



At i3

EX COLORIFICIO MIGLIAVACCA

Euoproject
ELECTRIC S.R.L.

SOCIETA' DI INGEGNERIA ELETTRICA
PROGETTI E CONSULENZA
Euoproject Electric Srl - 24150 Brusaporto (BG)
Tel. 035/6666271 Fax. 035/6666276 E-mail: info@euoprojectsrl.net
Azienda Certificata ISO:9001 - Certificazione UNI EN ISO 14001:2015 N° 1275736



**Dario
Marchesi**

architetto

Via Lazzaretto N. 18, 24124 Bergamo
TEL. 035 23 51 83 FAX. 035 066 23 68
e-mail info@studiomarchesi.bg.it

Comune di Bergamo

Provincia di Bergamo

Via N. Sauro - Via C. Baioni

Tipologia intervento:

Nuova edificazione art. 3 D.P.R. 380/2001

Oggetto Intervento:

At i3 ex Colorificio Migliavacca

Ns_7 parcheggio via Baioni - Valtesse

Tipologia pratica:

Plano Attuativo

Numero Protocollo:

PG E

Codice identificativo

E

Tavola

RT-IE

Oggetto

IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Progetto Definitivo:

- RELAZIONE TECNICA

Scala Disegno:

//

Data:

19/12/2018

X:\MARZIO\MIGLIAVACCA\Piano Attuativo\Piano Attuativo - Tavole U.a.dwg

Questo disegno è di proprietà del produttore Studio di Architettura Dott. Arch. Dario Marchesi e Loglio-Ravasio Architetti Associati, a termine di legge sono vietate la riproduzione e la divulgazione senza l'autorizzazione scritta del produttore.

Committente

FABRICA 01 Srl

Bergamo (BG) - Via G. e G. Paglia n. 21/B
TEL. / FAX. 02 90 96 61 77
e-mail info@fabricarealestate.com
C.F. / P. IVA 04021650165



Via Lazzaretto N. 18, 24124 Bergamo
TEL. 035 24 92 93 FAX. 035 228 17 01
e-mail info@architetti-ir.it

Progettisti

ARCHITETTO Stefano Loglio
ARCHITETTO Dario Marchesi
ARCHITETTO Sergio Ravasio

SOMMARIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | OGGETTO DELL'APPALTO..... | 2 |
| 2 | RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI..... | 3 |
| 2.1 | LEGGI E DECRETI..... | 3 |
| 2.2 | NORMATIVA TECNICA..... | 4 |
| 2.3 | NORME UNI..... | 4 |
| 3 | ANALISI DEI RISCHI – CATEGORIE DI RIFERIMENTO - CLASSIFICAZIONI STRADALI – | |
| | REQUISITI PRESTAZIONALI..... | 5 |
| 4 | IMPIANTO ELETTRICO..... | 12 |
| 5 | VERIFICHE e documentazioni finali..... | 13 |
| 6 | ONERI PARTICOLARI RELATIVI ALL'APPALTO..... | 14 |
| 6.1 | ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE..... | 14 |
| 6.2 | ONERI ESCLUSI DALLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE..... | 14 |
| 7 | piano di MANUTENZIONE..... | 15 |
| 7.1 | APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE..... | 15 |
| 7.2 | SOSTEGNI E PALI..... | 16 |
| 7.3 | IMPIANTO ELETTRICO..... | 16 |
| 7.4 | ATTIVITA' MANUTENTIVA..... | 17 |
| 8 | ALLEGATI DI PROGETTO..... | 18 |

1 OGGETTO DELL'APPALTO

La presente relazione tecnica definisce la consistenza e la tipologia dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio del **Piano Attuativo At i3 e Ns_7 di Via N. Sauro – Via C. Baioni - Comune di Bergamo (BG)**.

Committente: FABRICA 01 srl

La stesura del presente **Progetto Definitivo** è necessaria in quanto gli interventi concernenti la realizzazione dell'impianto elettrico sopracitato, rientrano fra la tipologia di impianti per cui sussiste l'obbligo di progettazione di un professionista iscritto all'albo professionale dal vigente Decreto Ministeriale N° 37 del 22/01/2008.

