Anno 2013 e successive modificazioni e integrazioni: Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 1: Miscele granulari legate con cemento per fondi e sottofondi stradali;
- ✓ Norma UNI EN 14227-5 Anno 2013 e successive modificazioni e integrazioni: Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele granulari legate con leganti idraulici per strade;
- ✓ Norma UNI EN 12620 Anno 2008 e successive modificazioni e integrazioni: Aggregati per calcestruzzo;
- ✓ Norma CNR B.U. n. 139/92 e successive modificazioni e integrazioni: Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali;
- ✓ Legge 5/11/1971 N° 1086: Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- ✓ D.M. 14/01/2008: Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- ✓ Circ. M.LL.PP. N° 617 del 02/02/2009: Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le

costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;

- ✓ Norma UNI EN 1011: Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici;
- ✓ Norma UNI EN ISO 1461:2009: Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova;
- ✓ Norma UNI ISO 2859: Procedimenti di campionatura per collaudi;
- ✓ Norma CEI 34-59: Apparecchi di illuminazione e componenti;
- ✓ UNI EN 13032: Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali;
- ✓ UNI EN 1917:2004 + EC1-2008 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;
- ✓ UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;
- ✓ UNI EN 1563:2009 - Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

5 PROGETTAZIONE DELLE OPERE

Le installazioni, e gli adeguamenti previsti degli impianti di pubblica illuminazione del Comune dovranno essere conformi alle soluzioni del progetto elettrico ed illuminotecnico posto a base di gara da parte dell'Ente Appaltante.

Il progetto prevede:

- ✓ interventi di sostituzione dei corpi illuminanti esistenti non rispondenti ai criteri indicati dalla legge Regionale ;
- ✓ adeguamento delle prestazioni di corpi illuminanti esistenti rispondenti ai criteri indicati dalla legge Regionale cogente, coerenti con la classificazione delle strade fatta dal piano, per un esercizio a consumi parzializzati durante le ore di minore traffico;
- ✓ il contenimento dell'inquinamento luminoso ;
- ✓ rifacimento dei quadri elettrici di protezione e comando;
- ✓ individuazione delle prestazioni illuminotecniche di riferimento dell'impianto di illuminazione in relazione classificazione delle strade e della Norma UNI11248:2007 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" ed alle Norme UNI EN 13201:2004-2/3/4;
- ✓ tipologia del corpo illuminante esistente e relativo grado di rispondenza ai dettami della legge regionale;
- ✓ modalità dell'intervento da attuare sui singoli corpi illuminanti;

- ✓ modalità di intervento sui singoli punti di alimentazione;
- ✓ Dichiarazione di Conformità e misurazione fotometrica dell'apparecchio secondo quanto richiesto dalla Legge Regionale e prestazione illuminotecnica;
- ✓ tipo di sorgente luminosa adottata;
- ✓ temperatura di colore e resa cromatica delle lampade;
- ✓ calcolo dell'efficienza dell'impianto (lumen ottenuto/watt installato);

Le scelte progettuali presenti negli elaborati ed eventuali "adeguamenti proposti in sede di esecuzione" dovranno essere approvati dall'Ente Appaltante o dalla Direzione lavori in sua rappresentanza e comunque ogni soluzione proposta non dovrà maggiorare l'aggravio economico preventivato per l'esercizio.

6 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Tutti i lavori saranno eseguiti secondo le migliori regole d'arte e secondo quanto previsto dalle prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che le opere rispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte nel presente Capitolato.

Peraltro l'azione svolta dalla Direzione Lavori non esonera l'impresa che rimane comunque responsabile della perfetta esecuzione delle opere riguardo al conseguimento dei risultati finali. La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare quei materiali che riterrà non idonei a suo giudizio insindacabile o in caso di contestazione, a fare eseguire sui materiali impiegati, presso i laboratori di Istituto universitari o di Pubbliche Amministrazioni, tutte le prove, analisi e constatazioni che riterrà del caso.

Il committente si riserva il diritto di eseguire in contraddittorio con la ditta appaltatrice tutte le visite e verifiche che riterrà opportune per il controllo della manutenzione e della conservazione in efficienza degli impianti. Dalle risultanze della visita e verifica sarà redatto regolare verbale da sottoscrivere dalla ditta e dall'Ufficio di Direzione dei Lavori.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere di proprietà dell'Ente o di terzi.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte o alla specifica attività svolta presso l'impianto ove è ubicato il cantiere.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

7 QUADRI ELETTRICI

7.1 CARPENTERIA

Il quadro elettrico deve essere completamente chiuso, in SMC (vetroresina) a doppio isolamento, autoestinguente, con resistenza meccanica (a torsione e flessione) secondo norme DIN VDE 0660 parte 503 ed IEC 60439-5, munito di sportello anteriore cieco con serratura con chiave, di tipo Conchiglia CVD o equivalente di altra marca.

Devono essere previsti vani diversi per le apparecchiature di comando e per le apparecchiature di regolazione laddove previsto (regolatore di flusso). I vani possono essere fisicamente separati, affiancati, o sovrapposti. Il quadro deve essere fissato su basamento in cemento e deve poter essere utilizzato nelle normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno.

Le tubazioni interrate entranti nelle carpenteria devono essere sigillate mediante schiuma poliuretana al fine di prevenire la formazione di condensa interna.

I quadri elettrici devono possedere un grado di protezione non inferiore a IP55, secondo la Norma CEI EN 60259; tenuta all'impatto minimo 20J secondo CEI EN 60439-5. A sportelli aperti le parti interne del quadro devono avere grado di protezione almeno IP20. La protezione contro i contatti diretti deve essere ottenuta mediante idonee barriere, la protezione contro i contatti indiretti deve essere garantita secondo la Norma CEI 64-8, mediante l'impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente.

Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti contenente:

- ✓ Dichiarazione di conformità;
- ✓ Rapporto di Prova;
- ✓ Schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti;
- ✓ Caratteristiche tecniche componenti;
- ✓ Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate.

Gli involucri dei quadri dovranno essere marcati internamente in modo chiaro ed indelebile su apposita targhetta identificativa l'anno di fabbricazione, la denominazione del modello, il nome o marchio del costruttore, il numero di serie, marcatura CE, il grado di protezione IP ed il segno grafico del doppio isolamento.

