

Studio Tecnico Associato

# ELXTEC

Elettrotecnica e tecnologia

## PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI ROVIGO

COMUNE DI SALARA

OGGETTO:

### RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEL TERRITORIO COMUNALE CON UTILIZZO DI TECNOLOGIA LED - 1°STRALCIO

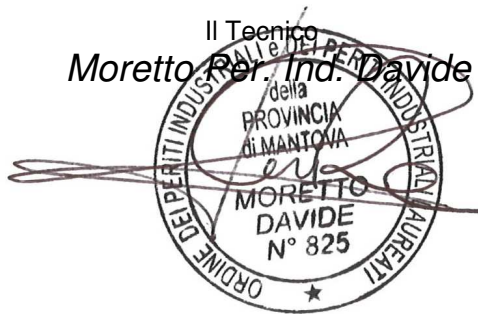
COMMITTENTE:

**COMUNE DI SALARA**  
**VIA ROMA, 133**  
**45030 SALARA**

TIPO DOCUMENTO:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

0	31/07/2020	Prima emissione	LS	MD	MD
rev	data	descrizione	elab	contr	appr



NOME FILE: 19-02041552-1 CSA01 Comparti I° STRALCIO.doc

**CSA01**

COMMESSA: 19-02041552

**SEDE OPERATIVA E LEGALE:** Via Catania, 1A - 46031 - Bagnolo San Vito (MN)  
Tel. 0376.25.36.41 - Fax 0376.199.41.27

**UNITÀ OPERATIVA:** Via Tanara 9 - 43121 - Parma  
web: [www.studio-eltec.it](http://www.studio-eltec.it) e-mail: [info@studio-eltec.it](mailto:info@studio-eltec.it)  
P.IVA e C.F: 02053840209

## 1. SOMMARIO

<b>1. SOMMARIO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ESECUZIONE DELLE OPERE</b> .....	<b>3</b>
2.1. QUALITA' E PROVENIENZA DEL MATERIALE.....	3
<b>3. DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI TECNICI</b> .....	<b>4</b>
3.1. SCHEDE TECNICHE CORPI ILLUMINANTI:.....	4
1.1. SISTEMA DI AUTODIMMING DEI CORPI ILLUMINANTI.....	9
1.2. QUADRI ELETTRICI E APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE E COMANDO .....	11
1.3. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE DI CONTROLLO E PROTEZIONE .....	12
1.4. CASSETTE - MORSETTIERE E GIUNTE - GUAINE ISOLANTI:.....	13
1.5. SMALTIMENTO DELLE APPARECCHIATURE ESISTENTI.....	13
<b>2. VERIFICHE PRELIMINARI</b> .....	<b>14</b>
2.1. DOCUMENTAZIONE TECNICA DI ULTIMAZIONE LAVORI.....	14
DOCUMENTAZIONE .....	14
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ .....	14

## 2. ESECUZIONE DELLE OPERE

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori.

### **2.1. QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE**

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dalle presenti Specifiche Tecniche.

In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, di larga diffusione nonché di facile reperibilità. Dovranno inoltre possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere di facile manutenzione ed essere idonei al luogo di installazione.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quelli elettrici dovranno essere conformi al DPR 21/04/93 n. 246 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione", nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Le apparecchiature ed i materiali proposti, devono essere assistiti da idoneo marchio di qualità, con l'indicazione a carattere indelebile ed in posizione visibile durante la manutenzione, dei parametri e rispettivi valori che servono a definire esattamente il campo di impiego.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nelle Specifiche Tecniche o dalla Stazione Appaltante, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Stazione Appaltante, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Stazione Appaltante, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Il personale della Stazione Appaltante è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Stazione Appaltante, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Stazione Appaltante, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi. La Stazione Appaltante provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Stazione Appaltante non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

Negli articoli che seguono sono indicate le caratteristiche dei principali materiali che l'Appaltatore può dover approvvigionare in relazione alle prestazioni ed attività da eseguire.