Si ricorda, in forza del sopra citato decreto art.6, che la ditta Appaltatrice è responsabile della corretta installazione dei vari componenti che costituiscono gli impianti oggetto di questo progetto. Altresì, l'installatore è corresponsabile di questo documento, relativamente alle conoscenze tecniche in suo possesso; nel caso che rilevi delle incoerenze tecniche è pregato di contattare la scrivente per verificare l'incongruità e, se necessario, procedere alla revisione del presente documento.

La consistenza delle aree interessate dal progetto è quella risultante dagli elaborati grafici allegati, che costituiscono parte integrante del progetto.

La ditta appaltatrice dovrà tenere in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la stesura definitiva dei progetti, il lay-out architettonico e ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze.

Qualunque variazione venga apportata in fase costruttiva sull'impianto rispetto ai criteri generali e di dettaglio oggetto del presente progetto, dovrà essere in ogni caso portata a conoscenza ed approvata dal progettista; interventi effettuati in assenza di approvazione da parte del progettista faranno decadere ogni responsabilità dello stesso.

Si intendono esclusi dal progetto gli espletamenti legislativi e operativi per il coordinamento in materia di sicurezza durante la progettazione e l'esecuzione delle opere ai sensi del "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro": Testo integrato del D. Lgs 81/08 e D. Lgs 106/09.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Oltre a quanto previsto nella presente Relazione Tecnica rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi all'appalto stesso tutte le leggi, regolamenti e normative più aggiornate in materia, con particolare riguardo a:

2.1 LEGGI E DECRETI

- **D.Lgs. 09 aprile 2008, n. 81** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **D.Lgs. 186/68** "Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI)";
- **Decreti ministeriali** relativi alle barriere di sicurezza i distanziamento dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata e della sede stradale:
 - Decreto Ministeriale 3 giugno 1998;
 - Decreto Ministeriale 18 febbraio 1992, n°223;
 - Decreto Ministeriale 15 ottobre 1996;
 - Decreto Ministeriale 21 giugno 2004;
- **D.M. 27/09/2017** "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica";
- **Legge Regione Lombardia 5 ottobre 2015 n°31** "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso";
- **Le prescrizioni Provinciali** relative agli impianti di illuminazione stradale;
- **Il regolamento e le prescrizioni Comunali** relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- **Documento di Analisi dell'Illuminazione Esterna;**

2.2 NORMATIVA TECNICA

- **Norma CEI 64-8/1÷7** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”(in particolare sez. 714 “Impianti illuminazione situati all’esterno”);
- **Guida CEI 64-19 e CEI 64-19; V1** “Guida agli impianti di illuminazione esterna”;
- **Norma CEI 11-27 (02/14)** “Lavori su impianti elettrici”;
- **CEI EN 62471** “Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada”;
- **Guida CEI 315-4** “Guida all’efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica- aspetti generali”;

2.3 NORME UNI

- **UNI 11630 : 2016** “Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico”;
- **UNI 11248 : 2016** “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- **UNI EN 13201-2 : 2016** “Illuminazione stradale – Parte 2”:Requisiti prestazionali;
- **UNI 10819** “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
- **UNI 12665 : 2018** “Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici”.
- **UNI EN 40** “Pali per illuminazione pubblica” (UNI EN40-2;40-3-1;EN40-3-2).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere omologati e provvisti di marchio IMQ o di altro marchio di Enti riconosciuti in Europa.

Tutte le apparecchiature dovranno avere la Dichiarazione di Conformità UE e la Marcatura CE.
Si precisa che la Ditta appaltatrice dovrà assumere in loco le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e società (A2A Azienda gas ed acqua, VV.FF., ATS, INAIL, ecc.) e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

3 ANALISI DEI RISCHI – CATEGORIE DI RIFERIMENTO - CLASSIFICAZIONI STRADALI – REQUISITI PRESTAZIONALI

Norma UNI EN 11248:2016 – Individuazione della categoria illuminotecnica

La norma è stata realizzata per regolamentare tutte le strade urbane ed extraurbane con traffico sia esclusivamente che parzialmente motorizzato con punti di conflitto.