I quadri dovranno avere capienza tale da garantire un ampliamento minimo del 30% dei dispositivi modulari installabili.

Le condizioni di cui sopra possono essere derogate, fermo restando tutte le altre prescrizioni, con la realizzazione di centralini modulari con grado di protezione minimo IP55 e privi di spazio previsto per

l'ampliabilità, da prevedere in particolari situazioni con alimentazioni monofase e monociruito, di estensione ridotta. Si farà in ogni caso riferimento allo specifico schema elettrico di progetto.

7.2 APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE

Il cablaggio del quadro dovrà essere realizzato direttamente sulla piastra di fondo dell'armadio in vetroresina, senza l'impiego di ulteriori cassette o centralini modulari.

I componenti contenuti nel quadro dovranno almeno essere i seguenti:

- ✓ interruttore generale quadro elettrico di tipo automatico magnetotermico bipolare o quadripolare, con corrente nominale come da elaborati grafici, con Pdi non inferiore a 6kA, curva d'intervento "C", norma CEI EN 60947-2 completo di dispositivo coprimorsetti per i terminali di ingresso dell'alimentazione elettrica, che dovrà avvenire esclusivamente dall'alto;
- ✓ relè differenziale polivalente regolabile per controllo di guasti sui circuiti a terra adatto per fissaggio su profilato DIN, tensione di alimentazione 230Vac, campo di taratura della corrente 30mA-30A, campo di taratura del tempo di ritardo 0msec-5sec, classificazione secondo IEC 755 di tipo "A", temperatura di funzionamento -10°C- +55°C, diagnostica mediante test manuale, test automatico del collegamento toroide-relè (guardia), test automatico dell'elettronica di bordo. Il dispositivo dovrà intervenire disalimentando la linea;
- ✓ interruttore di alimentazione di tipo automatico magnetotermico bipolare o quadripolare, con corrente nominale, con Pdi non inferiore a 6kA, curva d'intervento "C", norma CEI EN 60947-2;
- ✓ sezionatore-commutatore bipolare o quadripolare con funzione 1-0-2 per gestione di bypass regolatore, installato a secondo schema elettrico tipo , con corrente nominale non inferiore a 63A con categoria d'impiego AC23 400V;
- ✓ interruttori di tipo automatico magnetotermico bipolari, con corrente nominale come da elaborati grafici, con Pdi non inferiore a 6kA, curva d'intervento "C", norma CEI EN 60947-2 posti a protezione di ciascuna linea in partenza di dorsale per l'alimentazione dei punti luce;
- ✓ protezione dei circuiti ausiliari mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale con corrente nominale come da elaborati grafici, con Pdi non inferiore a 6kA, curva d'intervento "C", norma CEI EN 60947-2, Idn=0,03A, protetto contro gli scatti intempestivi;
- ✓ contattore bipolare o quadripolare di inserzione linea (o regolatore di flusso ove previsto) con categoria d'impiego AC3 norma CEI EN 60497-4 tipo TELEMECANIQUE LC1D o equivalente di altra marca;
- ✓ commutatore manuale/automatico a 2 posizioni per il comando di funzionamento;
- ✓ collegamenti al contatore di energia con cavo unipolare o multipolare tipo FG7(O)R 0,6/1kV con un minimo di 6 mm² sia per i conduttori di fase, sia per il conduttore di neutro (i conduttori attivi

devono avere stessa sezione - non è ammessa riduzione di sezione del neutro);

- ✓ collegamenti interni siglati e numerati con cavo N07V-K con un minimo di 6 mm² per i circuiti di potenza e 1,5 mm² per i circuiti di comando;
- ✓ morsetteria di uscita, di sezione adeguata, canaline in PVC per raccolta cavi di tipo ispezionabile e dimensionate in maniera tale che i cavi occupino il 50% della sezione totale;
- ✓ interruttore crepuscolare a tecnologia "INFRAROSSO" dotato di sistema antidisturbo, per fissaggio su barra DIN, con elettronica programmabile a microprocessore, soglia di commutazione regolabile (programmata ad un equivalente di 4 lux in fabbrica), accensione forzata tramite tasto specifico, accensione temporizzata, 1 contatto libero di potenziale, 3A/250Vac, con sensore a infrarossi polarizzato munito di cavo di collegamento lungo 1,50 m e supporto di fissaggio; in alternativa al sistema ad infrarossi è ammesso l'impiego di interruttore crepuscolare astronomico in grado di calcolare, a partire dai dati di latitudine - longitudine dell'installazione - fuso orario - percentuale di "crepuscolo civile" voluta, l'ora di accensione e spegnimento. In caso di malfunzionamento dell'orologio astronomico il sistema dovrà essere comandato da una fotocellula di tipo "tradizionale"; l'interruttore astronomico dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:
 - Precisione orologio: ± 1 sec/giorno
 - Massimo errore calcolo crepuscolo civile: ± 1 sec
 - Impostazione latitudine: da -90° sud a +90° nord
 - Impostazione longitudine: da -180° est a +180° ovest
- ✓ Impostazione percentuale di sfruttamento del crepuscolo: 0% (accensione al momento della discesa del sole sotto l'orizzonte); 100% (accensione impianto con sole a 6° sotto l'orizzonte)
- ✓ Programmazione "OFFSET" (alba e tramonto indipendenti): ± 120 minuti.
- ✓ Contatto di scambio crepuscolare / astro (attivo in caso di malfunzionamento dell'orologio astronomico);
- ✓ in alternativa all'interruttore crepuscolare: interruttore orario astronomico è destinato alla gestione delle utenze elettriche in relazione all'orario dell'alba e del tramonto nell'area geografica impostata, senza l'utilizzo di sensori esterni con le seguenti caratteristiche minime:
 - programmazione guidata da menù con lettura delle indicazioni sul display;
 - due uscite di comando relè;
 - precisione orologio: ± 1 s al giorno;
 - precisione calcolo alba/tramonto: ± 1 min;
 - risoluzione di programmazione 1 min;

- riserva di carica con batteria al litio: circa 6 anni;
- memoria non volatile;
- cambio automatico ora legale/solare;
- aggiornamento dati alba/tramonto giornaliero;
- contatore di funzionamento uscite relè;
- sospensione delle programmazioni (vacanze);
- classe di isolamento II.