Le prescrizioni tecniche riportate nei paragrafi seguenti costituiscono il riferimento base delle apparecchiature e impianti che l'Appaltatore dovrà eseguire. Trattandosi comunque di prescrizioni di tipo generico, le stesse potranno essere meglio dettagliate da parte della Stazione Appaltante. Per esigenze di tipo particolare, la Stazione Appaltante potrà altresì ordinare opere e materiali con caratteristiche differenti da quelle di seguito indicate, senza che l'Appaltatore possa opporre contestazioni, fatto salvo il diritto all'equo compenso delle prestazioni da lui eseguite.

### 3. DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI TECNICI

#### 3.1. SCHEDA TECNICHE CORPI ILLUMINANTI:

##### 3.1.1. ARMATURE A LED DELLA SERIE STREET



Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5°( step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi.

Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti multilayer ai polimeri ottici. Alimentazione elettronica con profilo Middle of the Night 100%- 70%. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale. Apertura vano cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

#### **Caratteristiche meccaniche**

Dimensioni (mm): 529x268x204, Peso (kg): 5,70, Class II; IK09; IP67

#### **Caratteristiche elettriche e fotometriche**

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Step MacAdam: 5

Temperatura colore [K]: 3000

Ottica stradale ST1.0 e ST1.2

Flusso sorgente fino a 9580lm

Potenza da 24 a 84W

Sistema di regolazione Middle of the night

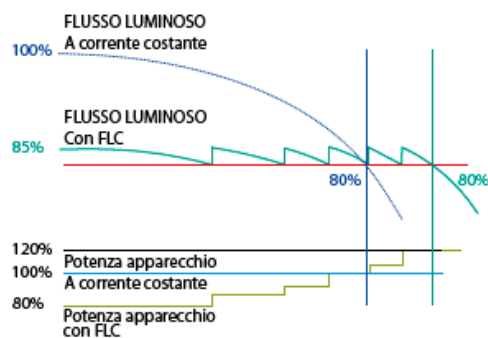
CRI > 70

Assenza di rischio fotobiologico. L'apparecchio rientra nella categoria "Exempt Group" (assenza di pericoli legati all'infrarosso, alla luce blu e alla radiazione UV) secondo la norma EN 62471:2008.

Protezione contro le sovratensioni 10kV modo comune e 10kV modo differenziale

### Recupero del decadimento dei led

L'opzione che compensa il decadimento naturale del flusso luminoso dei led interviene innalzando progressivamente la corrente dei led durante il loro funzionamento. Questa opzione garantisce un livello praticamente costante del flusso luminoso di uscita. L'impianto di illuminazione può quindi essere progettato considerando un fattore di manutenzione superiore a quanto normalmente utilizzato con il prodotto in versione standard, ottenendo risparmi immediati in termini di energia consumata e/o di costo iniziale dell'impianto. Con l'opzione adottata è altresì possibile anche aumentare la vita dell'impianto, poiché l'apparecchio stesso viene inizialmente dimensionato per una potenza minore rispetto a quello che si avrebbe con la sola alimentazione a corrente costante.



### 3.1.2. ARMATURE DA ARREDO SERIE TWILIGHT



Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica simmetrica, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Versione con flusso disperso verso l'alto cut-off. Il vano ottico, ed il sistema di attacco al palo sono realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, e sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Diffusore in policarbonato stampato ad iniezione antiurto è stabilizzato ai raggi ultravioletti. Completo di circuito con led monocromatico di potenza nel colore Warm White . Gruppo ottico composto da

riflettore superiore in alluminio superpuro anodizzato, lente in metacrilato e riflettore inferiore in PC metallizzato. Led e driver sostituibili. Driver Dali selv con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

#### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (mm): Ø500x190, Peso (kg): 3,88, Class II; IK09; IP67

#### Caratteristiche elettriche e fotometriche

Tensione [V]: 230

Life Time: : 55,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Step MacAdam: 2