Riprendendo i concetti di cui sopra, vengono date le seguenti definizioni ai parametri introdotti dalla norma:

- *Luminanza*: Quantità di energia luminosa riflessa da un oggetto (nel Ns. caso il manto stradale) verso l'occhio di un osservatore. In pratica definisce la quantità di luce che viene riflessa dalla strada e quanto questa sarà visibile
- *Uniformità di luminanza*: E' un rapporto che esprime la qualità della distribuzione della luminanza sul piano stradale in quanto valuta la differenza tra i punti più e meno illuminati della superficie stradale. Le norme stabiliscono due diversi parametri di uniformità:

Uniformità generale: che stabilisce la qualità generale dell'impianto

Uniformità longitudinale: che fa riferimento ad ogni corsia e stabilisce la qualità che deve avere l'impianto di illuminazione nel senso di scorrimento del traffico e nella corsia relativa al senso di marcia.

- *Uniformità longitudinale*
- *Acuità visiva*: E' la capacità di una persona di vedere distintamente un ostacolo di dimensioni definite ad una determinata distanza (l'acuità visiva normale - 10/10 - è stata valutata dalla C.I.E. ponendo un ostacolo di 20x20 cm a 100 m di distanza).
- *Abbagliamento di incapacità Ti*: esprime l'impossibilità di percepire un ostacolo, generata dal fastidio visivo proprio dei corpi illuminanti. Minore è il valore espresso, e minore risulta l'abbagliamento, con una maggiore possibilità di percepire gli ostacoli.

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248:2016 per definire la categoria illuminotecnica di progetto si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche in base alle quali stabilire l'illuminamento. Le caratteristiche specifiche di un tratto di strada, che sono significative sul piano illuminotecnico e che, quindi, influiscono sui requisiti

illuminotecnici sono indicate dalla norma UNI 11248:2016 con il termine “Parametri di influenza”.

Sono ad esempio parametri di influenza il flusso di traffico, l’eventuale presenza di zone di conflitto, assenza di svincoli e/o intersezioni a raso, di attraversamenti pedonali, ecc. La definizione della categoria illuminotecnica è indicata nella tabella A. La nuova norma ha quindi definito, per ogni tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, urbane, ecc.), una categoria illuminotecnica di ingresso, corrispondente alla massima categoria ammissibile per il tipo di strada, diventando la categoria di partenza per la valutazione dei rischi e sulla quale considerare la riduzione, eventualmente applicabile, in funzione dei parametri di influenza. Il decremento totale della categoria, funzione dei parametri di influenza individuati, non può essere maggiore di 2. Oltre ai suddetti parametri di influenza la norma permette di apportare la riduzione massima di una categoria nel caso si utilizzino apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60. I parametri illuminotecnici delle categorie stradali di ingresso (M) sono riportati nella tabella B, di cui alla norma UNI EN 13201-2:2015, che individua i requisiti fotometrici per le diverse categorie illuminotecniche.

Alla suddetta tabella si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti sia confermando in fase di progetto la categoria di ingresso, sia adottando la categoria eventualmente declassata con riduzione dell’indice numerico.

Alle tabelle categoria illuminotecnica “C” e categoria illuminotecnica “P” si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti per le zone di conflitto e per zone che riguardano pedoni e ciclisti.

Tabella A – Definizione delle strade per la scelta delle categorie

| | EN 13201-2:2015 |
|--|-----------------|
| Classe per strade, urbane o extraurbane, con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza | M |
| Classe per strade motorizzate, pedonali, dove sono presenti zone di conflitto o dove non è possibile calcolare i valori di luminanza: strade commerciali, centri storici, rotonde, incroci, strade con pedoni e ciclisti, sottopassi | C |
| Classi per aree con utilizzi prevalentemente pedonali o ciclabili, strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi | P + HS |
| Classi aggiuntive dove è importante calcolare gli illuminamenti semicilindrici o verticali, ovvero dove il riconoscimento dei volti o delle superfici verticali assumono notevole importanza | SC + EV |

