

RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA



COMUNE DI POGLIANO MILANESE PROVINCIA DI MILANO

PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Tecnico

ORDINE INGEGNERI
VERONA E PROVINCIA
Mauro Vinco
MAURO VINCO
Ingegnere Junior B164
settore b

Committente / Promotore

GLOBAL POWER SERVICE S.p.a.

Progettista:

EZA S.r.l. - Ing. Vinco Mauro

Revisione:

00

data:

17/03/2017

Il presente fascicolo contiene:

- 1.0.0 Premessa
- 2.0.0 Ambito di applicazione
- 3.0.0 Variazioni ed integrazioni delle opere previste
- 4.0.0 Lista Fornitori e Costruttori
- 5.0.0 Riferimenti Normativi
- 6.0.0 Progettazione delle opere
- 7.0.0 Quadri
- 8.0.0 Distribuzione
- 9.0.0 Apparecchi di illuminazione
- 10.0.0 Opere Edili
- 11.0.0 Osservanza delle “Norme per l’esecuzione dei lavori”
- 12.0.0 Documentazione di fine lavori

1.0.0 Premessa

Il presente documento ha lo scopo di definire i criteri e le modalità per la realizzazione degli interventi di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione nel territorio comunale del comune di Pogliano Milanese (MI).

L'intervento di riqualificazione si basa sul piano dell'illuminazione redatto in accordo ai criteri della legge regionale in materia di inquinamento luminoso.

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

Le prescrizioni e le regole esecutive vincolano l'Impresa Appaltatrice nei confronti dell'“Ente Appaltante” e costituiscono parte integrante del contratto d'appalto.

Relativamente all'esecuzione delle opere appaltate, l'Ente Appaltante nei confronti dell'Appaltatore potrà essere rappresentato da una propria Direzione Lavori - secondo quanto disposto dal Codice dei Contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163) e dal Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti (decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207).

L'Appaltatore dovrà operare in regime di qualità, la cui certificazione UNI-EN ISO 9001-9002 sia stata svolta da un Istituto aderente all'ente italiano di accreditamento ACCREDIA.

Per le forniture di materiali l'Appaltatore dovrà avvalersi 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 EULUMDAT.

2.0.0 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 del comune 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;
- 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.

3.0.0 Variazioni ed integrazioni delle opere previste

Le indicazioni che vengono riportate, gli elaborati grafici e gli schemi funzionali che integrano la presente specifica costituiranno il riferimento per le opere da costruire; l'Appaltatore avrà altresì l'obbligo di riscontrarne la rispondenza e la validità in relazione alle caratteristiche delle apparecchiature proposte ed approvvigionate.

La concessione comprende l'esecuzione degli interventi proposti dal Concessionario in sede di gara (offerta tecnica) ed accettati dalla Amministrazione Comunale, riguardanti:

- a) ADEGUAMENTO NORMATIVO, per verifica e messa in sicurezza dell'impianto, contenimento dell'inquinamento ambientale e luminoso, in attuazione di specifiche normative o leggi di settore vigenti,
- b) RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA dell'impianto, con sostituzione degli elementi tecnologicamente obsoleti o inadeguati

Il progetto di riqualificazione è stato eseguito sulla base dei dati possibili rilevati durante le fasi di rilievo e sulle informazioni tecniche fornite dall'ente.

A questo proposito si evidenzia che le opere indicate negli elaborati grafici redatti non sono da intendersi esaustive dello stato di fatto eventualmente presente nell'abitato e sulle banchine stradali interessate all'intervento; l'Appaltatore dovrà trarre le necessarie informazioni dagli Enti e Servizi che esercitano l'uso delle banchine o della sede stradale stessa per la presenza di altre infrastrutture a rete o sottoservizi.

Sarà onere della stazione appaltante effettuare i rilievi e le verifiche dei sottoservizi in presenza di eventuali interferenze.

Qualora durante lo svolgimento dell'opera si riscontrassero problematiche di natura tecnica non previste nel progetto esecutivo in quanto non rilevabili durante le operazioni di rilievo (vizi occulti) il concessionario formulerà le opportune proposte tecniche alternative di variante non facenti parte della fornitura e sarà cura dell'ente appaltante in concerto con la D.L. valutare ed eventualmente accettare tali proposte di adeguamento.

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.

4.0.0 Lista Fornitori e Costruttori

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere sottoposti all'approvazione preventiva della Direzione Lavori 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.