Temperatura colore [K]: 3000

Ottica stradale Ellittica e Simmetrica

Flusso sorgente fino a 3660lm

Potenza da 31 a 46W

Sistema di regolazione Middle of the night

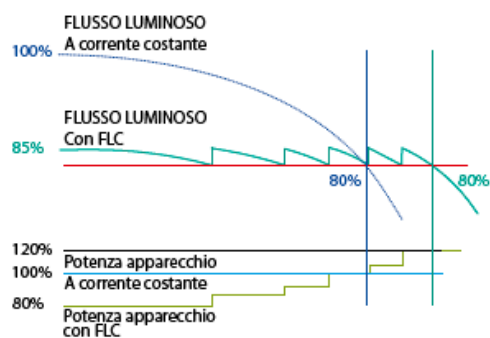
CRI > 70

Assenza di rischio fotobiologico. L'apparecchio rientra nella categoria "Exempt Group" (assenza di pericoli legati all'infrarosso, alla luce blu e alla radiazione UV) secondo la norma EN 62471:2008.

Protezione contro le sovratensioni 10kV modo comune e 10kV modo differenziale

### Recupero del decadimento dei led

L'opzione che compensa il decadimento naturale del flusso luminoso dei led interviene innalzando progressivamente la corrente dei led durante il loro funzionamento. Questa opzione garantisce un livello praticamente costante del flusso luminoso di uscita. L'impianto di illuminazione può quindi essere progettato considerando un fattore di manutenzione superiore a quanto normalmente utilizzato con il prodotto in versione standard, ottenendo risparmi immediati in termini di energia consumata e/o di costo iniziale dell'impianto. Con l'opzione adottata è altresì possibile anche aumentare la vita dell'impianto, poiché l'apparecchio stesso viene inizialmente dimensionato per una potenza minore rispetto a quello che si avrebbe con la sola alimentazione a corrente costante.



### 3.1.3. PROIETTORI ARCHITETTURALI SERIE MAXYWOODY



Proiettore finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED COB Warm White, ottica wide flood. Installazione a pavimento, parete (tramite tasselli ancoranti) e su sistemi da palo. Costituito da vano ottico, vano componenti, cornice porta-vetro e staffa. Il vano ottico, vano componenti, cornice porta-vetro sono realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, e sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Il vetro di chiusura sodico calcico temprato, spessore 4 mm, è trasparente incolore ed è completo di guarnizione. La guarnizione, in silicone 60 Shore A

nero, viene sottoposta a trattamento di post-curing, in forno, per una durata di 4 ore a 220 °C. Il gruppo vetro più guarnizione è fissato alla cornice tramite silicone. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore warm white, ottica con riflettore OPTI BEAM in alluminio superpuro 99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Piastra portaalimentatore in acciaio zincato; manutenzione straordinaria semplificata tramite connettori innesto rapido tra gruppo d'alimentazione e LED e tra gruppo d'alimentazione e morsettiera di cablaggio. Box e coperchio posteriori in lega di alluminio verniciato; distanziali e viti imperdibili; Il proiettore è orientabile nel piano verticale  $\pm 115^\circ$  per mezzo di una staffa in acciaio verniciata, con scala graduata a passo  $10^\circ$  e provvista di blocchi meccanici che garantiscono il puntamento stabile del fascio luminoso; Il puntamento orizzontale avviene mediante i fori e le asole di cui la staffa è fornita; l'accesso al vano ottico è semplificato grazie ad una valvola di decompressione in ottone nichelato che annulla la depressione interna del prodotto. Predisposizione per cablaggio passante tramite doppio pressacavo M24x1,5 in ottone nichelato (idoneo per cavi di diametro  $7\div 16$ mm). Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2 e imperdibili. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.