8 DISTRIBUZIONE

8.1 LINEE ELETTRICHE E CAVI DI COLLEGAMENTO

Saranno mantenute le esistenti linee elettriche di distribuzione dei circuiti luce. Per la realizzazione di eventuali nuovi punti luce, in derivazione dalle dorsali esistenti, e comunque in ogni caso di installazione di nuovi circuiti e/o linee elettriche si dovranno garantire almeno le seguenti prescrizioni.

Tutti i cavi impiegati nell'impianto dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità di produzione del Consorzio Italiano Cavi o di altra primaria marca approvata dalla Direzione Lavori. La sezione dei cavi dovrà essere scelta in relazione alla portata, alle condizioni di sovracorrente e alla caduta di tensione inferiore al 4% del valore nominale della tensione di rete.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico sarà valutato in funzione del servizio e del tipo di impianto e sarà concordato con la Direzione Lavori.

In ogni caso il colore blu chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore del neutro e quello giallo-verde il conduttore di terra ove presente.

Non è ammesso l'uso di questi due colori per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Per realizzare eventuali nuove linee di alimentazione dell'energia dei sistemi di illuminazione pubblica dovranno essere utilizzati cavi con conduttore flessibile del tipo FG7R nelle sezioni indicate negli elaborati grafici.

Le eventuali linee dorsali principali dovranno essere realizzate mediante distribuzione trifase + neutro, con cavi unipolari tipo FG7-R 0.6/1kv di sezione costante ed uguale sia per i conduttori di fase, sia per il conduttore di neutro.

I cavi dovranno avere sezione idonea per ottenere una caduta di tensione non superiore al 4% dal punto di consegna Enel, e comunque mai inferiore a 6 mm².

I cavi di collegamento del punto luce dovranno essere del tipo FG7(O)R 0,6/1kv e dovranno essere

dimensionati in modo tale da garantire la protezione contro i cortocircuiti secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8. Nel caso in cui la protezione suddetta non possa essere garantita dal fusibile interno alla morsettiera incasso palo, la sezione del cavo di collegamento non potrà mai essere inferiore a 2,5 mm².

8.2 DERIVAZIONI

Le giunzioni dovranno essere realizzate nelle esistenti morsettiere del palo, ovvero, in mancanza delle stesse, nei pozzetti, senza interruzione del conduttore, utilizzando idonei connettori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento mediante nastro autoagglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante. La giunzione dovrà essere realizzata a "T" e non in linea per garantire l'idoneo grado di protezione della giunzione stessa. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi.

Solo previa autorizzazione della D.LL., le derivazioni per l'alimentazione dei punti luce potranno essere realizzate diversamente.

8.3 PALI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nell'ambito dell'installazione di nuovi pali, il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT. L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo.

Lo spessore minimo dei sostegni troncoconici e cilindrici dovrà essere di 3 mm per pali fino 5,5 m fuori terra e di 4 mm per pali da 6,0 m fuori terra ed oltre.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding). La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 - 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopeditoni) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferro-micaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di sgrassaggio con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate

a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza di almeno 20mm dal manicotto di protezione del palo ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso.

Solo in casi particolari e comunque previa autorizzazione della D.LL., la tipologia dei pali potrà essere differente. In caso di pali di sostegno di tipo rastremato, per altezze fuori terra uguali o superiori a 6,0 m, lo spessore minimo di tutte le sezioni componenti il palo dovrà essere pari a 4 mm;

La protezione della base del palo dovrà essere sempre realizzata dal costruttore del palo stesso, con certificazione di conformità alla Norma UNI EN 40, e potrà essere costituita da guaina termo restringente o, in alternativa, manicotto in acciaio saldato alla base.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

In corrispondenza della zona d'incastro del palo nel plinto di fondazione dovrà essere realizzato un cordolo in CLS di tipo "a raso".

All'interno dell'apposito alloggiamento dovranno essere installate morsettiere ad incasso palo di tipo Conchiglia o equivalente di altra marca, in doppio isolamento, complete di fusibili per ogni singola lampada.

Gli alloggiamenti per le morsettiere ad incasso palo dovranno essere dotate di idonea portella di chiusura in alluminio pressofuso, complete di linguette in ottone per serraggio su palo, viteria in acciaio inox, guarnizione in gomma EPDM resistente agli agenti atmosferici, senza personalizzazione (p.es. "ENEL"). Grado di protezione IP 54 secondo norma CEI EN 60529 ed IK08 secondo norma CEI EN 50102.

L'eventuale verniciatura dei pali dovrà essere realizzata e certificata direttamente dalla casa costruttrice.

8.4 IMPIANTO DI TERRA – DISPERSORI

L'impianto non prevede, come già detto, la messa a terra degli apparecchi di illuminazione a delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm², i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di

tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al Dispersore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm² di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti, lo stesso dovrà pertanto rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81- 1/1984, 64-8/1987 e 11-8/1989.

I dispersori saranno dei tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro. Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

9 CORPI ILLUMINANTI PREVISTI

9.1 CORPO ILLUMINANTE STRADALE LED

9.1.1 Struttura generale del corpo illuminante

La struttura portante, il corpo dell'apparecchio e le unità di fissaggio meccanico ai sostegni dell'impianto devono essere composti da elementi in lega di alluminio conforme alla norma UNI EN 1706 con ciò escludendo l'impiego di metalli pesanti o leghe non riciclabili.

L'impiego di componenti in materiali differenti dalla lega di alluminio è consentito solo nel caso di elementi di chiusura, estetici, dettaglio, connessione, supporto, ecc. comunque non penalizzanti l'efficiente dissipazione termica e/o i gradi di resistenza meccanica agli urti (IK) e di protezione degli involucri (IP).

In ogni caso le singole parti costituenti l'apparecchio illuminante devono essere sufficientemente robuste o adeguatamente rinforzate in modo da non poter essere deformate o danneggiate durante l'uso "normale" e in modo da garantire un accoppiamento fra loro inalterabile nel tempo.