5.0.0 Riferimenti Normativi

Oltre alla già citata Legge Regionale in materia di inquinamento luminoso, di seguito sono riportate, in un elenco non esaustivo, le principali leggi e normative tecniche a cui riferirsi nella realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione:

Posizionamento:

- Legge 09/01/1989, n.13 e DM 14/06/1989 n.236 “Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche;
- Nuovo Codice della Strada D.L. 30/04/92 n.285 e successive modifiche, integrazioni e relativi regolamenti di attuazione;
- DPR n.495/1992: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada” e s.m.i.;
- Decreto legislativo n.360/93: “Disposizioni correttive ed integrative del codice della strada approvato con Decreto legislativo n.285 del 30/04/1992;
- Norme CEI 11-4: art.2.1.06 per la distanza dalle eventuali linee elettriche aeree esterne;
- DM 18/2/92 n.233, DM 15/10/96, DM 3/6/98 e DM 21/6/2004, e Norme UNI EN 1317 per le barriere di sicurezza e di stanziamenti dalla sede stradale.

Interferenze e parallelismi

Legge DM 16.04.08. Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

- Legge DM 16.04.08. Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- Norma UNI 9165 Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, conduzione manutenzione e risanamento di condotte del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar.
- Norma UNI 9860 Regola tecnica per la progettazione, costruzione e collaudo di impianti di derivazione di utenza del gas.

Prestazioni illuminotecniche

- Norma UNI 11248 Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche (2012);
- Norme UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti Prestazionali”; UNI EN 13201-3: Illuminazione stradale. Parte 3: Calcolo e Prestazioni” (2004);
- Norma UNI 10819: requisiti degli impianti di illuminazione esterna a difesa della volta celeste

Sostegni e fondazioni

- Norme UNI EN40 Sostegni di pubblica illuminazione
- Norma CEI 7-6: Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso;
- DM 16 gennaio 1996: Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;

- Cicolare LL.PP. 4 luglio 1996 n.156AA.GG/STC Istruzioni per l'approvazione delle "norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

Apparecchi di illuminazione

- Norme CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) e CEI 34-33 (CEI EN 60598-2-3) Apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali e requisiti particolari per apparecchi per l'illuminazione stradale;
- Norme CEI 34 Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale
- UNI EN 13201-1: Apparecchi di illuminazione – Misure delle prestazioni fotometriche

Impianti elettrici

- Legge 01/03/1969, n.186 "Realizzazione a regola d'arte di apparecchiature ed impianti";
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- Norma CEI 64-19:2014-02 Impianti elettrici per l'illuminazione esterna
- Norme CEI 64-8 sez.714 Impianti di illuminazione situati all'esterno riferita agli impianti in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- Norma IEC/EN 61439/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali";
- Norma CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche esterne.
- Norma CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione in serie
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo

6.0.0 Progettazione delle opere

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

Il progetto redatto in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" ed in conformità alle normative vigenti in tema di risparmio energetico per illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.

Il progetto prevede:

- interventi di smantellamento dei corpi illuminanti esistenti non rispondenti ai criteri indicati dalla legge regionale;
- installazione di nuovi corpi illuminanti, atti a migliorare l'efficienza energetica dell'intero impianto di illuminazione pubblica, rispondenti ai criteri indicati dalla legge regionale coerenti con la classificazione delle strade fatta dal piano della luce approvato dall'Amministrazione Comunale;
- rifacimento o adeguamento dei quadri elettrici di protezione e comando;
- interventi di sostituzione dei corpi illuminanti pur rispondenti ai criteri indicati dalla legge regionale, al fine di abbassare i consumi energetici esistenti;
- dotazioni di sistemi interni ai nuovi corpi illuminanti sostituiti per un esercizio a consumi parzializzati durante le ore di minore traffico;

Più dettagliate suddivisioni sono riportate negli elaborati di progetto parte integrante dei documenti di appalto all'interno dei quali sono specificati i seguenti dati:

- 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 (certificazione Eulumdat) della prestazione illuminotecnica;
- tipo di sorgente luminosa adottata;
- temperatura di colore e resa cromatica delle lampade;
- calcolo illuminotecnico;
- planimetria dell'impianto con indicazione della disposizione dei centri luminosi e disposizione di e quadri elettrici;
- sistema di alimentazione;
- dimensionamento linee ed apparecchiature di protezione;
- schede tecniche dei materiali e delle apparecchiature installate.