#### **Caratteristiche meccaniche**

Dimensioni (mm):  $\varnothing 315 \times 358$ , Peso (kg): 7,60, Class II; IK09; IP67

#### **Caratteristiche elettriche e fotometriche**

Tensione [V]: 230

Life Time : 55,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Step MacAdam: 2

Temperatura colore [K]: 3000

Ottica Spot, Flood e Wide Flood

Flusso sorgente fino a 12400lm

Potenza fino a 92W

Sistema di regolazione DALI

CRI > 80

Conforme EN60598-1 e particolari

### 3.1.4. ARMATURA DA ARREDO SERIE LANG



Il corpo illuminante della serie Lang è un corpo illuminante a testa palo caratterizzato da due sorgenti luminose, che possono essere completamente indipendenti in termini di distribuzione e di lumen output.

Fissaggio

Corpo illuminante idoneo per il montaggio testapalo su tubi da Ø 60 mm (con anello riduttore) e su tubi da Ø 76 mm (senza anello riduttore). Montato a fi lo su tubi da Ø 89mm.

Corpo in fusione e lamiera di alluminio (UNI EN 1706).

Vetro piano prismaticizzato o vetro piano extra-chiaro o vetro piano opalino

Viteria in acciaio inox.

Calotta superiore apribile tramite viti; Consiste in due parti in fusione di alluminio. La parte inferiore è una snella, ma robusta forcilla e mentre la parte superiore è una bassa emisfera che ospita il cablaggio.

Doppio schermo con un riflettore di recupero bianco in PC.(per ogni schermo).

Valvola osmotica per il bilanciamento della pressione interna/esterna.

Apposito spazio per dispositivi ausiliari di telegestione.

Operazioni - Manutenzione

Durante le operazioni di manutenzione nessuna vite o componente si separa dalla struttura.

Far riferimento al manuale di installazione e manutenzione del prodotto.

È responsabilità dell'installatore la corretta installazione e il collegamento elettrico nel rispetto delle norme vigenti applicabili.

Finiture

Colore standard: Grigio Neri.

Cicli di verniciatura (vedere apposita scheda).

Accessori

Lamiera decorativa in alluminio anodizzato (personalizzabile su richiesta).



### 3.2. SISTEMA DI AUTODIMMING DEI CORPI ILLUMINANTI

Per diminuire ulteriormente i consumi elettrici derivanti dall'utilizzo degli impianti di illuminazione pubblica la proponente prevede l'installazione di un sistema di regolazione del flusso luminoso dei corpi illuminanti con sistema di riconoscimento della "mezzanotte virtuale".

La tecnologia applicata ai dispositivi a LED con riduzione stand-alone, permette una facile e affidabile regolazione puntuale del flusso luminoso.

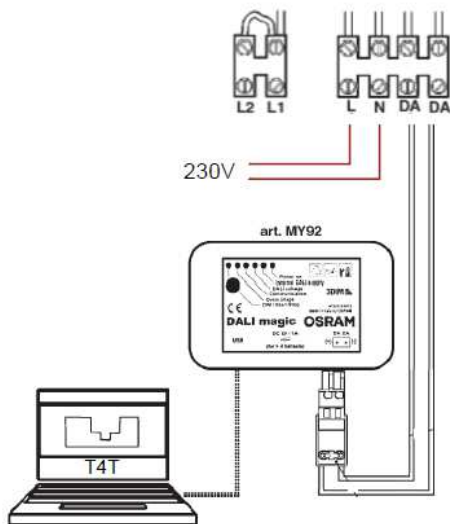
In particolare, l'opzione AUTO- DIM permette la riduzione automatica del flusso luminoso senza l'utilizzo di cavi pilota aggiuntivi in impianto. Il profilo di riduzione permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e/o nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte quando il traffico motorizzato o ciclo-pedonale diventa sensibilmente più basso se non assente.

Ove l'accensione e lo spegnimento dell'impianto è regolata da un timer astronomico, il ciclo di riduzione si adatta automaticamente alla durata della notte durante l'anno, permettendo di ottimizzare i consumi annuali senza interventi aggiuntivi in campo.