Tabella B – Classificazione stradale e Pedonale per l'individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

| Classe | LUMINANZA DELLA CARREGGIATA IN CONDIZIONI DI ASFALTO ASCIUTTO | | | ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE TI Fn (%) | RAPPORTO DI PROSSIMITA' EIR |
|--------|---|------|------|--|--------------------------------|
| | Lav (CD/P2) | U0 | UI | | |
| M1 | 2 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,35 |
| M2 | 1,5 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,35 |
| M3 | 1 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,30 |
| M4 | 0,75 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,30 |
| M5 | 0,5 | 0,35 | 0,40 | 15 | 0,30 |
| M6 | 0,3 | 0,35 | 0,40 | 20 | 0,30 |

| Classe | ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE | | REQUISITI SUPPLEMENTARI (se richiesti) | | |
|--------|---------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|----|
| | Illuminamento orizzontale | Illuminamento orizzontale minimo | Illuminamento Verticale | Illuminamento semicilindrico | TI |
| | Eh av (lx) | Emin (lx) | EVmin (lx) | E semicil (lx) | |
| P1 | 15 | 3 | 5 | 5 | 20 |
| P2 | 10 | 2 | 3 | 2 | 25 |
| P3 | 7,5 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 25 |
| P4 | 5 | 1 | 1,5 | 1 | 30 |
| P5 | 3 | 0,6 | 1 | 0,6 | 30 |
| P6 | 2 | 0,4 | 0,6 | 0,2 | 35 |

| CLASSE | ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE | |
|--------|---------------------------|-------|
| | \bar{E} [lx] | U_0 |
| C0 | 50 | 0,4 |
| C1 | 30 | 0,4 |
| C2 | 20 | 0,4 |
| C3 | 15 | 0,4 |
| C4 | 10 | 0,4 |
| C5 | 7,5 | 0,4 |

Criteria

A partire dal 2015, sono stati introdotti gradualmente alcuni cambiamenti relativi alle normative di progetto: attualmente per gli impianti di I.P. è necessario attenersi alla nuova norma 13201-2:2016 con il relativo regolamento di attuazione 11248-11:2016 e alla legge

regionale per la lotta contro l'inquinamento luminoso che passa dalla 17/00 alla nuova 31/2015; pertanto, il progetto esecutivo è stato sviluppato per uniformarsi alle nuove norme.

Per la verifica illuminotecnica sono stati scelti apparecchi a Led con i quali, grazie agli aggiornamenti relativi all'efficiamento energetico, si ottengono risultati migliorativi con una potenza inferiore.

Per il contenimento dell'inquinamento luminoso gli apparecchi dovranno essere del tipo chiuso con vetro piano con ottica e Led completamente alloggiati all'interno dell'apparecchio per limitare al massimo ogni emissione luminosa verso l'alto. Per il risparmio energetico sono stati utilizzati Led ad alta efficienza luminosa con elevato rapporto Lm/W. Gli apparecchi dovranno montare Led a luce bianco neutro con temperatura di colore prossima ai 4000 K; e dovranno superare i requisiti minimi previsti nel Decreto 23-12-2013 per gli apparecchi di illuminazione.

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE E REQUISITI PRESTAZIONALI

Le categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi sono state assegnate in fase di progetto sulla base delle normative sopraindicate.

Le aree, oggetto del presente progetto illuminotecnico, sono costituite da una pista ciclopedonale e da un parcheggio auto.

Gli elaborati allegati identificano chiaramente dette aree.

Dalla Norma UNI 11248:2016 si ricavano le seguenti classificazioni :

A) PISTA CICLO PEDONALE

Itinerari ciclo-pedonali tipo "F" bis

Limite di velocità= non dichiarato

Categoria illuminotecnica= P2

Parametri di influenza considerati

La pista è stata considerata unica zona di studio. Si decide di mantenere la categoria di progetto invariata rispetto alla categoria di ingresso, ma di dotare gli apparecchi illuminanti di un sistema di bipotenza di regolazione del flusso luminoso e della potenza del 50% in orari notturni da stabilire.