L'analisi della documentazione di rispondenza agli elaborati di progetto, presentata all'Ente Appaltante o alla Direzione dei Lavori in sua rappresentanza per il rilascio del parere tecnico di competenza, dovrà dimostrare la rispondenza di quanto proposto alla soluzione progettuale.



ingegneria architettura urbanistica efficienza energetica ambiente

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 aumentare l’aggravio economico preventivato per l’esercizio.

Di seguito sono elencati i minimi requisiti tecnici che dovranno essere rispettati in fase di fornitura e di esecuzione a carico dell’Appaltatore.

7.0.0 Quadri

Viene previsto il recupero e l'adeguamento dove possibile dei quadri elettrici presenti sul territorio comunale; il concessionario, nel rispetto del progetto esecutivo, provvede ad eseguire gli adeguamenti previsti al fine di rendere il quadro conforme alla normativa vigente ed eventualmente completare le dotazioni interne con apparecchiature in grado di garantire la protezione delle linee elettriche da esso distribuite e la protezione dalle persone dai contatti indiretti (mancanza di isolamento).

Ogni nuovo quadro elettrico dovrà essere realizzato secondo quanto riportato negli schemi che fanno parte del progetto. Ogni eventuale modifica che si rendesse necessaria nel corso delle lavorazioni, approvata dalla Direzione Lavori, dovrà essere riportata nell'aggiornamento finale degli schemi di ciascun quadro. A conclusione delle lavorazioni, dovrà essere identificata e siglata ogni linea in partenza dal quadro, indicazione della via / strada / piazza alimentata, il tutto riportato su etichetta indelebile posta all'interno del quadro stesso. Le caratteristiche dovranno essere conformi a quanto di seguito specificato.

7.1.0 Carpenteria

Il quadro elettrico di nuova fornitura 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 tipo cremonese a cifratura unica (codice 21), di tipo OEC o equivalente di altra marca.

Devono essere previsti vani diversi per le apparecchiature di comando e per le eventuali apparecchiature di regolazione (Regolatore di flusso). I vani possono essere fisicamente separati, affiancati, o sovrapposti.

Il quadro deve essere fissato su basamento in cemento o a parete e deve poter essere utilizzato nelle normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno.

Le tubazioni interrate entranti nelle carpenterie devono essere sigillate mediante schiuma poliuretanica 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 unificare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti;
- Caratteristiche tecniche componenti;
- Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- Targa di avviso munita di catenella, riportante la scritta "LAVORI IN CORSO — NON EFFETTUARE MANOVRE".

Negli 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 di nuova fornitura dovranno avere capienza tale da garantire un'ampliabilità minima del 30% dei dispositivi modulari installabili.

E' responsabilità dell'Appaltatore verificare il corretto dimensionamento dei quadri in progetto ed eventualmente introdurre, previa approvazione della Direzione Lavori, quelle modifiche necessarie per il rispetto delle vigenti Normative e di quanto previsto dal presente Capitolato senza null'altro pretendere in termini economici rispetto a quanto pattuito.

7.2.0 Apparecchiature di protezione

Gli schemi elettrici dei quadri elettrici di comando attuali sono riportati nell'allegato "STATO DI FATTO & STATO DI PROGETTO QUADRI ELETTRICI".

Gli apparecchi di manovra e protezione dovranno rispondere alle relative norme di prodotto ed essere dotati di marcatura CE; essi saranno fissati alla struttura dei quadri e dei centralini, mediante apposito profilato DIN, dovranno essere contrassegnati singolarmente in modo da assicurare la facile individuazione del relativo circuito. Le apparecchiature dovranno essere contrassegnate, sui pannelli frontali, con targhette in plexiglas a dicitura incisa.

I conduttori dovranno essere saldamente fissati alla struttura dei quadri e dei centralini mediante fascette, le sbarre mediante appositi portasbarre e distanziatori. Tutti i conduttori di entrata e uscita dai quadri e dai centralini dovranno far capo ad appositi morsetti di tipo componibile.

Tutti i morsetti dovranno essere contrassegnati da apposita numerazione.

8.0.0 Distribuzione

8.1.0 Linee elettriche e cavi di collegamento

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, sulla base dei dati tecnici di riferimento ed alla densità massima di corrente che non deve essere superiore a 2,5 A/mm² (CEI 64-8/5 - art. 525).