I gradi di protezione richiesti sono i seguenti:

- ✓ IP 66
- ✓ IK 08.

Tutti i materiali impiegati devono essere resistenti alla corrosione. Inoltre l'accoppiamento dei vari materiali, o di questi con eventuali protettivi superficiali, non dovrà dar luogo ad inconvenienti (corrosione, etc.).

La verniciatura delle parti metalliche del corpo illuminante deve essere realizzata mediante polveri ed essere resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici.

Costituisce titolo di premialità il fatto che il corpo illuminante possa integrare, anche in momenti

futuri alla prima installazione ed attivazione, solidalmente alla propria struttura meccanica ed elettrica, dispositivi esterni quali, ad esempio videocamere di sorveglianza, sistemi wi-fi, sistemi di sensoristica ambientale, ecc..

L'offerente dovrà fornire, in sede di offerta, adeguata documentazione comprovante il possesso di questi requisiti di premialità.

Ai fini di una migliore e più efficace gestione della manutenzione, costituisce titolo di premialità l'assenza di elementi radianti di raffreddamento all'esterno del corpo illuminante. L'offerente dovrà fornire, in sede di offerta, adeguata documentazione comprovante il possesso di questi requisiti di premialità.

9.1.2 Fissaggio meccanico e regolazioni

Le parti fisse devono essere saldamente vincolate alla struttura portante e asportabili solo intenzionalmente mediante idonei utensili.

Le parti mobili devono essere saldamente vincolate alla struttura portante e/o alle parti fisse, mantenere una posizione stabile durante gli interventi e devono essere dotate di idonei sistemi di sicurezza che ne impediscano la caduta anche per causa di errate manovre dell'operatore.

Il corpo illuminante deve essere installabile indifferentemente in configurazione testa-palo e sbraccio senza impiego di accessori addizionali esterni, per diametri compresi tra 48 mm e 78mm.

Il dispositivo di ancoraggio deve essere realizzato per garantire l'inserzione del palo dell'impianto di illuminazione per almeno 120 mm all'interno del dispositivo stesso.

È vietato l'utilizzo di lamiere stampate per la realizzazione del dispositivo di ancoraggio.

È richiesta la regolazione "fine" dell'inclinazione del corpo illuminante mediante sistema passo-passo con scatti di angolazione minimi di 5°, fino a 180°.

Il corpo illuminante deve rispondere ai requisiti normativi regionali in materia di inquinamento luminoso. L'emissione luminosa del corpo illuminante oltre la linea dell'orizzonte deve essere pari a zero (ULOR=0); tale requisito deve essere ottenuto in qualsiasi condizione di installazione compensando angolazioni oltre la linea dell'orizzonte del sostegno.

L'operazione di regolazione dell'inclinazione del corpo illuminante deve avvenire in modo da evitare eventuali errori dell'operatore tali da compromettere la stabilità meccanica del corpo illuminante e l'inefficacia della regolazione stessa, deve permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione, senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione stesso; la regolazione deve avvenire attraverso impiego di utensileria di normale reperibilità e rimanere stabile nella posizione definita.

9.1.3 Sezione elettrica

L'accesso al vano contenente il gruppo di alimentazione, ausiliari elettrici e gruppo ottico deve

essere possibile con l'ausilio di un unico utensile di normale impiego e reperibilità. I punti di sblocco per l'apertura non devono essere in numero maggiore di tre.

Gli apparecchi devono essere provvisti di un dispositivo di ancoraggio del cavo di alimentazione, fissato alla struttura dell'apparecchio illuminante, tale che lo stesso non eserciti sforzi di trazione nel collegamento al morsetto. Non sono ammessi sistemi a fascetta o non riutilizzabili.

La connessione elettrica del corpo illuminante alla linea di alimentazione deve essere eseguita mediante sistema spina-presa autobloccante direttamente sulla linea, senza necessità di dover accedere al vano dispositivi elettrici del corpo illuminante; l'apparecchio dovrà essere fornito pertanto con la spina già montata e la presa inserita nell'imballo.

Il corpo illuminante deve essere protetto contro gli sbalzi di tensione almeno fino a 8KV mediante apposito dispositivo surge protector.

9.1.4 Alimentatore elettronico

Gli alimentatori, installati su piastra removibile, devono essere sostituibili in modo semplice e rapido senza impiego di utensileria specifica.

Essi possono essere del tipo incorporati o da incorporare, ai sensi della CEI EN 61347-2-13.

L'alimentatore del corpo illuminante deve rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- ✓ Alimentazione standard: 220-240Vac
- ✓ Classe di isolamento: II
- ✓ Fattore di potenza: $\geq 0,98$ a pieno carico
- ✓ Rendimento: $\geq 90\%$ a pieno carico
- ✓ Protezione integrata dalle sovratensioni elettriche (oltre 240Vac +20%)
- ✓ Protezione dalla caduta del neutro sulla linea di alimentazione
- ✓ Protezione contro i surge standard fino a 8KV.
- ✓ Correnti di alimentazione dei moduli led: da 400 mA a 750mA
- ✓ Personalizzazione della corrente di alimentazione dei moduli led: settabile con passi di 50mA
- ✓ Pilotaggio in maniera indipendente dei moduli led
- ✓ Precaricamento e gestione di almeno 12 profili di lavoro
- ✓ Dimmerazione dei led attraverso riduzione di corrente e modulazione PWM
- ✓ Dimmerazione funzionante in autonomia senza l'utilizzo di cavi lungo l'impianto di alimentazione (punto 4.2.3.9 allegato al DM Ambiente 23 dicembre 2013)

- ✓ Dimmerazione con modalità opzionale mediante impiego di sistemi di telegestione operanti in radiofrequenza, con ciò escludendo l'impiego di soluzioni via power line carrier o comunque via cavo
- ✓ Protezione contro il corto circuito delle uscite
- ✓ Protezione contro il circuito aperto delle uscite
- ✓ Gestione della temperatura dei moduli led
- ✓ Misura della tensione elettrica pericolosa sul palo per prevenire infortuni agli utenti
- ✓ Misura della corrente di uscita verso i moduli e compensazione automatica del valore a seguito di deriva termica
- ✓ Settaggio automatico della corrente di alimentazione delle sorgenti led per compensazione del flusso luminoso emesso al verificarsi del suo naturale decadimento per invecchiamento delle sorgenti
- ✓ Modifica dinamica della corrente di alimentazione dei moduli led anche con apparecchio di illuminazione già installato.