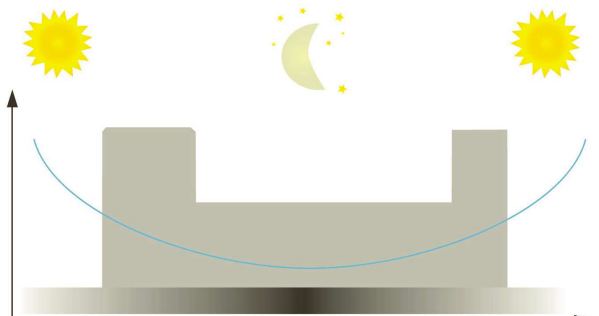
Ogni punto luce sarà equipaggiato con un alimentatore elettronico DALI e commutatore automatico integrato. Il commutatore memorizzerà il tempo di accensione dell'impianto mediandolo con quello delle ultime tre notti di funzionamento, stabilendo così una mezzanotte di riferimento ovvero "mezzanotte virtuale". Attraverso un'interfaccia Dalì e tramite un software applicativo da installare sul PC, verranno programmati ad uno ad uno tutti i corpi illuminanti da installare nell'impianto di illuminazione pubblica.

L'interfaccia verrà collegata direttamente all'ingresso DALI dell'apparecchio o all'ingresso DALI del driver.

L'apparecchio o driver dovrà essere normalmente alimentato (230V) durante la fase di programmazione.



Togliere tensione all'apparecchio e collegare il cavo del DALI come da immagine successiva



Collegare il cavo DALI dell'apparecchio (senza cavi pilota)



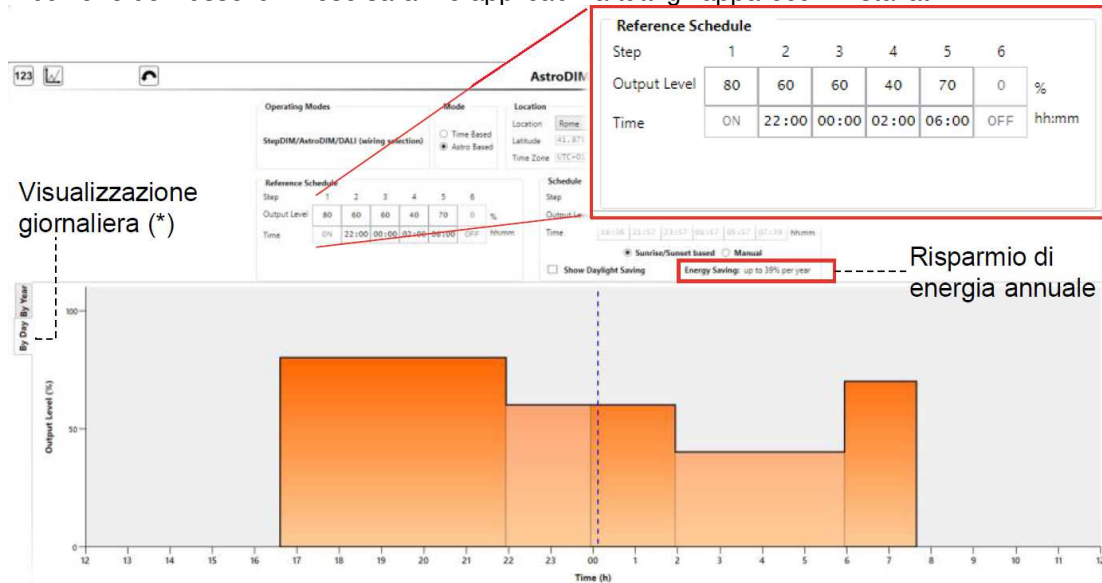
Alimentare l'apparecchio.