Categorie Illuminotecniche

Categoria stradale di ingresso= P2

Categoria stradale di progetto= P2

Requisiti prestazionali per la categoria stradale di Progetto

Categoria illuminotecnica P2:

- Illuminamento orizzontale medio: $E_m \geq 10,0 \text{ lx} \leq 15 \text{ lx}$
- Illuminamento orizzontale minimo: $E_{min} \geq 2 \text{ lx}$

Risultati ottenuti:

- Illuminamento orizzontale medio: $E_m 11,0 \text{ lx}$
- Illuminamento orizzontale minimo: $E_{min} 2,50 \text{ lx}$
- $D_p = 0,019 \text{ W}/(\text{lx m}^2)$

B) PARCHEGGIO AUTO

Parametri di influenza considerati

- Tipo di strada del ramo di approccio: strada locale urbana di quartiere tipo "E"
- Classificazione illuminotecnica della strada: M3 / M4

Il parcheggio è considerato unica zona di studio. Si decide di mantenere la categoria di progetto invariata rispetto alla categoria di ingresso, ma di dotare gli apparecchi illuminati di un sistema di bipotenza di regolazione del flusso luminoso e della potenza del 50% in orari notturni da stabilire.

Requisiti prestazionali:

- Categoria illuminotecnica : C3
- Uniformità generale $U_0 = 0,4$

Risultati ottenuti:

- Illuminamento orizzontale medio: $E_m 18 \text{ lx}$
- Uniformità generale $U_0 = 0,4$

La rispondenza alle prescrizioni Legislative e Normative Tecniche (Cap.2) e alle disposizioni particolari del Comune di Bergamo, è dettagliatamente indicata negli allegati di progetto (Cap. 8) , di cui fanno parte integrante.

In detti documenti sono indicate anche le caratteristiche dettagliate dei vari componenti, le modalità esecutive e le verifiche finali.

4 IMPIANTO ELETTRICO

Caratteristiche del sistema elettrico

- Tensione nominale di esercizio: 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Caduta di tensione ammissibile $\leq 4\%$
- Protezione con componenti di classe II

L'impianto sarà realizzato in conformità alle Norme CEI 64-8 e CEI 64-19 con l'impiego di cavi in alluminio tipo ARG16R16 - 0,6/1 kV di sezione idonea, posati in cavidotti interrati edilmente predisposti.

Le sezioni di impianto saranno derivate da un quadro elettrico esistente con circuiti funzionanti a 230V~50Hz.

Le derivazioni saranno effettuate nei pozzetti adiacenti ad ogni palo e saranno realizzate mediante l'impiego di giunti a resina colata o sistemi equivalenti (grado di protezione $\geq IP67$).

La protezione elettrica di ogni apparecchio illuminante sarà realizzata con adeguati fusibili.

Il nuovo impianto sarà realizzato con Componenti in Classe II e non necessita della messa a terra.

La consistenza e lo sviluppo della distribuzione elettrica è indicata sugli elaborati di progetto.

5 VERIFICHE E DOCUMENTAZIONI FINALI

Prima di alimentare l'impianto elettrico, sarà cura della ditta appaltatrice effettuare le seguenti verifiche e la redazione di una relazione tecnica di dette verifiche, in accordo con la norma CEI 64-8 Parte 6 e 7 e la Guida CEI 64-14:

- esame a vista delle installazioni;
- misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della funzionalità completa dell'impianto;

Le documentazioni finali da consegnare sono indicate nel Capitolo 6

6 ONERI PARTICOLARI RELATIVI ALL'APPALTO

6.1 ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE

Sono compresi nella fornitura, compresi quindi nei prezzi a carico della Ditta Appaltatrice gli oneri per:

- La sicurezza (D.Lgs 81/08 e D.Lgs 106/09);
- Il trasporto ed il sollevamento dei materiali e delle apparecchiature;
- Tutti i mezzi d'opera, l'uso e il deperimento degli attrezzi di lavoro;
- Qualunque opera necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo;
- L'assistenza tecnica e la "Direzione di cantiere" delle opere di montaggio da parte di un tecnico competente, che operi da capo-cantiere e sia responsabile nei confronti della D.L. dell'avanzamento dei montaggi e della disciplina del personale della Ditta Appaltatrice;
- L'assistenza necessaria all'esecuzione delle opere edili;
- L'esecuzione delle verifiche in accordo con le Normative Vigenti come dettagliatamente indicato nel Capitolo 5 della presente Relazione Tecnica;
- La mano d'opera, l'assistenza tecnica, gli strumenti e le spese inerenti all'esecuzione del collaudo degli impianti;
- L'esecuzione delle modifiche dei disegni progettuali per eventuali varianti in corso d'opera con aggiornamento "As Built" di tutti le planimetrie e gli schemi, timbrati e firmati in originale da Tecnico Abilitato.
- Redarre la/le Dichiarazioni di Conformità ai sensi del D.M. 37/08, complete degli allegati obbligatori. ***Il progetto da allegare alla Dichiarazione di Conformità è quello originale (contrattuale) se non sono intervenute varianti in corso d'opera. Qualora avvengano modifiche significative, (autorizzate da tecnico abilitato), il progetto da allegare alla DICO deve comprendere le varianti apportate (DM 37/08 Art.5, comma 5). La modifica del progetto deve essere effettuata da un professionista, iscritto negli albi professionali, il cui nominativo deve essere indicato nella Dichiarazione di Conformità;***
- La consegna alla Committente della seguente documentazione:
 - o Documento riassuntivo contenente l'elenco di tutti gli elaborati;
 - o N°2 copie di tutti gli elaborati del progetto "As-Built" in formato cartaceo;
 - o N°2 copie di tutti gli elaborati del progetto "As-Built" su supporto informatico;
 - o N°3 copie del certificato di conformità degli impianti secondo Legge 186 del 01/03/1968 con particolare riferimento alle Norme CEI 64-8 V" Sez. 714, completo della relazione tecnica attestante alle modalità di esecuzione ed alle risposdenze;
 - o N°2 copie dei rapporti di prova delle verifiche effettuate (Capitolo 5)
 - o N°1 copia di tutte le schede tecniche dei componenti principali degli impianti;
 - o N°1 copia su carta e n°1 su supporto informatico del Manuale della Manutenzione;
 - o Eventuali documenti richiesti da Enti o Istituzioni pubbliche

6.2 ONERI ESCLUSI DALLA FORNITURA DELLA DITTA APPALTATRICE

Sono esclusi i seguenti oneri:

- **Tutte le opere murarie al servizio degli impianti elettrici;**
- **Scavi, reinterri, pozzetti, cavidotti;**
- **Opere edili in genere;**

7 PIANO DI MANUTENZIONE

L'impianto di illuminazione in oggetto dovrà essere oggetto di manutenzione preventiva periodica o straordinaria.

La manutenzione dell'impianto dovrà prevedere:

- Manutenzione degli apparecchi di illuminazione;
- Manutenzione dell'impianto elettrico;
- Manutenzione dei sostegni.

7.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

La manutenzione consiste essenzialmente nella sostituzione delle lampade e degli accessori e nella pulizia delle superfici riflettenti degli apparecchi di illuminazione.

La periodicità di intervento programmata dovrà essere valutata considerando i seguenti parametri:

- Durata della vita della lampada;
- Cicli di accensione;
- Situazioni ambientali (temperatura ambiente, shock termici, urti e vibrazioni), collocazione dell'impianto in particolari condizioni di stress di funzionamento (strade ad alto scorrimento, presenza di inquinamento, ecc...).

La manutenzione dovrà essere programmata affinché si possano ristabilire le condizioni di funzionamento prescritte nella seguente relazione considerando il decadimento del flusso luminoso della sorgente nelle condizioni di esercizio sopraesposte.

In particolar modo si dovrà provvedere alla:

- Verifica dello stato di decadimento della lampada;
- Verifica del tempo di accensione;
- Verifica dello stato conservativo dell'apparecchio di illuminazione e degli elementi che lo compongono (schermo, riflettore, ecc...);
- Verifica dello stato di funzionamento e conservativo degli elementi accessori (quali reattori, accenditori ecc.);

7.2 SOSTEGNI E PALI

La manutenzione dovrà essere finalizzata a prevenire eventuali criticità dei sostegni e dei pali (caduta del centro luminoso) e a garantire la vita minima, circa 20 anni, degli stessi.