9.1.5 Moduli led

I moduli led del corpo illuminante devono essere realizzati in alluminio e dotati di soluzioni tecnologiche efficienti per lo smaltimento del calore.

I moduli led devono essere rimovibili per interventi di manutenzione, retrofitting, adeguamenti illuminotecnici, ecc.

Le sorgenti luminose, ancorché protette da lenti, non devono essere in contatto diretto con l'ambiente esterno ovvero non è ammesso l'utilizzo di lenti esposte di materiale plastico.

L'elemento di chiusura del vano ottico deve essere realizzato in vetro e deve garantire che, in seguito ad urto, lo stesso si frantumi in piccoli pezzi ovvero rispetti quanto stabilito dalla norma CEI 34-139.

Per ridurre il calore trasmesso per convezione dai moduli led al driver (e viceversa) è richiesta la possibilità di separazione tra le sezioni "led" e "driver".

I moduli led devono garantire il controllo dei seguenti parametri:

- ✓ misura della temperatura delle piastre;
- ✓ misura dell'umidità della piastre;
- ✓ misura del valore di illuminamento prodotto dalle sorgenti led.

Inoltre dovrà essere assicurato che:

- ✓ i moduli led garantiscano il by-pass delle sorgenti guaste; il sistema eviti lo spegnimento delle sorgenti led in caso di malfunzionamento per non più del 30% delle sorgenti stesse;
- ✓ il corpo illuminante sia dotato di una funzionalità automatica di compensazione del flusso luminoso

emesso al verificarsi del suo naturale decadimento per invecchiamento delle sorgenti led.

9.1.6 Telegestione

Il corpo illuminante deve poter essere telegestito, impiegando sistemi di trasmissione radio dal singolo punto luce e mediante appositi moduli aggiuntivi - con ciò escludendo l'impiego di soluzioni via power line carrier o comunque via cavo - per ottenere le seguenti funzionalità minime:

- ✓ misurazione e segnalazione dei valori elettrici del singolo punto: tensione, corrente, cos phi, energia, ecc.;
- ✓ misurazione e segnalazione della tensione pericolosa sul palo;
- ✓ misurazione e segnalazione dei valori di temperatura ed umidità all'interno del corpo illuminante;
- ✓ segnalazione di guasto del punto luce;
- ✓ dimmerazione on demand;
- ✓ modifica dei profili di lavoro precaricati all'interno del corpo illuminante;
- ✓ modifica dei valori della corrente di alimentazione dei moduli led;
- ✓ accensione/spegnimento on demand;
- ✓ gestione dell'accensione mediante sistema localizzato sul punto luce, del tipo astronomico RTC (Real Time Clock);
- ✓ funzionalità "ripetitore" per gestione servizi Smart City e Smart Metering con alimentazione a batteria di back-up.

Costituisce titolo di premialità la gestione dei nuovi protocolli di trasmissione in ambito Smart & IoT, tipo LoRa®, Sigfox®, IP6Lowpan, ecc.

L'offerente dovrà fornire, in sede di offerta, adeguata comprovante il possesso di questi requisiti di premialità.

La telegestione del corpo illuminante deve avvenire all'interno di un sistema basato sul cloud, con accesso ai dati ed ai comandi attraverso "username e password".

9.1.7 Ulteriori funzionalità operative e di controllo

Il corpo illuminante deve essere dotato, senza aggiunta di dispositivi ulteriori, di un sistema che consenta il precaricamento di almeno 12 profili di lavoro differenziati.

L'attivazione del profilo di lavoro desiderato deve essere possibile in maniera indipendente per ciascun corpo illuminante anche senza impiego di sistema di telegestione dedicato.

Il corpo illuminante deve consentire la modifica "in campo", ad apparecchio già installato, della corrente di lavoro dei moduli led, senza sostituzione dell'alimentatore.

Costituisce titolo di premialità l'effettuazione della modifica intervenendo direttamente su base palo o su quadro elettrico.

L'offerente dovrà fornire, in sede di offerta, adeguata documentazione comprovante il possesso di questi requisiti di premialità.

9.1.8 Funzionalità "Smart"

Il corpo illuminante deve consentire nativamente l'integrazione e l'interfacciamento di dispositivi e sistemi di sensoristica ambientale operanti in reti Internet of Things per funzionalità Smart City (sensoristica) e Smart Metering (lettura contatori).

9.2 PROIETTORE LED DA ESTERNO

9.2.1 Caratteristiche meccaniche

Il corpo dovrà essere realizzato in alluminio resistente agli agenti atmosferici ed alle nebbie saline, colore nero, mentre la staffa di fissaggio dovrà essere in acciaio, verniciata dello stesso colore del corpo. La protezione trasparente sarà realizzata con vetro temperato resistente agli urti ed agli shock termici.

Il corpo dovrà contenere un dissipatore con ampia alettatura per la dispersione del calore. Tutta la viteria e la minuteria saranno realizzate in acciaio INOX.

9.2.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche del proiettore LED da esterno dovranno essere almeno le seguenti:

- ✓ alimentatore elettronico a corrente costante;
- ✓ intervallo di tensione AC 100-277V;
- ✓ intervallo di frequenza 50/60Hz;
- ✓ fattore di potenza > 0.90;
- ✓ temperatura di colore: 4000K.

9.3 ALIMENTATORE ELETTRONICO DIMMERABILE PER LAMPADE A SCARICA

9.3.1 Caratteristiche generali

Sistema elettronico di alimentazione per lampade a scarica del tipo S.A.P. (sodio alta pressione), dovrà essere del tipo "Dibawatt" o comunque simile.

Il sistema elettronico di alimentazione deve essere idoneo a sostituire, su apparecchi illuminanti nuovi ed esistenti negli impianti di illuminazione pubblica, il gruppo alimentazione ferromagnetico ed i componenti elettrici aggiuntivi quali accenditore (quando è necessario) e condensatore.