Una volta avviato il software sarà possibile impostare fino a 4 intervalli di tempo ed il loro conseguente valore in dimmerizzazione. Gli intervalli di tempo saranno dei veri e propri intervalli orari che faranno riferimento alla cosiddetta

mezzanotte virtuale. In poche parole La riduzione del flusso luminoso avverrà attraverso un processo di auto-apprendimento dell'apparecchio, che, in funzione delle accensioni e spegnimenti pregressi, determina l'ipotetica "mezzanotte virtuale", media tra l'istante di accensione (tramonto) e quello di spegnimento (alba). La "mezzanotte virtuale" costituisce il punto di riferimento per applicare la riduzione dell'emissione luminosa secondo il profilo desiderato. In fase di programmazione verranno determinati:

Il valore di flusso all'accensione

Un massimo di 4 interventi per i quali di potrà decidere l'ora e la percentuale di riduzione del flusso. In questa fase progettuale si è previsto di regolare gli apparecchi con flusso luminoso pari al 100% all'accensione e fino alle ore 23:00; dalle 23:00 alle 02:00 con flusso pari al 85% di quello nominale; dalle 02:00 alle 06:00 con flusso pari al 70% del nominale; dalle 06:00 fino allo spegnimento dell'impianto il flusso tornerà al 100% rispetto al nominale. Applicando uno specifico profilo di riduzione sugli apparecchi illuminanti sarà possibile realizzare un ulteriore risparmio rispetto a quanto imputabile alla sola riduzione della taglia di potenza dei corpi illuminanti installati (riqualificazione energetica con apparecchi LED). Tali profili di riduzione del flusso luminoso saranno applicabili a tutti gli apparecchi installati.



Le norme vigenti permettono tale riduzione di flusso luminoso purchè si verifichino nel contempo anche riduzioni del traffico pertanto:

Se il traffico non raggiunge mai il 50% del traffico orario massimo previsto è possibile declassificare di un indice la strada ai fini dell'illuminazione.

Se il traffico non raggiunge mai il 25% del traffico orario massimo previsto per tale tipo di strada è possibile declassificare di 2 indici illuminotecnici la strada ai fini dell'illuminazione.

### **3.3. QUADRI ELETTRICI E APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE E COMANDO**

I quadri elettrici dovranno essere completamente chiusi, 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;

Dovranno essere previsti vani diversi per le apparecchiature di comando e per le apparecchiature di regolazione (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 sigillati 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 dovranno 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;

Targa di avviso munita di catenella, riportante la scritta "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE".

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'ampliabilità minima del 30% dei dispositivi modulari installabili, e comunque di almeno di 35 moduli DIN per un'eventuale sistema di telecontrollo.

### **3.4. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE DI CONTROLLO E 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 di tipo automatico magnetotermico quadripolare/ bipolare con corrente nominale non inferiore adeguata, con Pdi non inferiore a 6/15kA, 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, blocco differenziale e bobina MX di sgancio;

Protezione dei circuiti ausiliari mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale con corrente nominale non inferiore a 10A, con Pdi non inferiore a 6kA, curva d'intervento "C", norma CEI EN 60947-2, I<sub>dn</sub>=0,03A.

Contattore tetrapolari e/o bipolari di inserzione linea con categoria d'impiego AC3 norma CEI EN 60497-4 (versione modulare);

Interruttore astronomico dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Precisione orologio:  $\pm 4$  min/anno da 0° a 70°C;
- Massimo errore calcolo crepuscolo civile:  $\pm 2$  min;
- Impostazione latitudine: da 55°00' sud a 65°00' nord;
- Impostazione longitudine: da 180°00' est a 180°00' 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);
- Ritardo / anticipo fisso impostabile per ogni stagione: 0 ÷ 127 min per l'alba, 0 ÷ 127 min per il tramonto;
- Contatto di scambio crepuscolare / astro (attivo in caso di malfunzionamento dell'orologio astronomico).
- N°1 commutatore manuale/automatico a 2 posizioni per il comando di funzionamento.
- Collegamenti al contatore di energia con cavo unipolare tipo FG16-R16 0,6/1kV con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> 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 FS17 con un minimo di 10 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando.
- Morsettiera di uscita, di sezione adeguata;
- Canaline in PVC per raccolta cavi, di tipo ispezionabile, e tali che i cavi occupino il 50% della sezione totale;
- Collegamenti e derivazioni realizzati "a regola d'arte".

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 252.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme CEI 64-8 fascicolo 1.000 ed. giugno/1987 capitolo VI sezioni 1 e 3.

### **3.5. CASSETTE - MORSETTIERE E GIUNTE - GUAINE ISOLANTI:**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione su sostegno, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di morsettiere realizzata in resina poliammidica 6 autoestinguenta V0 a 0,75mm ed antitraccia CTI 600. Certificazione IMQ - Istituto Italiano del Marchio di Qualità Contenitore in classe II secondo CEI 64-8/4. Grado di protezione sul perimetro coperchio IP43, in zona ingresso cavi IP23B (secondo CEI EN 60529), IK08 secondo CEI EN 50102. Il portello da palo sarà in alluminio.

Portafusibile per fusibili dim. 8,5 x 31,5 - 380 V - max 20 A. Tensione nominale 500 V. min. 186 - max. 188.

Fusibili cilindrici tipo gG dim. 8,5 x 31,5 da 2A.

All'interno dell'apposito alloggiamento dovranno essere installate dette morsettiere, 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. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione del direttore dei lavori.

**Le giunzioni dovranno essere realizzate 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.**

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica - 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

### **3.6. SMALTIMENTO DELLE APPARECCHIATURE ESISTENTI**

L'aggiudicatario potrà disporre dei riduttori di tensione dismessi dei corpi illuminanti e quanto altro del materiale dismesso dagli attuali impianti di illuminazione pubblica. Il materiale non riutilizzabili da parte dell'Amministrazione o dell'affidatario dovrà essere smaltito a cura e spese della ditta in un centro di conferimento rifiuti speciali, o con altre forme conformi alla normativa vigente in materia di RAE e rifiuti speciali.

## **4. VERIFICHE PRELIMINARI**

Le verifiche hanno lo scopo di:

- controllare le caratteristiche, prestazioni, dimensioni provenienza e buona qualità delle apparecchiature e materiali già installati o presenti in cantiere presso il magazzino della ditta appaltatrice in attesa di essere lavorati e montati negli impianti;
- controllare le modalità di montaggio delle apparecchiature e le modalità delle lavorazioni eseguite in cantiere sui materiali forniti e verificarne la rispondenza alle buone regole di installazione ed alle prescrizioni del presente capitolato.

### **4.1. DOCUMENTAZIONE TECNICA DI ULTIMAZIONE LAVORI**

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente:

- schema dei quadri elettrici realizzati rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna dello stesso e aggiornato secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori.

#### **DOCUMENTAZIONE**

Successivamente al collaudo il Committente dovrà ricevere la seguente documentazione:

- Schemi elettrici su supporto cartaceo di tutti i quadri elettrici realizzati;
- Schemi elettrici su supporto informatico sia in formato originale che in formato autocad compatibile (files di tipo DWG) di tutti i quadri elettrici realizzati;
- Elenco dei componenti installati nei quadri elettrici realizzati;
- Layout dei quadri elettrici con evidenza di tutti i componenti installati sia sulla piastra di fondo che sulla porta cieca;
- Calcolo della sovratemperatura dei quadri elettrici in funzione del luogo e delle modalità di installazione;
- Relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati;
- Relazione inerente la misura della resistenza di terra dell'impianto;
- Dichiarazione di conformità;
- Copia del certificato dei riconoscimenti tecnici-professionali con data non antecedente a più di 6 mesi dalla data di fine lavori;
- Manualistica di servizio, programmazione e configurazione relativa alle apparecchiature fornite.

Tutta la documentazione e la manualistica su supporto cartaceo dovrà essere opportunamente rilegata e raccolta in un apposito raccoglitore.

#### **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**

Gli interventi riguardanti nuove realizzazioni, manutenzione straordinaria, trasformazione o ampliamento degli impianti elettrici rientrano nell'ambito di applicazione della legge e richiedono perciò la stesura di una dichiarazione che attesti la conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato.

La dichiarazione di conformità va sottoscritta da una persona a cui siano stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, ovvero dal titolare di un'impresa installatrice alle cui dipendenze si trova un tecnico in possesso di tali requisiti.