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.

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

Per realizzare le 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 linee dorsali principali dovranno essere realizzate mediante distribuzione trifase + neutro, con cavi unipolari tipo FG7R 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 dell'ente erogatore, 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.

Dai rilievi a campione eseguiti in fase progettuale, in merito alla distribuzione elettrica, si ritiene che le linee elettriche presenti nel territorio comunale ed asservite all'illuminazione pubblica siano costituite da cavi a doppio isolamento e le derivazioni al corpo illuminante siano eseguite con la stessa classe di isolamento.

Se durante la fase esecutiva si dovesse riscontrare che alcuni tratti terminali dell'impianto di illuminazione pubblica non rispetta quanto sopra indicato sarà cura del concessionario segnalare tale mancanza alla stazione appaltante e alla DL che provvederanno di concerto a valutare la soluzione tecnica di variante più vantaggiosa.

E' obbligo dell'Appaltatore, la verifica dello stato, della tipologia ed il rilievo della sezione da riportare in apposito documento, uno per linea, completo dell'indicazione del quadro di origine, della quantità e tipologia di apparecchi illuminanti alimentati, della via o piazza di riferimento.

8.2.0 Derivazioni

Nel caso si dovessero eseguire delle nuove giunzioni, queste dovranno essere realizzate nei pozzetti, senza interruzione del conduttore, utilizzando nel caso di cavi unipolari apposite derivazioni in gel (derivazione a T), mentre nel caso di cavi multipolari idonee scatole di derivazione complete di ogni onere necessario alla posa sulla quale si esegue una colata tramite apposito gel bicomponente o paraffina.

Se il pozzetto non è presente occorre siano eseguite su morsettiera di derivazione in classe II di isolamento apribile mediante attrezzo e comunque rispondente alle relative norme di prodotto, posta alla base del palo.

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

8.3.0 Pali per illuminazione pubblica

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato ACCREDIA.

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo.

Lo spessore minimo dei sostegni troncoconici e cilindrici dovrà essere:

- 3 mm per pali fino 5,5 m fuori terra;
- 3 o 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 ciclopedonali) 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.

Il foro di predisposizione per l'eventuale messa a terra (M12) dovrà essere saldato al palo alla distanza di almeno 20 mm dal manicotto di protezione del palo ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso.

Solo in caso di estensione di impianti esistenti, e comunque previa autorizzazione del Reparto Illuminazione Pubblica, la tipologia dei pali potrà essere differente. In caso di pali di sostegno di tipo rastremato, per altezze fuori terra pari 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:

- n°1 fusibile di protezione se il punto luce è costituito da singola luce;
- n°2 fusibili di protezione se il punto luce è costituito da due o più luci.

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 IK 08 secondo norma CEI EN 50102.

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

9.0.0 Apparecchi di illuminazione

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione stradale, adatti all'impiego di nuove sorgenti a LED.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di legge e normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050. Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore.

9.1.0 Caratteristiche generali

Tutti gli apparecchi di illuminazione di nuova fornitura dovranno rispondere alle relative norme di prodotto e presentare le seguenti caratteristiche:

- carenatura totalmente in pressofusione di alluminio;
- l'apertura del coperchio deve essere effettuata con o senza l'ausilio di idonei attrezzi
- il coperchio deve poter rimanere bloccato in posizione di apertura;
- dispositivi che impediscano la caduta dei componenti in fase di manutenzione;
- il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio) e deve far presa sullo stesso per una lunghezza minima di 100 mm; gli apparecchi devono essere predisposti per l'installazione su sbraccio a palo con diametro esterno compreso tra 42 e 60 mm oppure per l'installazione testa-palo con diametro esterno compreso tra 60 e 76 mm;
- tutti gli accessori, ad esempio cerniere, perni e viteria, dovranno essere in acciaio inox;
- il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi; comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante orizzontale con vetro di chiusura parallelo alla superficie illuminata;
- alimentatore elettronico per esterno, resistenza alle sovratensioni 10kV in modo differenziale e 7kV in modo comune, sistema di auto regolazione con riduzione del flusso e della potenza nelle ore notturne;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- le guarnizioni e i collanti utilizzati per le sigillature devono essere realizzati con materiale idoneo a sopportare, nel tempo, le sollecitazioni meccaniche e termiche possibili;
- grado di protezione vano ottico ed ausiliari elettrici IP66 minimo;
- classe d'isolamento II o I a seconda della tipologia di impianti su cui i corpi andranno installati;
- eventuale condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos 0,95$;