Il sistema deve avere funzioni integrate di stabilizzatore della potenza di alimentazione delle

lampade anche in caso di variazioni in aumento o diminuzione della tensione di alimentazione della rete elettrica per mantenere la potenza elettrica ed il flusso luminoso identico su tutti i punti della linea di alimentazione.

Il sistema è dotato di un involucro e connessioni idoneo ad essere installato in apparecchi di illuminazione sia in classe I che in classe II con dimensioni di ingombro contenute per consentire una facile installazione nel vano ausiliari elettrici dei corpi illuminanti.

9.3.2 Funzione di riduzione della potenza e del flusso luminoso (Dimmer)

La circuiteria elettronica deve essere dotata di funzione “dimmer” per la riduzione di potenza assorbita e conseguentemente del flusso luminoso emesso dalla lampada durante il ciclo notturno di funzionamento mantenendo inalterata la stabilizzazione della potenza.

Il sistema deve gestire l’attivazione della funzione “dimmer” su base stagionale ed in aderenza a quanto stabilito dalle vigenti leggi regionali contro l’inquinamento luminoso.

Il sistema deve essere dotato di almeno 15 cicli di lavoro liberamente attivabili dall’Utilizzatore anche dopo l’installazione nell’impianto.

Come richiesto dai Criteri Ambientali Minimi relativi al Piano d’azione sul Green Public Procurement (edizione 2014), il sistema di regolazione della potenza e del flusso luminoso (funzione “dimmer”) deve preferibilmente funzionare in modo autonomo, senza utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l’impianto di alimentazione.

Deve essere possibile non programmare alcuna riduzione di potenza per particolari situazioni di impianto.

9.3.3 Sistemi di protezione

Il sistema deve monitorare e limitare automaticamente la tensione presente sulla linea di alimentazione per prevenire guasti da sovratensione.

Il sistema deve essere dotato di protezione contro la perdita accidentale del neutro di linea.

Il sistema deve avere protezioni per circuito aperto (guasto o mancanza lampada) e per corto circuito accidentale lato lampada.

Il sistema elettronico deve monitorare e limitare automaticamente la temperatura presente nell’ambiente di lavoro senza provvedere allo spegnimento del punto luce in caso di sovratemperatura.

Il sistema elettronico di alimentazione deve limitare i tentativi di accensione delle lampade quando queste sono calde e sospendere i tentativi di accensione se la lampada non si accende.

Il sistema deve essere dotato della funzione soft-start per eliminare lo stress di accensione delle lampade.

9.3.4 Telecontrollo

Il sistema elettronico di alimentazione deve poter essere interfacciato con un dispositivo di telecontrollo remoto funzionante ad onde convogliate o con cavo pilota o con interfaccia GSM/GPRS o con interfaccia in radiofrequenza.

9.3.5 Requisiti norma UNI 11431:2011

CARATTERISTICA	REQUISITO MINIMO
✓ Temperatura ambiente in funzionamento:	- 30°C ÷ +60°C
✓ Umidità relativa:	80% non condensata
✓ Tensione alimentazione:	220-240Vac; 50/60Hz
✓ Fattore di potenza:	$\cos \varphi > 0,98$
✓ Classe isolamento elettrico:	idoneo per installazioni in apparecchi di illuminazione in sia in classe I che in classe II senza collegamento di terra
✓ Compatibilità elettromagnetica e sicurezza elettrica:	marcatura CE
✓ Direttive applicate:	2004/108/CE; 2006/95/CE
✓ Direttiva 2005/32/CE sulla progettazione ecocompatibile:	Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi di efficienza energetica definiti dalla direttiva 2009/125/CE e dal regolamento CE 245/2009 del 18 marzo 2009 e s.m.i.
✓ Marchi di qualità:	IMQ ed ENEC

Il sistema deve essere conforme ai requisiti della norma UNI 11431:2011 ed in particolare:

- ✓ funzione "Restart": dopo l'interruzione della rete di alimentazione ed il suo ripristino, l'alimentatore deve riportarsi al livello funzionale attivo al momento dell'interruzione;
- ✓ regolazione del livello funzionale: l'alimentatore deve poter variare la potenza elettrica (ed il flusso luminoso) fino ad almeno il 50% del valore nominale della lampada;
- ✓ versatilità di programmazione: deve essere possibile la variazione dei cicli di lavoro dell'alimentatore anche dopo la sua installazione nell'impianto.

Il sistema elettronico di alimentazione deve avere le caratteristiche tecniche minime riportate nella tabella che segue:

10 OPERE EDILI

10.1 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Nel corso dei lavori di scavo l'Appaltatore dovrà provvedere, sempre a sue cure e spese, a mantenere libero, il naturale deflusso delle acque e ad evitare che le acque di superficie si scarichino negli scavi, anche se a tale scopo fosse necessario costruire appositi canali fugatori; oltre agli oneri sopra descritti il prezzo relativo deve comprendere e compensare i seguenti particolari oneri:

- ✓ il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico di materie di risulta da porre, a seconda degli ordini della Direzione Lavori o in rilevato, od a deposito od a rifiuto, in questi ultimi due casi su aree da provvedersi dall'Appaltatore, a sua completa cura e spese;
- ✓ gli aggettamenti ed altre opere o magisteri eventualmente necessari per deprimere uniformemente e gradualmente la falda al disotto della quota di fondo scavo e per mantenerla tale quota per tutta la durata dei lavori e ciò per qualsiasi quantità, distribuzione e portata di acqua;
- ✓ lo stazionamento e la regolarizzazione delle materie depositate a rifiuto in modo da garantire un corretto e regolare deflusso delle acque evitando possibili ristagni.

Qualora per la natura del terreno e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbatacchiare od armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore vi dovrà provvedere a sua cura e spese adottando tutte le precauzioni necessarie per prevenire possibili smottamenti e frana- menti. Il trasporto a discarica ed il reperimento delle aree per lo scarico dei materiali è incluso nelle voci di elenco prezzi.