La manutenzione, da eseguire con verifiche a vista programmate, sarà finalizzata a:

- Verificare lo stato conservativo dei sostegni e dei pali;
- Verificare l'assenza di punti di corrosione specialmente in prossimità dei punti di incastro (dovute a piogge acide, presenza di urine di animali ecc...);
- Verificare l'assenza di punti di impatto o di urti che ne pregiudichino l'integrità alla corrosione e la resistenza meccanica;
- Verificare l'uso improprio degli stessi, eliminando eventuali cartelli pubblicitari o elementi estranei all'impianto;
- Verificare lo stato conservativo strutturale del suolo (es. terrapieno o marciapiede) e degli elementi strutturali quali i collarini cementizi, al fine di prevenire disallineamenti dei punti luce o cedimenti strutturali.

7.3 IMPIANTO ELETTRICO

La manutenzione programmata e periodica dell'impianto elettrico dovrà essere realizzata al fine di prevenire gli eventuali pericoli alle persone e garantire nel tempo il buono stato conservativo e di funzionamento dell'impianto.

Si dovrà pertanto provvedere ad eseguire una verifica a vista dello stato di mantenimento e funzionale dei quadri elettrici, mediante:

- verifica a vista dello stato conservativo della struttura e dell'involucro del quadro elettrico (mantenimento del grado di protezione, presenza di urti, danneggiamento alla serratura o porta, ecc...) al fine di garantire nel tempo le caratteristiche iniziali;
- verifica dello stato di funzionamento e conservativo degli apparecchi e dei dispositivi di protezione quali: interruttori, morsettiere, contattori, stato e taratura delle fotocellule, ecc..;
- Verifica a vista dello stato conservativo delle morsettiere a bordo palo, della chiusura e dello stato dei pozzetti;
- Verifica a vista dello stato conservativo delle connessioni e dello stato di mantenimento delle caratteristiche di isolamento delle condutture, si dovrà provvedere alla verifica strumentale di isolamento delle stesse.

7.4 ATTIVITA' MANUTENTIVA

Tutte le attività manutentive, sia quelle programmate che quelle occasionali o straordinarie, dovranno essere verbalizzate e documentate su opportune schede.

Nelle stesse dovranno essere riportati i guasti o le carenze riscontrate e gli eventuali accorgimenti o azioni correttive intraprese.

L'attività di manutenzione dovrà essere eseguita da personale addestrato e qualificato.

L'attività manutentiva dovrà essere preventivamente definita predisponendo e adottando tutti gli accorgimenti e procedure necessarie al fine di garantire la sicurezza degli operatori sia nei confronti dei rischi dovuti ad attività all'esterno con presenza di traffico veicolare e sia adottando le prescrizioni di sicurezza relativamente ad interventi da eseguire con impianti in tensione, in particolar modo si faccia riferimento alla norma CEI 11-27.

Gli interventi dovranno essere studiati e messi in atto in modo da evitare disagi e non pregiudicare la sicurezza dei fruitori delle aree esterne e delle strade.

Si faccia riferimento agli esempi di schede di manutenzione indicate nella guida CEI 64-19.

8 ALLEGATI DI PROGETTO

- C-01 CALCOLI ILLUMINOTECNICI**
- C-02 CLASSIFICAZIONI ENERGETICHE (IPEA-IPEI)**
- S-01 SCHEDE TECNICHE SORGENTI LUMINOSE E SCHEDE TECNICHE APPARECCHI
ILLUMINANTI**
- S-02 SCHEDE TECNICHE APPARECCHIATURE VARIE**
- 001E PLANIMETRIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA
INDIVIDUAZIONE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE ED AREE DI INTERVENTO**
- 002E PLANIMETRIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA - IMPIANTI ELETTRICI**
- 003E PLANIMETRIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA - PARTICOLARI INSTALLAZIONE**
- CM-E1 COMPUTO METRICO PISTA CICLOPEDONALE**
- CM-E2 COMPUTO METRICO PARCHEGGIO – AREA VERDE**