rif: 082-15-E-CT01

- fusibile interno di protezione di idonea portata e corpo in ceramica con base portafusibile di tipo sezionabile fissata alla piastra degli ausiliari elettrici;
- dispositivo di ancoraggio del cavo montante di alimentazione in materiale isolante;
- piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'utilizzo di attrezzi;
- il colore delle superfici esterne dovrà corrispondere alle tabelle RAL e adattarsi il più possibile a quello degli apparecchi contigui già installati e alle caratteristiche dell'ambiente;
- tutti gli apparecchi dovranno essere equipaggiati con sistema di regolazione del flusso luminoso che garantisca un profilo di dimmerazione custom, personalizzato totalmente dall'utente fino ad almeno 3 livelli di regolazione in 4 step ad eccezione per quelli installati nelle strade di categoria ME6
- tutti i materiali impiegati nella costruzione degli apparecchi dovranno essere riciclabili.

Per ogni apparecchio il Costruttore dovrà fornire copia della documentazione fotometrica realizzata in conformità alla Norma UNI 13201-1 e certificata da un laboratorio indipendente di riconosciuto prestigio, in base al Regolamento IMQ Performance.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Al momento dell'acquisizione in gestione coincidente con la formalizzazione della fine dei lavori tutte le sorgenti luminose dovranno trovarsi ad almeno l'80% della loro vita media nominale, calcolata dal giorno di accensione dell'impianto.

Nel caso in cui la vita media nominale sia inferiore all'80%, le sorgenti luminose ed gli eventuali accenditori presenti dovranno essere sostituiti prima di poter procedere all'acquisizione in gestione dell'impianto.

9.2.0 Caratteristica delle sorgenti luminose

Le sorgenti luminose da impiegare dovranno essere sistemi ottici a LED aventi le seguenti caratteristiche minime:

Sistemi ottici a LED

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Frequenza: 50/60 Hz

Potenza nominale VARIABILE

Tensione di alimentazione: 220-240 V

CARATTERISTICHE LUMINOSE

Temperatura di colore: 4000 °K

Indice di resa cromatica ≥ 70 /100

9.3.0 Sostituzione cablaggi degli apparecchi

Dove sono previste sostituzioni, entro corpi illuminanti esistenti, del gruppo ottico e della piastra ausiliari, essi dovranno avere le caratteristiche in progetto, con unità elettrica integrata con alimentatore elettronico 220 – 240V / 50 – 60 Hz.. Il driver elettronico con controllore programmabile, adatto per installazione in impianti con regolatore di flusso.

10.0.0 Opere Edili

10.1.0 Scavi a sezione obbligata

Sarà cura del concessionario eseguire opere di scavo di sbancamento mediante l'ausilio di mezzi meccanici, in zona ampia all'esterno di edifici, compresi lo sradicamento di ceppaie, il taglio di piante ed arbusti, lo spianamento del fondo ed il carico su mezzo di trasporto o l'accantonamento in apposito deposito nell'ambito del cantiere, indicato dalla D.L.. Qualora per la natura del terreno e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare o 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 franamenti.

Sono pertanto comprese le seguenti operazioni di scavo di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate, nelle sezioni riportate sulle tavole di progetto:

- il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto a discarica autorizzata, a qualsiasi distanza, del materiale di risulta che non sarà riutilizzato;
- fori per il collegamento ai pozzetti di derivazione;
- realizzazione del letto di sabbia per la posa di tubazioni;
- getto di calcestruzzo magro di sottofondo, rinfianco e calottatura del cavidotto, come previsto negli elaborati grafici di progetto, nelle Norme tecniche ovvero dove richiesto dagli Enti gestori dei sottoservizi;
- il rinterro dello scavo e la compattazione dello stesso con mezzi meccanici di adeguata potenza, in strati di spessore non superiore a 20 cm, eseguito come previsto nelle tavole grafiche o nelle Norme tecniche di progetto;
- il ripristino delle pavimentazioni esistenti, di qualsiasi tipo, quali ad es. pavimentazioni bituminose, cunette in calcestruzzo, etc eseguito come indicato negli elaborati di progetto o nelle norme tecniche allegate;
- il ripristino delle condizioni superficiali per le zone non pavimentate, quali banchine erbose, aree a giardino, aree finite con ghiaia, etc
- nastro di identificazione riportante la scritta "cavo elettrico";
- oneri per la pulizia anche giornaliera della strada;
- oneri per la delimitazione e le segnalazioni del cantiere notturne e diurne;
- oneri per l'adozione di tutti i provvedimenti necessari per consentire, anche durante i lavori, l'utilizzo sicuro della strada, delle adiacenze e pertinenze nonché per consentire l'accesso alle proprietà private;

Qualora le operazioni di scavo risultassero interdette a causa di elementi o situazioni non previste e non prevedibili in fase di progetto esecutivo quali ad esempio:

- posizionamento di sottosevizi non segnalati che impediscano il passaggio (fognature, gas, rete idrica, comunicazioni)
- trovanti di qualsiasi tipo (pietra, muratura, calcestruzzo, etc) e di qualsiasi dimensione;
- l'aggottamento di acqua di qualsiasi provenienza;
- manufatti o elementi (anche di proprietà privata quali ad esempio: muretti, recinzioni, cunette, cordonature, etc) presenti lungo il percorso del cavidotto o nelle immediate adiacenze e necessari per la posa in opera del cavidotto stesso nella posizione prevista dal progetto

- fori su qualsiasi tipo di struttura e ripristini ad esclusione di quelli necessari al collegamento ai pozzetti di derivazione;

sarà cura del concessionario avvertire l'ente appaltante e la DL delle eventuali ulteriori opere da eseguire rispetto a quanto previsto dal computo metrico delle lavorazioni e gli stessi si impegneranno a valutare la problematica ed indicare la soluzione all'appaltatore.

La misurazione degli scavi sarà fatta col metodo delle sezioni ragguagliate. Alla consegna dei lavori l'Appaltatore eseguirà in contraddittorio il controllo delle quote, delle sezioni trasversali e la verifica delle sezioni stesse e delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà valutata l'entità del volume eseguito.

10.2.0 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;
- b) posa di tubazione diametro 110 mm (per l'infilaggio dei cavi di Illuminazione Pubblica), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5 m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. 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.

10.3.0 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 di dimensioni l:0,40 m h:0,15 m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) formazione di bynder di dimensioni: l:0,80 m h:0,12 m;
- d) formazione del manto d'usura di dimensioni: l=0,80m h=0,03m.

10.4.0 Cavidotti

I cavidotti dovranno essere in PEAD flessibile corrugato a doppia parete, segnalati lungo il tracciato da bandella in materiale plastico con scritta "illuminazione pubblica", posata lungo l'intero sviluppo dei nuovi scavi. Il piano di posa dei cavidotti, all'interno dello scavo, dovrà essere sottofondo, rinfilanco e ricoprimento del tubo in sabbia, ad una profondità minima di 0,5 m dal piano di calpestio. Il diametro interno dei nuovi cavidotti dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque non inferiore a 125 mm nominale esterno (110 mm interno utile).

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera dovranno essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a

perfetta regola d'arte e dovranno risultare idonei all'opera ed in possesso delle caratteristiche richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere provvisti di "Marchio di qualità" secondo le norme UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotte da aziende certificate e, per quanto utile, possedere il marchio CE secondo direttive CE 392/89 e successive modificazioni, ed essere conformi alle disposizioni di cui all'art. 6 del D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni.

La qualità dei materiali, componenti e prodotti dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche contenute, nelle norme tecniche di settore ed alle norme CNR UNI e UNI EN specifiche.

Le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferitesì alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché in possesso dei requisiti di cui sopra.

10.5.0 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni rigide e flessibili saranno in acciaio zincato ad installazione rapida con giunti ad innesto muniti di guarnizione e fissate con appositi collari. Esse dovranno essere rispondenti alle norme CEI 23-28, munite del marchio IMQ, e aventi dimensioni normalizzate (tabelle UNEL 38118/37112) ed avere una volta in opera comportamento autoestinguente.

Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere, con un minimo di 10 mm.

Comunque le tubazioni dovranno avere una sezione tale da permettere sempre la sfilabilità e reinfilabilità dei conduttori.

Nella posa delle tubazioni si dovrà prestare particolare cura nell'esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazione per evitare possibili danneggiamenti all'isolamento dei conduttori durante la posa.

Principali caratteristiche del tubo liscio in acciaio zincato

- Materiale: acciaio zincato;
- Colore: acciaio zincato;
- Diametro: 25/32/40 mm;
- Giunzione tramite appositi raccordi IP66;

Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore;

10.6.0 Pozzetti prefabbricati

Lo scopo della presente specifica è definire i parametri tecnici di fornitura per pozzetti prefabbricati in calcestruzzo rinforzato da interrare, atti a sopportare carichi stradali pesanti.

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche:

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso;
- siano predisposti alle forature;

- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi di tipo pesante ed essere fornite di calcoli statici di dimensionamento.

I pozzetti dovranno essere posizionati in corrispondenza di ciascuna derivazione e di ciascun cambio di direzione, ed almeno ogni 25 m nei tratti rettilinei.

10.7.0 Plinti per fondazione

I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso e della lunghezza minima di cm. 80.

Ad ogni blocco di fondazione dovrà essere associato un pozzetto ispezionabile, posizionato nelle immediate vicinanze del palo o integrato nel blocco stesso, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm, senza personalizzazione (ENEL / TELECOM), completo di foro di aggancio per la movimentazione mediante apri-chiusini.

La scelta della classe di portata, dovrà rispettare le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto in relazione al sito di posa.

I pali dovranno essere posizionati all'interno della sede ricavata nel plinto in modo che la parte infissa sia di lunghezza tale a quanto richiesta dal costruttore e comunque non inferiore ad 1/10 dell'altezza fuori terra.

Ogni palo dovrà essere protetto in corrispondenza della zona d'incastro attraverso cicli di bitumatura delle superfici esterne infisse e/o mediante bendaggi bitumati in corrispondenza della sezione di incastro dove sedimentano le piogge acide.

I pali dovranno essere infine allineati verticalmente e bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne la successiva sfilabilità.

Non sono ammessi materiali diversi per pezzatura e consistenza anche se aridi dalla sola sabbia.

11.0.0 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 dell’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.

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:

- 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;
- la 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;
- l’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;

- la fornitura di mano d'opera comune e qualificata per l'esecuzione delle opere, gli attrezzi e gli strumenti per rilievi, i tracciamenti e le misurazioni relative alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- l'esecuzione dei lavori, per quanto possibile, dovrà avvenire in maniera tale che non vi siano interruzioni di esercizio degli impianti. Sono concesse interruzioni giustificate dovute alla mancanza di sicurezza dell'impianto riscontrata durante le lavorazioni ma non prevedibile in fase progettuale; altre concessioni di interruzioni dell'esercizio dell'impianto, di natura lavorativa o organizzativa di cantiere, devono essere stabilite e definite con la DL.
- la 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;
- lo 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 vigente in materia di raccolta differenziata;
- la 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;
- dovrà dichiarare che le apparecchiature sono omologate come prescritto dalle vigenti leggi e regolamenti (U.N.I, C.E.I, IMQ, ecc.);
- consegna della documentazione "As-built" in formato cartaceo e in formato elettronico; Consegna degli impianti.

12.0.0 Documentazione di fine lavori

Al termine degli interventi dovrà essere rilasciata al committente la seguente documentazione:

N°1 copia del progetto esecutivo in versione “AS — BUILT” firmato da un tecnico abilitato, il quale dovrà comprendere:

- planimetria/e dell’impianto;
- ubicazione definitiva e le caratteristiche dei componenti installati;
- posizione e le caratteristiche degli apparecchi di comando e delle eventuali cabine;
- posizione esatta dei cavidotti e dei pozzetti di nuova installazione;
- schema/i elettrico/i di tutti i quadri elettrici con l’indicazione delle linee elettriche da essi distribuite;

N°1 copia della seguente documentazione, rilasciata dall’impresa installatrice:

- dichiarazione di conformità alla regola dell’arte (Legge n. 186/68 e/o Decreto 37/08);
- relazione con tipologia dei materiali utilizzati;
- dichiarazione di conformità degli impianti di illuminazione esterna alla legge regionale vigente in materia di contenimento dell’inquinamento luminoso;
- certificato dei requisiti tecnico-professionali.

Rilievo in versione “AS — BUILT” su file "shapefile" (formato vettoriale per sistemi GIS) della cartografia comunale di base con ubicazione geografica dei punti luce, dei quadri elettrici. Veranno riportati inoltre cavidotti, pozzetti, delle sole opere di nuova fornitura. Il tutto dovrà essere realizzato secondo quanto concordato al momento dell’acquisizione.