10.2 LINEE ELETTRICHE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SU AREA NON ASFALTATA

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a. scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici con le caratteristiche del paragrafo precedente;
- b. messa in opera della tubazione di diametro pari a 110 mm (per l'infilaggio dei cavi di pubblica illuminazione), comprese sellette di appoggio collocate con interdistanza di 1,50 m;
- c. allettamento, rinfilanco e rinterro in sabbia per uno spessore al di sopra della sommità del tubo almeno pari al diametro della tubazione stessa;
- d. rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino al piano campagna; nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

10.3 LINEE ELETTRICHE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SU AREA ASFALTATA

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a. fresatura meccanica del manto stradale per una larghezza di almeno 0,40 m, compresi il trasporto del materiale di risulta e il deposito in discarica;
- b. fasi dalla a) alla d) del precedente punto previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c. formazione di bynder per una larghezza pari alla sezione di scavo e per un'altezza fino alla superficie stradale;
- d. ripresa del manto d'usura, non prima di 90 giorni dall'esecuzione del lavoro, per una larghezza pari ad almeno 1,50 m ed un'altezza non inferiore a 3 cm e comunque raccordata con la restante superficie stradale previa ulteriore fresatura.

10.4 CAVIDOTTI

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto; saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- ✓ taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato che dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta; il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- ✓ esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- ✓ fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- ✓ la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm; detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,50 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- ✓ formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- ✓ il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali; particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine del getto di calcestruzzo;
- ✓ trasporto alla discarica del materiale eccedente.

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 materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od 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 e numero telefonico.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. 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.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Tubo corrugato rigido per cavidotti	▪ Cavidotto tipo: a doppio strato corrugato esternamente e liscio internamente; ▪ Materiale: Mescola di polietilene neutro alta densità rigido; ▪ Colore: Grigio parete esterna e giallo parete interna; ▪ Resistenza allo schiacciamento: 750N; ▪ Diametro: 110/160mm; ▪ Giunzione: Manicotti in polietilene neutro alta densità e guarnizioni elastomeriche per la tenuta; ▪ Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; ▪ Caratteristiche: Scritta indelebile sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Tubo liscio rigido per cavidotti	▪ Cavidotto tipo: Pesante in PVC rigido; ▪ Resistenza allo schiacciamento: 750N; ▪ Diametro: 110/160mm; ▪ Giunzione: Bicchieri ad incollaggio; ▪ Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI; ▪ Caratteristiche: Banda gialla spiralata sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Sellette per tubazioni	▪ Materiale: PVC rigido; ▪ Caratteristiche: A due e tre gole doppie diametro 110/160mm; ▪ Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

10.5 POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA

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 dosata 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 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 dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- ✓ fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 x 50cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- ✓ riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
- ✓ trasporto alla discarica del materiale eccedente.

È consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in opera delle pareti laterali dei pozzetti interrati in calcestruzzo con chiusino in ghisa; lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

10.6 POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto, mentre il coperchio rimovibile sarà sempre in ghisa sferoidale conforme alle norme UNI EN 124 di classe B125 su marciapiedi, percorsi pedonali e al di fuori delle sedi stradali, e classe C250 su superfici carrabili.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, la fornitura e posa in opera del coperchio in ghisa sferoidale, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

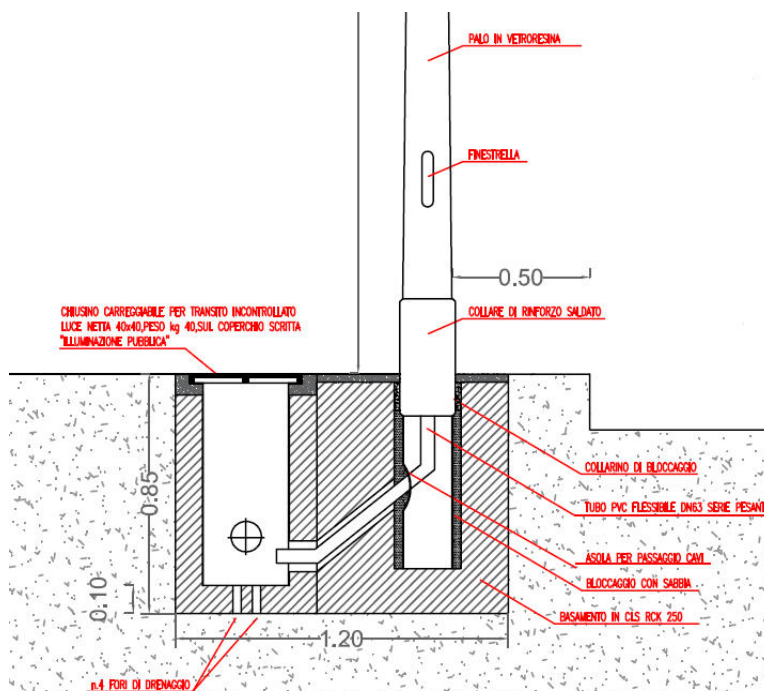
10.7 BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI

Nell'esecuzione in opera dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato; saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- ✓ esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;

- ✓ formazione del blocco in conglomerato cementizio dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- ✓ esecuzione della nicchia per l'inserimento del palo, con l'impiego di cassaforma anche a perdere;
- ✓ fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- ✓ riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- ✓ trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- ✓ sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione e ripristino dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco; per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico; il maggiore dimensionamento dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.



In alternativa al blocco di fondazione gettato in opera potrà essere utilizzato un elemento prefabbricato in conglomerato cementizio vibrato di dimensioni analoghe o comunque compatibili con le tubazioni e i pali da mettersi in opera.

L'eventuale posa in opera dei pali di sostegno nell'ambito di scarpate stradali dovrà essere effettuata prevedendo apposito elemento di protezione prefabbricato in conglomerato cementizio vibrato del palo.

11 OSSERVANZA DELLE “NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI”

I lavori dovranno essere eseguiti in base al programma, approvato dalla Direzione Lavori al fine di contenere i disagi per l'interruzione della sede stradale; tale requisito ed i conseguenti modi di procedere non potranno essere motivo di alcuna richiesta di compenso aggiuntiva da parte dell'Appaltatore.

Relativamente alla componentistica, nel caso esistessero sul mercato marche di materiali ed apparecchiature di qualità e/o prestazioni analoghe a quelle indicate nel Capitolato Tecnico, la scelta delle

tipologie da utilizzare sarà demandata alla Direzione Lavori; in tal senso la Direzione Lavori potrà accettare o rifiutare le proposte dell'Appaltatore.

Materiali e apparecchiature dovranno comunque essere di primaria marca e presentare caratteristiche di funzionamento conformi alle indicazioni del presente Capitolato Tecnico.

Tutti i materiali impiegati, dovranno soddisfare gli standard previsti dalla normativa UNI e CEI vigente all'atto della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori i campioni o la documentazione tecnica relativa alle caratteristiche dei materiali ed alle apparecchiature prescelte; tutta la manualistica dei materiali approvati dovrà costituire parte integrante della documentazione allegata al certificato di regolare esecuzione.

I materiali accettati dovranno essere messi in opera a regola d'arte ottemperando tutte le prescrizioni, le discipline e le avvertenze impartite dalla Direzione Lavori.

L'accettazione di tutti i materiali, non sarà ritenuta definitiva fino alla consegna degli impianti.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare, nei termini contrattuali della garanzia, tutte quelle parti che risultassero deteriorate dopo l'introduzione in cantiere o per qualsiasi causa per la quale non risultassero in perfetto stato di funzionamento o di conservazione.

L'Appaltatore sarà assoggettato al rispetto di tutte le norme stabilite nel presente documento nonché agli oneri ed obblighi seguenti:

- ✓ fornitura in opera a sua cura e spese ed esposizione all'esterno del cantiere di due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell' Assistente ai lavori; ed anche, ai sensi delle vigenti disposizioni in materia, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali;
- ✓ custodia e buona conservazione di tutti i materiali presenti in cantiere, con attività provvisoriale specifiche per i materiali posti in opera e di eventuali impianti realizzati per lo svolgimento del cantiere stesso quali ad esempio allacciamenti all'acquedotto o all'ente elettrico;
- ✓ presentazione alla Direzione Lavori dei campioni di ogni tipo di materiale ed apparecchiatura prescelta, i quali saranno restituiti solo quando tutta la fornitura corrispondente agli stessi sarà stata accettata, posta in opera ed eseguito il collaudo; l'esecuzione degli impianti potrà avere corso solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori delle campionature e dovranno essere eseguiti in loro completa conformità;
- ✓ esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e prove che potranno essere ordinate dalla Direzione Lavori sui materiali impiegati e da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a

quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi; relativamente ai campioni potrà esserne ordinata la conservazione nel competente ufficio dell'amministrazione comunale, in tal caso i campioni dovranno essere muniti dei suggelli adatti a garantirne l'autenticità;

- ✓ fornitura di mano d'opera comune e qualificata per l'esecuzione delle opere, di attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relative alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- ✓ esecuzione dei lavori in maniera tale che non vi siano interruzioni di esercizio degli impianti;
- ✓ fornitura di mano d'opera, assistenza tecnica, impalcature, ponti di servizio, attrezzi di qualsiasi genere e mezzi d'opera occorrenti all'esecuzione completa e perfetta di ogni singolo lavoro;
- ✓ sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, attrezzature, materiali, detriti, ecc., entro il termine fissato dalla Direzione Lavori; eventuale trasferimento in discarica del materiale eccedente proveniente dagli scavi e dalla dismissione dei corpi illuminanti presso il centro ecologico più prossimo all'area di cantiere previa separazione delle parti metalliche, dalle lampade a scarica, dagli schermi in vetro e dai materiali plastici secondo quanto indicato dal regolamento comunale del comune di Pollenza vigente in materia di raccolta differenziata;
- ✓ verifica dell'idoneità di tutte le indicazioni progettuali, del corretto dimensionamento e funzionamento di tutti gli impianti previsti, nonché di quelli oggetto di possibili varianti al progetto. Permane l'obbligo da parte dell'Appaltatore di segnalare tempestivamente per iscritto tutte le carenze o difetti non evidenziati dal progetto degli impianti;
- ✓ dichiarare che le apparecchiature sono omologate come prescritto dalle vigenti leggi e regolamenti (U.N.I., C.E.I., IMQ, ecc.).

12 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI

12.1 COLLAUDO - CERTIFICAZIONE DI REGOLARE ESECUZIONE

Al compimento dei lavori oggetto dell'appalto sarà cura dell'appaltatore consegnare tutte le dichiarazioni di conformità degli impianti alla regola dell'arte come previsto dalle vigenti normative in materia, allegando le certificazioni relative alla marcatura CE delle apparecchiature poste in opera accompagnate da copia dei relativi documenti di trasporto, nonché le ulteriori certificazioni di omologazione e di qualità.

Dovrà essere inoltre effettuata la prescritta verifica dell'eventuale impianto di terra, a cura e spese dell'appaltatore che provvederà a rilasciare copia del report relativo alla direzione dei lavori.

Acquisita tale documentazione la Direzione Lavori, in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, provvederà alle verifiche, prove e constatazioni necessarie per accertare che le opere e le loro parti siano collaudabili provvisoriamente, allo scopo di assumerle in consegna con facoltà d'uso.

Se dette opere presenteranno manchevolezze tali da non poter essere accettate, la Direzione Lavori ordinerà all'Appaltatore di metterle nelle condizioni prescritte entro un termine non superiore a 30 giorni.

La Direzione Lavori compilerà quindi il certificato di ultimazione dei lavori ed il certificato di collaudo.

Alla data del certificato di collaudo il Committente riceverà le opere in consegna e potrà disporne per l'uso, spetterà tuttavia all'Appaltatore l'onere e l'obbligo della loro manutenzione fino alla compilazione del certificato di regolare esecuzione.

Le prove da effettuare consistono:

- ✓ esame a vista delle opere, installazioni, connessioni, linee ed apparecchiature installate.
- ✓ misura dell'illuminamento medio sul piano stradale con il metodo dei 9 punti; l'illuminamento medio dovrà essere conforme a quanto richiesto in fase di progetto ed alla normativa vigente, con particolare riferimento anche alle prescrizioni contenute nella L.R. 10 del 24/07/2002 in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso.