



# CITTA' DI AMANTEA

(Provincia di Cosenza)

## COPIA DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

<b>N. 37 del Reg.</b>	<b>Oggetto:</b> <i>Efficientamento rete illuminazione pubblica dei Comuni – per Calabria FERS-FSE asse 4 “Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile” Obiettivo Specifico 4.12 Azione 4.1.3 Linea di intervento n°2: Approvazione progetto definitivo.</i>
<b>Data 15.09.2017</b>	

L'anno Duemiladiciassette il giorno Quindici del mese di Settembre alle ore 12,00 nella sala delle adunanze del Comune suddetto, convocata con appositi avvisi, si è riunita la Giunta Comunale con la presenza dei Signori:

		Presenti	Assenti
1)	PIZZINO Mario	SI	
2)	IANNI PALARCHIO Andrea	SI	
3)	VELTRI Concetta		SI
4)	FERRARO Luca	SI	
5)	PATI Emma	SI	
	<b>Totale</b>	<b>04</b>	<b>1</b>

Assume la Presidenza il Sindaco Dott. Mario PIZZINO e constatato che i presenti sono in numero legale dichiara aperta la seduta;

Partecipa alla riunione il Segretario Generale Dott.ssa Maria Luisa MERCURI;

### LA GIUNTA COMUNALE

VISTA la proposta di deliberazione come predisposta dall'uff. *Sindaco* avente ad oggetto: *Efficientamento rete illuminazione pubblica dei Comuni – per Calabria FERS-FSE asse 4 “Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile” Obiettivo Specifico 4.12 Azione 4.1.3 Linea di intervento n°2: Approvazione progetto definitivo;*

RITENUTA la proposta in parola rispondente alle esigenze dell'Ente e quindi meritevole di approvazione;

DATO ATTO dell'avvenuta acquisizione:

- del parere favorevole, in ordine alla regolarità tecnica, espresso dal Responsabile del Servizio ai sensi dell'art.49 comma 1 del D.Lgs. 18.08.2000, n°267 (T.U.E.L.);
- del parere favorevole in ordine alla regolarità contabile;

### CON VOTI UNANIMI ESPRESSI NELLA FORMA DI LEGGE D E L I B E R A

- APPROVARE, come approva, la proposta di deliberazione come predisposta dall'Uff. *Sindaco* avente ad oggetto: *Efficientamento rete illuminazione pubblica dei Comuni – per Calabria FERS-FSE asse 4 “Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile” Obiettivo Specifico 4.12 Azione 4.1.3 Linea di intervento n°2: Approvazione progetto definitivo.*

- ALLEGARE alla presente deliberazione la proposta di cui trattasi per formarne parte integrale e sostanziale;

**ED INOLTRE;**

### LA GIUNTA COMUNALE

Stante l'urgenza di provvedere;  
Sulla proposta del Presidente;  
Con separata, unanime votazione.

### D E L I B E R A

Dichiarare la presente **IMMEDIATAMENTE ESECUTIVA** ai sensi dell'art. 134, comma 4 della D.Lgs. 18.08.2000, n°267(TUEL);

**La presente deliberazione viene rimessa:**

All'Ufficio proponente ed agli altri uffici interessati, per i provvedimenti di rispettiva competenza.

Ai capigruppo consiliari viene data informativa dell'avvenuta adozione del presente atto ai sensi dell'art. 125 (TUEL).



# CITTA DI AMANTEA

## (Provincia di Cosenza)

### PROPOSTA DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

**OGGETTO:** Efficientamento rete illuminazione pubblica dei Comuni - POR Calabria FERS-FSE asse 4 "Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile" Obiettivo specifico 4.12 Azione 4.1.3 Linea di intervento n.2: APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO

**Proponente: Il Sindaco**  
 Si propone, l'adozione della deliberazione in oggetto.  
 Data 15.09.2017  **Dott. Mario Pizzino**

**PARERE DEL RESPONSABILE DEL SERVIZIO INTERESSATO**  
 - Art. 49, comma 1 D.Lgs. 18.08.2000, n°267 - T.U.E.L.  
 Per quanto concerne la regolarità tecnica, dato atto dell'avvenuto compimento delle procedure tecnico amministrative previste dalla vigente legislazione, esprime parere: **FAVOREVOLE**...  
 Data 14.09.2017  
 **Il Responsabile Servizio**  
(Ing. Francesco Lorello)

**PARERE DEL RESPONSABILE DI RAGIONERIA**  
 Art. 49, comma 1 D.Lgs. 18.08.2000, n°267 T.U.E.L.  
 Art.6 regolamento di Contabilità  
 Per quanto concerne la regolarità contabile esprime parere:  
 **Il Responsabile**  
(Dr. Gaetano Vigliatore)

Intervento ..... Capitolo ..... / PEG Bilancio Corrente Esercizio - Competenza      Residui Si da atto che la copertura finanziaria è assicurata dallo stanziamento sopra individuato che presenta la situazione contabile come da prospetto a fianco.	- somma stanziata ..... - variaz. In aumento..... - variaz. In diminuzione..... - somme già impegnate..... - somma disponibile..... Data ..... <b>Il Responsabile: Dr. Gaetano Vigliatore</b>
---	---

<b>Data e ora della seduta</b>	<b>Determinazione dell'organo deliberante</b>
<u>15.09.2017</u> <u>ore 12.00</u>	

PIZZINO	IANNI PALARCHIO	VELTRI	SECRETARO	PATI	

Deliberazione n° <u>37</u>	Presenti n° _____	Voti Favorevoli n° _____	Voti Contrari n° _____	Astenuti n° _____
Imm. Esecutiva _____	Capigruppo _____	Prefettura _____		

Rimettere copia a:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

**Il Segretario Generale**  
 (D.ssa Maria Luisa Mercuri)

LA GIUNTA COMUNALE

VISTO l'Avviso POR Calabria FERS-FSE asse 4 "Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile" Obiettivo specifico 4.12 – Azione 4.1.3 – "Adozioni di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e tele gestione energetica della rete)" - Linea di intervento n.2, approvato con decreto n.7/04/2017 protocollo n.908 n.3917 del 12.04.2017;

CONSIDERATO che questa Amministrazione è sensibile al raggiungimento di obiettivi di risparmio energetico nonché al miglioramento dei servizi in genere;

TENUTO CONTO che l'adesione all'Avviso di cui sopra rappresenta l'opportunità di ammodernare gli impianti di pubblica illuminazione esistenti e di ridurre i costi di gestione, con importanti riduzioni dell'onere a carico dei bilanci comunali;

RITENUTO opportuno partecipare all'Avviso di cui sopra;

VISTO il progetto predisposto allo scopo dall'ing. Francesco Lorello, Responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale dell'importo complessivo di €150.000,00, così ripartiti:

A. IMPORTO PER FORNITURE E LAVORI		A. Importo dei Lavori e delle forniture		
		A.1	Importo dei lavori a base d'asta	€ 114 912,00
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1 000,00		
		<b>Totale importo dei lavori e delle forniture (A.1+A.2)</b>	<b>€ 115 912,00</b>	
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		B. Somme a disposizione dell'Amministrazione		
		B.1	Spese tecniche comprensive di contributi previdenziali	€ 16 790,00
		B.2	Contributo Anac	€ 225,00
		B.3	Incentivo art. 113 c.2 Dlgs. 50/2016 e smi	€ 1 300,00
		B.4	Spese Generali	€ 400,00
		<b>Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B1 + ... + B4)</b>	<b>€ 18 715,00</b>	
C. I.V.A.		C. I.V.A.		
		C.1	I.V.A. su Lavori	€ 11 591,20
		C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione tranne B.2	€ 3 781,80

<b>TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C)</b>	<b>€ 150 000,00</b>
<b>TOTALE SPESA AMMISSIBILE</b>	<b>€ 150 000,00</b>
<b>TOTALE COFINANZIAMENTO COMUNALE</b>	<b>€ 0,00</b>

composto dai seguenti

- TAV 01.1 RELAZIONE GENERALE
- TAV 01.2 RELAZIONE SPECIALISTICA
- TAV 02 STUDIO FATTIBILITA
- TAV 03.1 ANTE OPERA
- TAV 03.2 POST OPERA
- TAV 03.3 SISTEMA TELEGESTIONE
- TAV 03.4 SISTEMA SMART CITY
- TAV 03.5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- TAV 04 COMPUTO METRICO DEI LAVORI
- TAV 05 ELENCO PREZZI
- TAV 06 DISCIPLINARE TECNICO
- TAV 07 QUADRO ECONOMICO
- TAV 08 SICUREZZA
- TAV 09 CALCOLI

DATO ATTO che il progetto di che trattasi dell'importo complessivo di €.150.000,00 verrà finanziato con il finanziamento regionale di cui all'avviso citato;

VISTI i parere espressi ai sensi dell'art.49 e 147bis del T.U. n.267/00 e s.m.i., dal Responsabile dell'Area Tecnica Ing. Francesco Lorello e dal Responsabile dell'Area Finanziaria Dott. Gaetano Vigliatore;

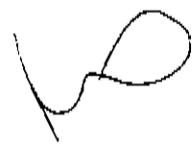
VISTO il D.Lgs n.50/2016 e s.m.i.;

VISTO il D.Lgs n.267 del 18.08.2000 e s.m.i.;

**DELIBERA**

per tutto quanto espresso in narrativa che qui si intende integralmente riportato

- 1) **APPROVARE** il progetto definitivo per gli interventi di efficientamento delle reti di illuminazione pubblica per partecipare all'Avviso POR Calabria FERS-FSE asse 4 "Efficienza Energetica e Mobilità Sostenibile" Obiettivo specifico 4.12 - Azione 4.1.3 - "Adozioni di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi enérgetici delle reti di illuminazione pubblica" - Linea di intervento n.2, approvato con decreto n.7/04/2017 protocollo n.908 n.3917 del 12.04.2017, dell'importo complessivo di €.150.000,00 ripartito per come indicato nelle premesse;
- 2) **AUTORIZZARE** il Sindaco a partecipare all'Avviso Pubblico della Regione Calabria di cui si è detto per il finanziamento del progetto approvato;
- 3) **DARE ATTO** che quale Responsabile Unico del Procedimento è stato individuato il Geom. Marcello De Santo, dipendente comunale a tempo indeterminato dell'Ufficio Tecnico, con ordinanza Sindacale n.108 del 14.09.2017;
- 4) **RENDERE** il presente atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art.134, comma 4 del D.Lgs n.267/2000



-La presente deliberazione viene letta, approvata e sottoscritta

**Il Segretario Generale**  
f.to Dott.ssa Maria Luisa MERCURI

**Il Sindaco**  
f.to Dott. Mario PIZZINO

Il sottoscritto SEGRETARIO GENERALE

- Visti gli atti d'ufficio,

**ATTESTA CHE**

- la presente deliberazione è stata affissa a questo albo pretorio on-line del Comune (n°559/2017) a partire dal **18.09.2017** e vi rimarrà per 15 gg. consecutivi come prescritto dall'art.124, comma 1, del TUEL approvato con D.Lgs. 18.08.2000, n°267 e dall'art.32 della legge 18 giugno 2009, n.69 e successive modificazioni.;

-- dell'adozione della presente, è stata data comunicazione ai Sigg.ri Capigruppo Consiliari, ai sensi dell'art. 125 – TUEL, con lettera n° **12553 del 18.09.2017**

Per la pubblicazione all'albo pretorio  
F.to: **Vicente MAURIZIANO**

IL SEGRETARIO GENERALE  
f.to Dott.ssa Maria Luisa MERCURI

E' copia conforme all'originale, per uso amministrativo e d'ufficio.  
Dalla Residenza Municipale, li **18.09.2017**.



IL SEGRETARIO GENERALE  
Dott.ssa Maria Luisa MERCURI

Il sottoscritto Segretario Generale, visti gli atti d'ufficio, attesta che la presente deliberazione è stata affissa all'albo pretorio on-line dell'Ente per quindici giorni consecutivi dal **18.09.2017** al \_\_\_\_\_ come prescritto dall'art.124, comma 1 TUEL, senza reclami.

E' divenuta esecutiva il \_\_\_\_\_ perché:

1) trascorsi 10 gg. Dalla data di inizio della pubblicazione (art.134, comma 3, TUEL):

1) perché dichiarata immediatamente eseguibile(art.134, comma 4 - TUEL)

Per la pubblicazione all'albo pretorio

IL SEGRETARIO GENERALE

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE**

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 01.1**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

## **Sommario**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>BENEFICI ATTESI.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DATI DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ESISTENTE .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>CALCOLO DEL RISPARMIO.....</b>	<b>5</b>

## **1 INTRODUZIONE**

Gli impianti di illuminazione pubblica necessitano spesso di interventi finalizzati al contenimento energetico, in quanto tali impianti determinano pesanti costi di gestione che incidono in maniera rilevante sul bilancio comunale e che in parte potrebbero essere stornati per altre utilità pubbliche.

Le Amministrazioni hanno il dovere di gestire in modo razionale e senza sprechi le risorse energetiche della comunità. La dimmerazione elettronica negli impianti di illuminazione pubblica persegue questo obiettivo.

La dimmerazione verrà effettuata tramite un modulo di monitoraggio e regolazione del singolo punto luce in onde convogliate, sarà in grado di comandare la dimmerazione del corpo illuminante, permette la lettura da remoto delle misure (tensione, corrente, fattore di potenza, ore di funzionamento, stato della lampada, ecc.) eseguite direttamente sul punto luce ove è installato. La lettura delle misure da parte del centro di controllo consente di individuare velocemente i guasti, identificare le lampade in esaurimento, eseguire dettagliate analisi sul funzionamento dei punti luce gestiti.

Esso varia tali caratteristiche elettriche in funzione di un ciclo programmabile in valore e nel tempo in relazione ai flussi di traffico stimati.

Riducendo la potenza assorbita, si ottiene un consistente risparmio energetico che può superare il 40%.

Il controllo remoto degli impianti può spingersi fino al singolo punto luce consentendo la diagnostica on line di tutto l'impianto. Si riducono così i costi di manutenzione e migliora il servizio offerto ai cittadini.

La riduzione dei consumi energetici comporta una riduzione delle emissioni di gas serra e una riduzione dell'inquinamento luminoso che non rappresenta solo un problema in ambito astronomico ma deve essere inserito in un discorso più ampio di protezione ambientale. L'UNESCO, in occasione del congresso di Parigi del Giugno 1992, ha dichiarato il cielo stellato patrimonio dell'umanità da tutelare anche per le future generazioni.

## **2 SCOPO**

La presente relazione ha lo scopo di illustrare la tipologia e la consistenza degli interventi di adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica che si intende elevare ai nuovi standard normativi attraverso l'utilizzo di corpi illuminanti a led, e di sistemi di telegestione e dimmerazione del flusso luminoso, delle armature stradali, tramite moduli installati direttamente su ogni corpo illuminante.

Di seguito i quadri elettrici che gestiscono le zone comunali i cui impianti di illuminazione pubblica sono interessati dal presente progetto:

### **1. QUADRO Q1-Q2**

**Mappa Satellitare dei Quadri elettrici oggetto di intervento**



Con la presente, inoltre, si forniscono chiarimenti atti a dimostrare la corrispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo e dei conseguenti costi e benefici attesi.

In particolare la relazione mira a descrivere i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione degli impianti per quanto riguarda la Sicurezza, la Funzionalità e l'Economia di gestione.

### **3 BENEFICI ATTESI**

La regolazione permette di ridurre la potenza assorbita dalle lampade commisurandone l'emissione luminosa alle effettive esigenze di utilizzo, la stabilizzazione della tensione aumenta la durata delle sorgenti rallentando la deriva dell'efficienza luminosa e riducendo i costi di manutenzione.

Infine il telecontrollo consente l'annullamento dei tempi di fuori servizio e una migliore programmazione delle attività di manutenzione.

L'utilizzo di tali apparecchiature consentono di perseguire i seguenti obiettivi:

- Sorveglianza su una rete di illuminazione pubblica molto vasta
- Individuazione di situazioni anche al loro insorgere, monitoraggio degli impianti in modo da individuare fenomeni in itinere allo scopo di programmare gli interventi che scongiurano il rischio di guasti
- Risparmio energetico e messa a Norma degli impianti nella lotta all'inquinamento luminoso
- Miglior servizio sulle strade e nel contempo migliore efficienza gestionale
- Risparmio energetici oltre al 50 %
- Ottimizzazione del rendimento di tutti gli impianti esistenti
- Pianificazione per il miglioramento delle prestazioni rese dagli impianti al fine di riqualificare lo standard ambientale
- Costi di intervento limitati con tempi di ritorno finanziario accettabili
- Mantenimento della uniformità di illuminamento (vengono mantenute accese tutte le lampade)
- Sfruttamento ottimale delle lampade, garantendo condizioni di alimentazione e funzione costanti nel tempo
- Razionalizzazione dell'uso dell'energia elettrica
- Riduzione dei costi di esercizio
- Miglioramento del servizio pubblico
- Vantaggio ambientale
- Stabilizzazione dei valori di tensione di alimentazione dell'impianto ai valori predefiniti, anche in presenza di variazioni del valore di tensione nella rete elettrica di alimentazione. Si evitano in tal modo sollecitazioni indesiderate sui componenti, con particolare vantaggio per gli apparecchi di illuminazione per i quali è

possibile raggiungere un aumento della durata media e quindi un ulteriore risparmio nella gestione dell'impianto

#### **4 DATI DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ESISTENTE**

Le caratteristiche delle forniture di energia elettrica che alimentano le linee oggetto dell'intervento, sono riportate nella tabella A allegata.

Le lampade sono del tipo SAP (Sodio alta pressione) di tarature variabili da 70W a 250W a secondo della locazione, in generale l'ottica è di tipo stradale asimmetrico con altezza da terra della lampada di circa 8-10 mt e interdistanza tra i pali di circa 25 mt. Vi sono anche lampade a Vapore di Mercurio, si rimanda alla tavola 3 dove è riportato il censimento.

#### **5 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il presente progetto è stato redatto in conformità alle norme applicabili, tenendo presenti tutte le prescrizioni relative alla Sicurezza degli impianti dettate dalla legislazione vigente in materia. Le opere e le installazioni sono state eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme CEI, IEC, UNI, ISO vigenti e di seguito elencate:

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici";
- CEI 0-3: "Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990 e successive modifiche";
- CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)";
- CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici";
- CEI 20-20 "Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari";
- CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrenti incorporati per usi domestici e similari";
- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- CEI 64-13 "Guida alla norma CEI 64-4";
- CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri. Classificazione";
- CEI 110-1/6/7/8 "Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature";
- CEI 110-28 "Contenuto delle armoniche e/o disturbi indotti dalla rete";
- CEI EN 60445: "Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico";

- CEI EN 60529: "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";
- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.lgs. 9 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.M. 22-01-2008 n. 37 " riordino delle disposizioni in materia delle attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D. Lgs 10 settembre 1955 n. 626;
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"
- Norma UNI EN 11248-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali"
- Norma UNI 10819:1999 "Requisiti per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l'alto – ediz. 1999"
- Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Prestazioni illuminotecniche"
- Norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- Norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodo di misura delle prestazioni fotometriche"
- Norma UNI 10819 "Impianti per l'illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"

I componenti dell'impianto saranno dotati di marchio di qualità e conformi alle relative norme.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

## 6 CALCOLO DEL RISPARMIO

La sostituzione delle lampade, su alcune linee, con altre a maggior resa con lampade a LED, comporta una notevole riduzione della potenza installata. Come dati di partenza si ipotizzano 4200 ore annue di funzionamento delle lampade, e l'apporto del sistema di regolazione del flusso.

Di seguito si riportano le tabelle stato di fatto e stato futuro quadro elettrici con vecchio e nuovo consumo a pieno regime:

STATO ATTUALE		STATO FUTURO																																									
<p><b>Q.1</b></p>  <p>POSIZIONE GEOGRAFICA LINEA 257/100001 ICE 102799001</p> <p><b>STRADA PROVINCIALE 257</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO LUCE</th> <th>LAMPADA</th> <th>POTENZA</th> <th>QUANTITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LANTERNE</td> <td>V.S</td> <td>150 W</td> <td>n°24</td> </tr> <tr> <td>LAMPADA SULLA P.O.</td> <td>V.S</td> <td>100 W</td> <td>n°2</td> </tr> <tr> <td>PROIETTORE</td> <td>SAP</td> <td>400 W</td> <td>n°4</td> </tr> <tr> <td>PROIETTORE</td> <td>SAP</td> <td>1000 W</td> <td>n°2</td> </tr> </tbody> </table> <p>TOTALE CONSUMO 18,350kW TOTALE PUNTI LUCE n°105</p>		PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'	LANTERNE	V.S	150 W	n°24	LAMPADA SULLA P.O.	V.S	100 W	n°2	PROIETTORE	SAP	400 W	n°4	PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2	<p><b>Q.1-Q.2</b></p>  <p>POSIZIONE GEOGRAFICA LINEA 257/100001 ICE 102799001</p> <p><b>STRADA PROVINCIALE 257</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO LUCE</th> <th>LAMPADA</th> <th>POTENZA</th> <th>QUANTITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LANTERNE</td> <td>LED</td> <td>45 W</td> <td>n°14</td> </tr> <tr> <td>LAMPADA SULLA P.O.</td> <td>LED</td> <td>41 W</td> <td>n°4</td> </tr> <tr> <td>PROIETTORE</td> <td>SAP</td> <td>400 W</td> <td>n°4</td> </tr> <tr> <td>PROIETTORE</td> <td>SAP</td> <td>1000 W</td> <td>n°2</td> </tr> </tbody> </table> <p>TOTALE CONSUMO 13,065 kW TOTALE PUNTI LUCE n°220</p>		PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'	LANTERNE	LED	45 W	n°14	LAMPADA SULLA P.O.	LED	41 W	n°4	PROIETTORE	SAP	400 W	n°4	PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2
PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'																																								
LANTERNE	V.S	150 W	n°24																																								
LAMPADA SULLA P.O.	V.S	100 W	n°2																																								
PROIETTORE	SAP	400 W	n°4																																								
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2																																								
PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'																																								
LANTERNE	LED	45 W	n°14																																								
LAMPADA SULLA P.O.	LED	41 W	n°4																																								
PROIETTORE	SAP	400 W	n°4																																								
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2																																								
<p><b>Q.2</b></p>  <p><b>STRADA PROVINCIALE 257</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO LUCE</th> <th>LAMPADA</th> <th>POTENZA</th> <th>QUANTITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LANTERNE</td> <td>V.S</td> <td>150 W</td> <td>n°16</td> </tr> <tr> <td>LAMPADA SULLA P.O.</td> <td>V.S</td> <td>100 W</td> <td>n°5</td> </tr> </tbody> </table> <p>TOTALE CONSUMO 15,300kW TOTALE PUNTI LUCE n°115</p>		PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'	LANTERNE	V.S	150 W	n°16	LAMPADA SULLA P.O.	V.S	100 W	n°5																														
PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'																																								
LANTERNE	V.S	150 W	n°16																																								
LAMPADA SULLA P.O.	V.S	100 W	n°5																																								

Di seguito metodologia di calcolo del risparmio:

**Status ex ante**

$$Energia^{ante} [kWh] = P_{nom}^{ante} [kW] * 4200 [h/anno]$$

Con:

$P_{nom}^{ante}$	Potenza totale nominale di tutte le lampade presenti nel "perimetro di intervento", ante operam, trascurando le perdite dovute all'alimentazione dei dispositivi ausiliari. La potenza totale del "perimetro oggetto di intervento" deve essere calcolata tenendo conto di tutti i corpi illuminanti relativi al punto/si punti di prelievo (POD), considerando le sole linee di alimentazione interessate dall'intervento.
------------------	--

**Status ex post**

$$Energia^{post} [kWh] = P_{nom}^{post} [kW] * (4200 - h_{rid}) [h/anno] + P_{rid}^{post} [kW] * h_{rid} [h/anno]^2$$

$$P_{rid}^{post} = \begin{cases} P_{nom}^{post} * k_{rid}^{post}, & \text{nel caso di installazione di regolatori di flusso} \\ P_{nom}^{post}, & \text{in caso di NON installazione di regolatori di flusso} \end{cases}$$

Con:

$P_{nom}^{post}$	Potenza totale nominale di tutte le lampade presenti nel "perimetro di intervento", post operam, trascurando le perdite dovute all'alimentazione dei dispositivi ausiliari. La potenza totale del "perimetro oggetto di intervento" deve essere calcolata tenendo conto di tutti i corpi illuminanti relativi al punto/ai punti di prelievo (POD), considerando le sole linee di alimentazione interessate dall'intervento.
$k_{rid}^{post}$	Coefficiente di regolazione della potenza nominale, post operam, come desumibile dalla documentazione tecnica allegata al contratto o convenzione in essere. Per la Linea 2, si assuma pari a 0.67 <sup>2</sup> .
$P_{rid}^{post}$	Potenza totale di tutte le lampade, eventualmente funzionanti a regime attenuato, post operam, trascurando le perdite dovute all'alimentazione dei dispositivi ausiliari. Nel caso di molteplicità di modalità di regolazione, si considera la somma dei diversi contributi di regolazione, considerando i rispettivi coefficienti di regolazione.
$h_{rid}$	Numero di ore di funzionamento a regime attenuato, come desumibile dalla documentazione tecnica allegata al contratto o convenzione in essere. Per la Linea 2, si assuma pari a 2000 <sup>3</sup> .
RSi%	Risparmio energetico percentuale atteso riferito al "perimetro oggetto di intervento", per come individuabile anche negli elaborati grafici

**Risparmio energetico percentuale (RSi%)**

$$RSi\% = \frac{Energia^{ante} [kWh] - Energia^{post} [kWh]}{Energia^{ante} [kWh]} * 100$$

Partendo da tali formule, di seguito vengono riportati i calcoli di risparmio:

ANTE OPERA					POST OPERA						
pro g.	nr.corpi ill.	Descrizione	Pot. (W)	Pot. Tot. (W)	pro g.	nr.corpi ill.	Descrizione	Pot. (W)	Pot. Tot. (W)	Pot. Atten.(W)	Pot. Atten.Tot.(W)
1	173	LANTERNE V.S.	150	25950	1	173	LED	45	7785	30,15	5215,95
2	41	ARMATURE SU PALO V.S.	100	4100	2	41	LED	41	1681	27,47	1126,27
3	4	PROIETTORE SAP	400	1600	3	4	PROIETTORE SAP	400	1600	400	1600
4	2	PROIETTORE SAP	1000	2000	4	2	PROIETTORE SAP	1000	2000	1000	2000
			pante	0				Ppost	13066	Ppost rid	9942,22

Sommando tutti i contributi in potenza sia ante che post opera, e applicando le formule di cui sopra, Con  $h^{nd}=2000$  ore, e  $k^{rid}=0,67$ , si ha: si ha

Energia <sup>Ante</sup> (kWh)	141330
Energia <sup>Post</sup> (kWh)	48629,64

RSI (%)=65,59%

Il tecnico

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"  
(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

### RELAZIONE SPECIALISTICA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

## TAV - 01.2

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

## SOMMARIO

1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	2
2	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	5
3	VERIFICA TECNICO FUNZIONALE .....	9
4	PIANO DI MANUTENZIONE .....	9
5	VARIE .....	10
6	SISTEMA SMART CITY - TELEGESTIONE .....	10
7	CONCLUSIONI .....	15

## I DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In generale l'intervento consisterà nella:

- ✓ Sostituzione di corpi e lampade attuali con altre ad alta efficienza del tipo a LED.
- ✓ Installazione di controlli elettronici e gruppi di potenza integrati che consentano di adeguare la potenza elettrica impegnata alle esigenze dell'area interessata, in accordo a quanto disposto dalle più recenti modifiche della norma UNI 10439;
- ✓ Installazione di sistemi di Telecontrollo e telegestione

Si riportano comunque aspetti progettuali che riguardano le parti di impianto esistente. Quest'ultimo dovrà necessariamente rispettare, anche attraverso adeguamento, le norme prescrittive in vigore.

L'alimentazione fornita dal distributore è a tensione < 20.000 V in corrente alternata, pertanto il sistema elettrico considerato è di 1ª categoria. La tensione massima di contatto non sarà > 50 V e sarà garantito l'intervento dei dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione con un valore di resistenza di terra

$$R_t < 50 / I_a$$

dove  $R_t$  è la resistenza totale di terra e  $I_a$  è la corrente di funzionamento del dispositivo di protezione automatico.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente cui sono destinati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, così come previsto dal DM n. 37 del 22/01/2008. In particolare sono da ritenere a regola d'arte tutti gli impianti realizzati con i materiali e gli apparecchi aventi marchio IMQ o comunque realizzati secondo le Norme tecniche CEI ed UNI.

In particolare si riportano gli interventi per ogni linea di pubblica illuminazione:

### 1. QUADRO Q1-2

*I quadri Q1 e Q2 verranno assemblati in un unico nuovo quadro, prevedendo*

- *Relamping di n° 173 Lanterne con lampade da 100W, con piastre a LED da 45W*
- *Sostituzione di n° 41 Armature stradali lampade SAP da 100 W, con Armature stradali a LED da 41W*
- *Installazione di n° 1 quadro elettrico Q1-2 contenete: Interruttore generale magnetotermico quadripolare con bobina di sgancio*
  - *Installazione di n° 214 dispositivi punto punto ad onde convogliate*
  - *Relè differenziale a riarmo automatico (3 tentativi) con due relè di intervento (apertura contattore e interruttore generale se il guasto persiste), regolazione a mezzo trimmer della corrente e del tempo di intervento, led di indicazione, pulsanti reset e test locali.*
  - *Contattore quadripolare di inserzione linea*
  - *Interruttore magnetotermico bipolare protezione circuiti ausiliari*
  - *Selettore di funzionamento manuale/automatico (by-pass crepuscolare)*

- *Fotocellula crepuscolare con amplif. a regolazione di soglia selezionabile da 2 a 500 Lux*
- *n. 1 modulo DIMmy acquisizione dati, in contenitore modulare da 9 moduli DIN (158 mm) inseribile su guida DIN senza Display e tastierino. Completo di alimentatore 230V/24 Vac/dc e n° 3 TA rapporto 40x/5 A*
- *n. 1 modulo LPM/D di controllo onda convogliata in contenitore modulare da 9 moduli DIN (158 mm) inseribile su guida DIN , tensione di alimentazione 24Vdc, controllo di max 989 moduli palo*
- *n. 1 Gruppo bobine filtro per isolare la rete telecontrollata verso monte (lato alimentazione), grado di protezione IP20, dimensioni in base alla potenza installata, installazione sulle 3 fasi e neutro, In= 4x 17 A*
- *n. 1 Modem GSM con antenna*

### **1.1 IL SISTEMA DI TELEGESTIONE**

Il sistema di tele gestione sarà realizzato esclusivamente al quadro di Via Cavur identificato con la sigla Q2. La regolazione e la tele gestione dell'impianto avviene attraverso una piattaforma integrata. Il software è unico e sottende al controllo dei regolatori di tensione, dei singoli punti luce, alla mappatura degli impianti nel territorio e alla gestione dei piani di manutenzione.

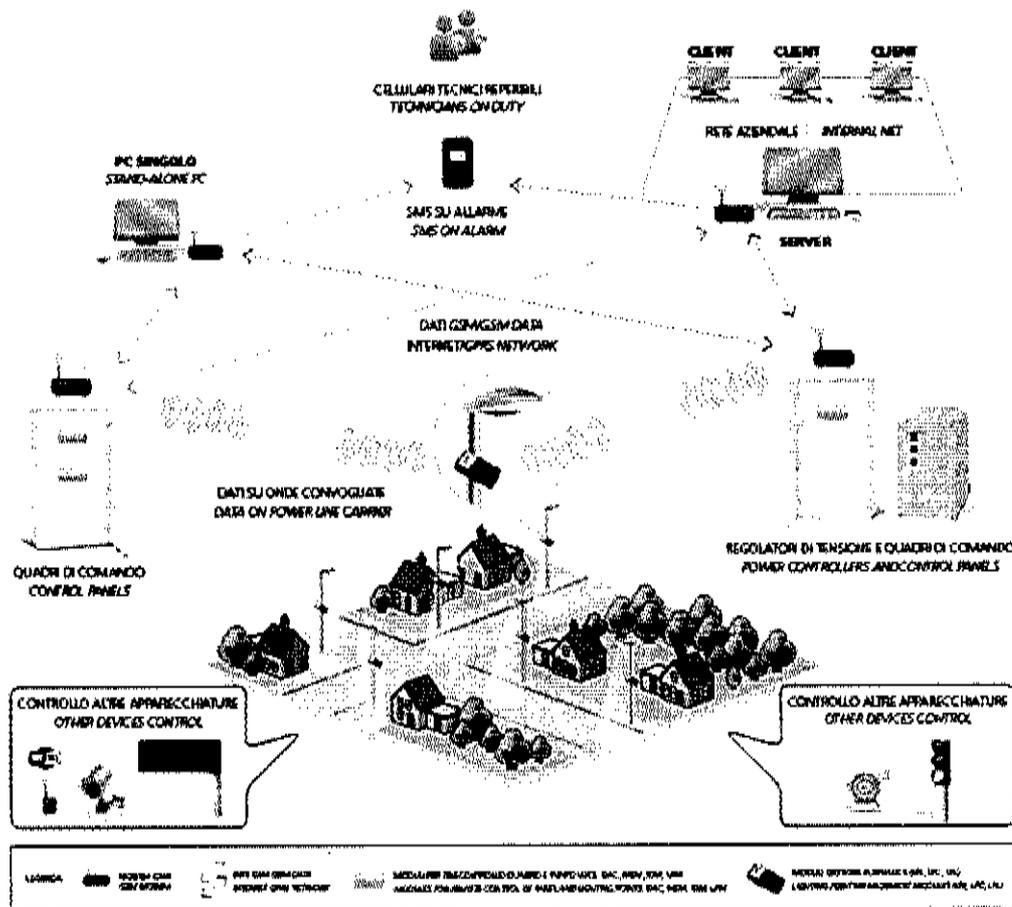
Il sistema si basa sulla tecnologia ad onde convogliate che permette la comunicazione bidirezionale di informazioni digitali tra il modulo installato sul punto luce e il modulo di gestione ubicato all'interno del quadro del regolatore. Non sono necessari bus o conduttori aggiuntivi in quanto i dati digitali sono modulati sulla tensione di rete.

La comunicazione tra il centro di controllo ed il campo, avviene tramite software e il modulo gestore. I messaggi inviati ai moduli punto-punto passano sempre attraverso il modulo gestore che gestisce la comunicazione ad onde convogliate.

Si elencano i tipi di monitoraggio e di comando fruibili nel sistema punto-punto:

- Monitoraggio funzionamento e guasti lampade
- Monitoraggio lampade spente
- Monitoraggio manuale delle singola lampada
- Comandi manuali a più gruppi di lampade
- Cicli di riduzione anche per singola lampada
- Monitoraggio dei parametri lampada e generazione anomalie
- Rilievo dello stato della lampada (accesa/spenta)

- Utilizzo di sistemi di autodiagnosi che consentano di autoescludere gli eventuali controllori di potenza in caso di anomalie, mantenendo in funzione gli impianti di illuminazione
- Dotazione di strumenti di lettura (tensione/corrente/potenza) per un controllo immediato dei parametri di funzionamento e possibilità di registrare campionamenti su appositi supporti magnetici
- Gestione degli impianti con sistemi di telecontrollo che consentano il controllo costante di tutti i quadri, la rilevazione delle grandezze essenziali (tensione, corrente, ecc...), il ricevimento di allarmi, segnalazioni di anomalie e quindi l'elaborazione dei dati acquisiti (stampe, grafici, statistiche, ecc...)
- Possibilità di programmare, vari cicli di riduzione di potenza mediante una logica a microprocessore, tenendo, quindi in considerazione effettive necessità, esigenze stagionali, periodiche, settimanali dell'area interessata

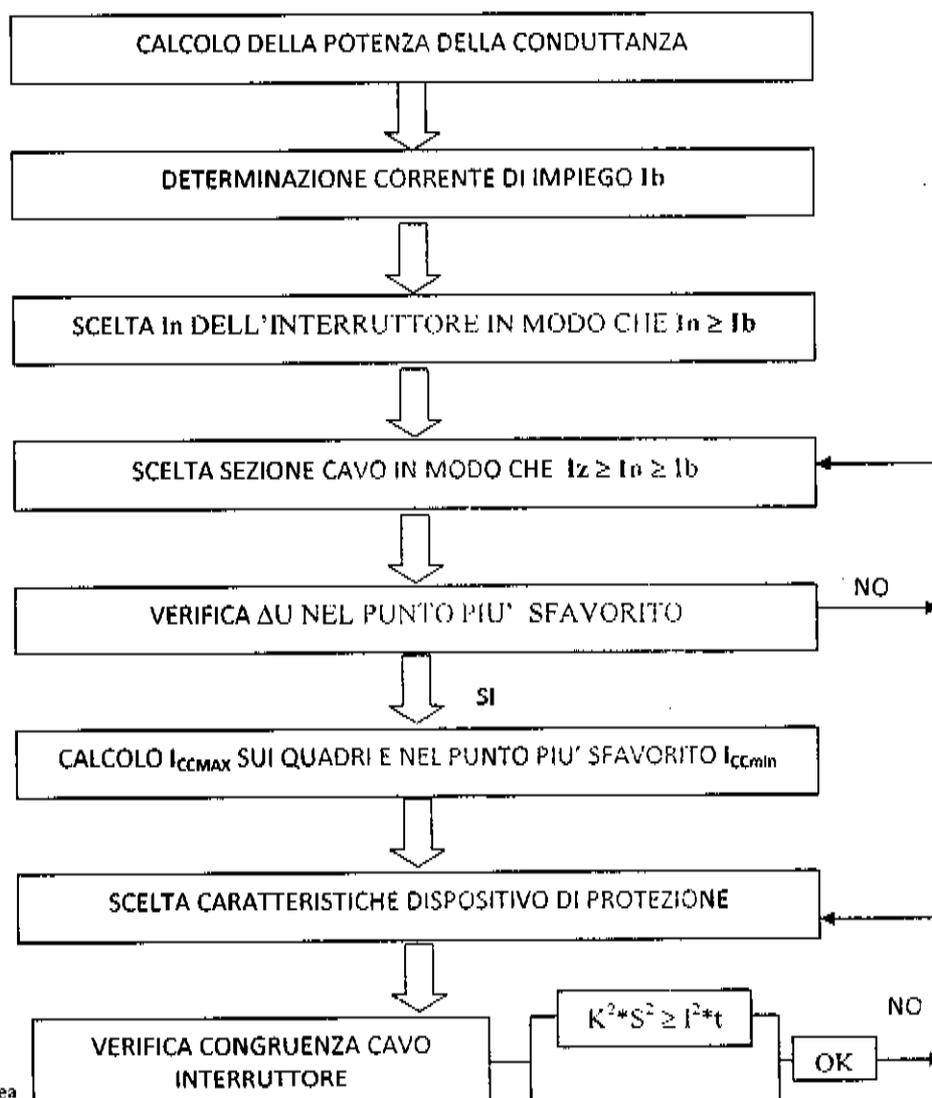


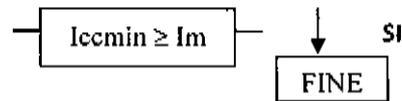
## 2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 2.1 CRITERI PER LA SCELTA DELLA SEZIONE DELLA CONDUTTURA E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Per la scelta della sezione di una conduttura e relativo apparecchio di protezione che alimenta uno o più utilizzatori si sono seguite, in fase di progettazione delle linee di illuminazione, le seguenti procedure:

- a) Si sono stabilite le specifiche dell'impianto che deve alimentare la conduttura ( caratteristiche carico, livello di illuminamento,  $\cos \phi$ , lunghezza della conduttura,  $\Delta U_{max}$ , etc )
- b) Si è determina la potenza che deve trasportare la conduttura e quindi la corrente di impiego ( $I_b$ )
- c) Si è scelta la corrente nominale ( $I_n$ ) dell'apparecchio di protezione in modo che  $I_n \geq I_b$
- d) Si è scelta la sezione della conduttura sulla base della corrente di impiego e delle condizioni di posa, in modo tale che la  $I_z$  del cavo sia  $I_z \geq I_n$
- e) Si è calcolata la caduta di tensione  $\Delta U$  nel punto più sfavorito della conduttura , verificando che sia inferiore al valore massimo ammesso;
- f) Si è verificata la congruenza della sezione scelta del cavo con le caratteristiche dell'interruttore di protezione, in funzione della temperatura massima del cortocircuito (**verifica termica della conduttanza**). Tale verifica ha il compito di accertare che l'energia specifica del cavo  $K^2 \cdot S^2$  sia maggiore della energia specifica che lascia passare l'interruttore nel caso di cortocircuito  $I^2 \cdot t$ . Ciò equivale a verificare la disequazione  $K^2 \cdot S^2 \geq I^2 \cdot t$  con  $I$  = corrente cortocircuito massima presunta e  $t$  tempo di intervento dell'interruttore di protezione,  $K$  coefficiente dipendente dal tipo e sezione del cavo.





Per il calcolo della caduta di tensione su un circuito elettrico si è utilizzata l'espressione diretta

$$\Delta U = (u * L * I_b) / 1000$$

con:

- ✓ Lunghezza linea in [m]
- ✓ I corrente di impiego circuito [A]
- ✓ Coefficiente di caduta di tensione per unità di di corrente per metro di conduttura [mV/A\*m]

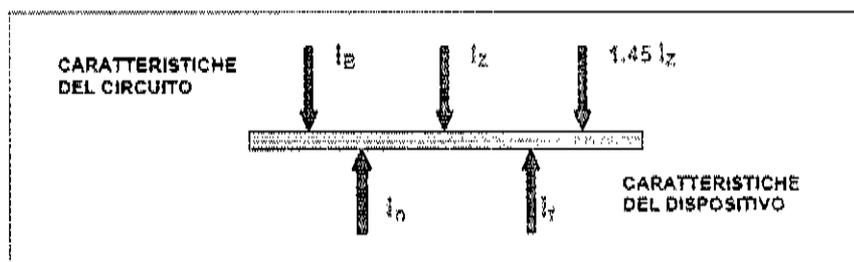
Il  $\Delta U\% = \Delta U/U * 100$  ammesso del **4%** è ripartito in **1,5%** tra contatore e quadro ( montante ) e **2.5 %** nei circuiti secondari ( a valle del quadro)

Il dispositivo di protezione ( interruttore magnetotermico) ha il compito di interrompere il circuito da esso protetto quando la temperatura sale a valori dannosi per l'isolante del cavo a causa di sovracorrenti. In base alla CEI 74-8 art. 433.2 per i **sovraccarichi** che rientrano nel **campo di intervento del relè termico** vanno soddisfatte le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove:

- $I_b$  è la **corrente di impiego** del circuito;
- $I_n$  è la **corrente nominale** del dispositivo di protezione;
- $I_z$  è la **portata della conduttura** (CEI 64.8 sez. 523)
- $I_f$  è la **corrente di effettivo funzionamento del dispositivo di protezione** entro il tempo convenzionale in condizioni definite



Per gli interruttori automatici (non regolabili) si ha:  $I_f = 1.45 I_n$ . Se pertanto è soddisfatta la condizione  $I_n \leq I_z$  lo è anche l'altra condizione  $I_f \leq 1.45 I_z$ .

La protezione contro il **corto circuito** rientra nel campo di intervento del **relè magnetico**. Anche in questo caso occorre che l'interruttore intervenga in un tempo sufficientemente breve da evitare sopraelevazioni di temperatura dannose per l'isolamento del cavo. Si ha:

$$K^2 \cdot S^2 \geq I^2 \cdot t$$

Dove:

- $K=135$  per cavi isolati in gomma naturale o butilica;
- $S$  è la sezione del cavo protetto dall'interruttore di protezione;
- $I$  è la corrente effettiva di corto circuito massima presunta;
- $t$  è il tempo di intervento.

## 2.2 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici impiegati sono stati realizzati in conformità alle norme CEI 17-13/1 e riportano sul pannello frontale tutti i principali dati riguardanti la corrente nominale, la tensione e la frequenza di funzionamento, la tensione di isolamento, il grado di protezione e i dati del suo costruttore.

Il quadro elettrico è progettato e realizzato in modo tale che alcune operazioni, oggetto di accordo tra costruttore e utilizzatore, possano essere eseguite con l'apparecchiatura in tensione e in servizio.

## 2.3 CAVI ELETTRICI E DI CABLAGGIO

Il cablaggio elettrico è avvenuto per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

Sezione delle anime in rame in ragione di 1,5 mq x 1 A

Inoltre i cavi sono a norma CEI 20-13; CEI 20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura IMQ, colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado di isolamento 4 kV.

Le sezioni dei conduttori sono state sovradimensionate per le correnti in gioco. Le condutture sono dimensionate in modo tale che la massima densità di corrente sia quella indicata nelle tabelle CEI-UNEL 35024 e la caduta di tensione sulle linee, misurata con l'impianto a pieno carico, non deve essere superiore al 4% come prescritto dalle suddette norme. Essa sarà valutata tramite la seguente formula:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V \cdot L \cdot I_b}{V_n \cdot 10}$$

Dove:

- $\Delta V\%$  è la caduta di tensione percentuale
- $\Delta V$  è la caduta di tensione riferita a  $\cos\phi=0,9$  in [mV/A·m]
- $L$  è la lunghezza della linea in [m]
- $I_b$  è la corrente di impiego in [A]
- $V_n$  è la tensione nominale in [V]

I cunicoli sono di diametro pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso racchiuso, affinché sia assicurata la sfilabilità di questi ultimi.

Le giunzioni tra i conduttori nelle cassette sono realizzate mediante morsetti a cappuccio. Ogni cassetta è dotata di appositi setti per la separazione dei circuiti.

## **2.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI CORPI ILLUMINANTI**

I montaggi delle opere meccaniche e delle opere elettriche sono stati eseguiti a "perfetta regola d'arte" e verificati in conformità alle normative vigenti.

I montaggi elettrici hanno riguardato:

- La posa ed il collegamento dei cavi ai quadri e ai singoli punti luce;
- Il collegamento della rete di terra del sistema a quella esistente nelle cabine di alimentazione.

## **3 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE**

Le verifiche di collaudo previste sono elencate nel seguito:

- esame a vista per accertare la rispondenza dell'opera e dei componenti alle prescrizioni tecniche e di installazione previste dal progetto definitivo;
- continuità elettrica e connessioni tra i punti luce, i quadri di alimentazione e i regolatori di tensione di nuova installazione;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- misura della resistenza di isolamento dei circuiti tra di loro e verso terra;
- corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal regolatore di tensione (accensione, spegnimento, modifica parametri elettrici, ecc.);

Le verifiche di cui sopra saranno effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto che ne attesterà anche l'esito.

## **4 PIANO DI MANUTENZIONE**

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che pianifica e programma l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di sicurezza e qualità, l'efficienza e il valore economico dell'opera, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire periodicamente, a cadenze prestabilite o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune attività di manutenzione ordinaria a cui sottoporre l'impianto di illuminazione.

#### **4.1 CABLAGGI**

Ispezione visiva nei quadri di alimentazione, nei regolatori di tensione e dei cablaggi in vista. Accertarsi che non vi siano infiltrazioni di umidità/d'acqua quadri, nei corpi illuminanti e nelle scatole di connessione, connessioni elettriche staccate, cavi danneggiati, bruciature, contatti/morsetti allentati, ecc.

#### **4.2 QUADRO DI ALIMENTAZIONE**

Verifica di presenza infiltrazioni d'acqua/umidità, di sporcizia (topi, insetti ecc.).

Verifica degli interruttori automatici.

Verifica dei fusibili.

Verifica degli scaricatori di sovratensione.

Verifica dei contatti elettrici e del serraggio dei morsetti a vite.

#### **4.3 QUADRO ELETTRICO CENTRALIZZATO**

- Verifica del corretto funzionamento attraverso la lettura sul display e/o delle spie/LED di segnalazione.
- Ripulitura delle aperture di aerazione.
- Verifica del corretto funzionamento dei dispositivi di protezione e sicurezza

### **5 VARIE**

Sarà applicata la seguente cartellonistica :

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- PERICOLO
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI
- PERICOLO PRESENZA TENSIONE

### **6 SISTEMA SMART CITY - TELEGESTIONE**

#### **6.1 PREMessa**

Oggi il 78% dei cittadini europei vive nelle aree urbane e l'85% del PIL globale viene generato in città. Molte città sono precursori nella transizione necessaria verso un'economia efficiente nell'utilizzo delle risorse competitive. Le città hanno un ruolo centrale nell'affrontare le sfide fondamentali per la società e l'economia: nuovi posti di lavoro, riqualificazione, crescita e investimenti, innovazione, efficientamento energetico, sviluppo a basse emissioni di carbonio, solo per citarne alcune. In sintesi: le città devono diventare "Smart".

Una Smart City è il luogo dove tutti i processi essenziali e centrali del vivere sociale vengono rilette, grazie anche all'uso delle tecnologie, allo scopo di migliorare in modo radicale qualità della vita, opportunità, benessere, sviluppo sociale ed economico. I vantaggi di una città intelligente sono molteplici:

- **migliora la qualità della vita del singolo**
- **aumenta l'attrattività e la competitività del territorio**
- **si semplifica il lavoro delle imprese**
- **nascono nuove opportunità di sviluppo economico e sociale**
- **aumenta il livello di partecipazione dei singoli alla vita politica e culturale del territorio.**

Il modello di Smart City è basato essenzialmente sul concetto di efficienza, che a sua volta investe: gestione manageriale dei processi pubblici (pianificazione, controllo, verifica), integrazione delle infrastrutture tecnologiche (es. illuminazione pubblica e wi-fi hotspot) partecipazione attiva dei cittadini al processo (indagini di mercato, iniziative propositive, ecc.).

Il modello "Smart", introdotto in UE nell'ambito del programma "Horizon 2020", viene adottato in fase di progettazione o riqualificazione urbana e tecnologica e suggerisce che le città intelligenti possano essere identificate secondo sei assi o dimensioni principali:

- **economia intelligente**
- **mobilità intelligente**
- **vita intelligente**
- **ambiente intelligente**
- **cittadini intelligenti**
- **governance intelligente**

La definizione di Smart City viene spesso pubblicizzata ed associata ad infrastrutture che difficilmente arrivano ad una realizzazione concreta ed applicabile nel territorio. L'esigenza è la creazione di piattaforme integrate che, partendo dalla pubblica illuminazione, ampliano i servizi offerti alla cittadinanza (telegestione della PI, videosorveglianza, ricarica mezzi elettrici, accesso ad internet in aree pubbliche, ecc.).

Creazione di rete per il controllo e la gestione degli impianti di illuminazione stradale, tramite l'installazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche che permette il monitoraggio e la gestione di ogni punto luce installato, come ad es.: accensione o spegnimento dell'armatura, riduzione del flusso luminoso per fasce orarie, visualizzazione dei grafici relativi a consumi, emissioni di CO2, livello di illuminamento.

E' previsto la realizzazione di una sala di controllo e gestione da realizzare in un locale messo a disposizione dalla Committente, che sarà attrezzato tramite apparecchiatura hardware e software necessaria allo scopo, monitor, stampanti, computer, arredi, eventuali antenne per trasmissione e ricezione del segnale

dei corpi illuminanti, canalizzazioni e conduttori per il collegamento degli apparati elettronici. Si ricorda che tale sistema è predisposto ad un'eventuale implementazione per un futuro controllo delle strade tramite l'utilizzo di telecamere a circuito chiuso.

### **Colonnina di ricarica elettrica**

interattiva per scooter, biciclette ed auto elettriche.

Le colonnine interattive sono la soluzione veloce ed immediata per ricaricare i veicoli elettrici come auto, scooter e biciclette.

Dotate di collegamento GPRS-UMTS (o mediante rete cablata), le colonnine comunicano con il software in grado di gestire anagrafiche, statistiche, stato delle colonnine, prenotazioni, pagamenti etc.

L'accesso alle colonnine è gestito da un sistema di comunicazione contact-less mediante Key o Card RFID.

Le colonnine sono configurabili con:

- 1/2/3/4 prese ricarica Auto Mono/Trifase (400V 16/32/63 A) Tipo 2 (Modo 3 Mennekes) e Tipo 3 (Modo 3 Scame)
- 1/ 2 Prese ricarica Bike/Scooter Monofase (230V 16 A) tipologia Schuko o Scame 3 A, queste prese sono montate all'interno di un vano chiuso da sportello elettro-bloccato apribile solamente tramite la Key o Card RFID, nel vano si può alloggiare il caricabatterie in dotazione al veicolo dell'Utente proteggendolo dalle intemperie e dai furti miste: 1 Auto/1 Bike-Scooter, 2 Auto/2 Bike-Scooter, 3 Auto/1 Bike-Scooter.

### **Il pannello a messaggio variabile**

Ha la funzione di fornire, costantemente ed in tempo reale, informazioni e notizie all'utenza cittadina relativamente a:

Attività della giunta amministrativa;

Orari di apertura degli uffici ed effettuazione dei vari servizi;

Direttive sulla raccolta differenziata dei rifiuti;

Informazioni e dati sulla qualità dell'aria ed inquinamento elettromagnetico;

Informazioni sulla viabilità e parcheggi;

Comunicazioni relative alle giornate ecologiche di chiusura al traffico/circolazione targhe alterne;

Avvisi urgenti della protezione civile;

Informazioni turistiche in varie lingue;

Numeri telefonici di interesse pubblico.

Per tale sistema sarà fatta solo la predisposizione.

## **CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI CORPI ILLUMINANTI**

L'apparecchio XSPR della CREE mantiene l'aspetto di una tradizionale armatura stradale ma offre, oltre a un basso costo iniziale, un notevole risparmio energetico, riducendo tempi e costi di manutenzione. Il design semplificato dell'apparecchio XSPR prevede un facile sistema di installazione, con montaggio diretto o con snodo regolabile che consentono una regolazione di +/- 5° e una facile installazione. Con il sistema ottico NanoOptic Precision Delivery Grid™, XSPR raggiunge un miglior controllo del flusso luminoso rispetto ai tradizionali apparecchi di illuminazione pubblica, e permette di ottenere linee uniformi che rendono l'ambiente confortevole e rassicurante. Applicazioni: Strade urbane e interne, passaggi pedonali e parcheggi.

### **COSTRUZIONE E MATERIALI**

- Corpo in pressofusione di alluminio con sportello in polimerico stabilizzato agli UV per affidabilità alla lunga esposizione agli agenti atmosferici
  - L'apparecchio d'illuminazione è progettato per essere montato su sbracci orizzontali con diametro esterno da 32mm a 60 mm (min 203 mm di lunghezza), con possibilità di regolazione di + / - 5°
  - Il sistema di montaggio a snodo (07) permette l'installazione diretta a sbraccio e a testa palo (90°) e consente di regolare l'inclinazione dell'apparecchio con incrementi di 5° in modo da poter mantenere sempre la posizione orizzontale rispetto al terreno
- è caratterizzata da un rivestimento e-coat epossidico con superficie esterna in polvere ultra-resistente, che garantisce un'eccellente resistenza alla corrosione, al deterioramento da ultravioletti e all'abrasione. Versione standard in color silver.
- L'esclusiva finitura Colorfast DeltaGuard

### **SISTEMA ELETTRICO**

- Tensione di ingresso: 220-240V or 50/60Hz
- Fattore di potenza: > 0.95 a pieno carico
- Distorsione armonica totale: < 20% a pieno carico
- Protezione da sovratensioni 10kV integrale (Classe I)
- Per gestire la corrente di inrush si consiglia di usare un fusibile a intervento ritardato o un interruttore curva C / D

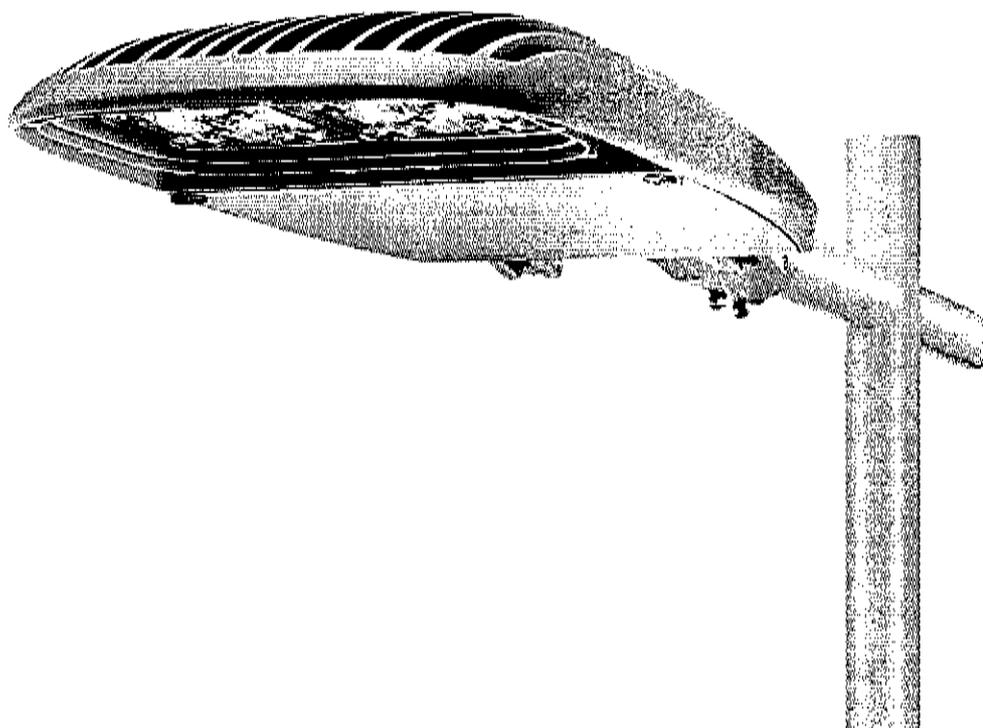
### **CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE**

- Conforme CE
- Certificazione ENEC in corso
- Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza

fotobiologica

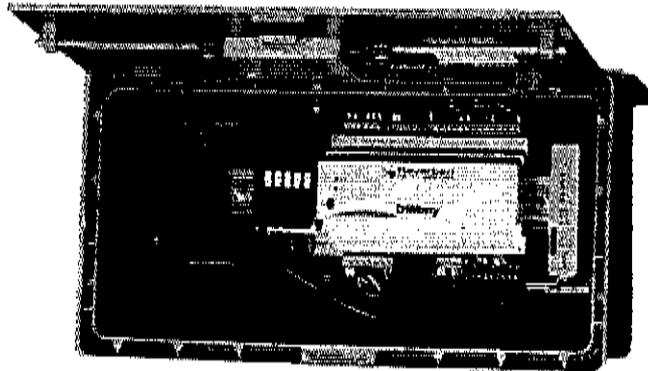
- Protezione da sovratensioni 10kV integrale in conformità con EN 61000-4-5
- Resistenza dell'apparecchio d'illuminazione e della finitura testata per sopportare 5000 ore in nebbia salina secondo lo standard ASTM B 117

#### **FOTO DI RIFERIMENTO CORPO ILLUMINANTE**



#### **CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI PIASTRA A LED**

## KIT di telegestione per la pubblica illuminazione entro il nuovo quadro elettrico



Il kit sarà così composto: un modulo DIMmy per registrare le misure elettriche e per inviare allarmi al software MAESTRO; un alimentatore 24V; un router GPRS (o, in alternativa, un modem GSM); un temporizzatore per la gestione del router; trasformatori amperometrici per il rilievo delle correnti; un kit di cavi di lunghezza a piacere con terminazione a connettori.

Tra le funzionalità di telegestione più importanti:

Orologio astronomico integrato per l'accensione dell'impianto, con parametri impostabili da remoto;

Ricezione allarmi in tempo reale (es: scatto protezioni, porta aperta, dispersione verso terra, valori elettrici fuori soglia, impianto acceso di giorno / spento di notte, ecc.);

Raccolta misure elettriche a campionamento;

Contatori di energia per fase e per fascia oraria (F1, F2, F3) con calcolo delle festività variabili;

Possibilità di forzatura accensione / spegnimento in modo manuale o automatico schedulato;

## 7 CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08,
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

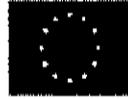
Il tecnico

# COMUNE DI AMANTEA

## PROVINCIA DI COSENZA



**POR Calabria**  
2014-2020  
Il futuro è un lavoro quotidiano



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

### PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

## ELENCO PREZZI UNITARIO

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 05**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello



Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

**Comune di Amantea**  
Provincia di Cosenza

pag. 1

# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** Lavori di ammodernamento e riqualificazione energetica dell' impianto di pubblica illuminazione

**COMMITTENTE:** Amministrazione Comunale di Amantea

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Francesco Lorello

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 1 F05.5.03.025	Apparecchio con corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere poliestere installato a testa-palo e sbraccio per pali Ø 48-60 mm, diffusore con vetro piano temprato trasparente, grado di protezione IP 66, cablato con alimentatore elettronico, per lampade a led, alimentazione 230 V c.a., efficienza luminosa non inferiore a 80 lm/W; potenza regolata da sistema di controllo programmabile alloggiato nell'apparecchio; <b>euro (zero/00)</b>		0,00
Nr. 2 F05.5.03.025 .b	APPARECCHI ILLUMINANTI Apparecchio con corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere poliestere installato a testa-palo e sbraccio per pali Ø 48-60 mm, diffusore con vetro piano temprato trasparente, grado di protezione IP 66, cablato con alimentatore e [055025b] potenza assorbita da 40 W a 69 W <b>euro (quattrocentoventinove/80)</b>	cadauno	429,80
Nr. 3 F05.5.03.027	Unità per il telecontrollo di apparecchi illuminanti provvisti di sorgente a scarica o led; alimentazione 230 V c.a.; installata all'interno di corpi illuminanti, scatole di derivazione, asole o pozzetti; funzioni di accensione e spegnimento del corpo illuminante, misura dei parametri tensione, corrente e potenza attiva; presenza di interfaccia per la regolazione di alimentatori elettronici dimmerabili; funzionamento per temperature comprese tra -40 °C e +60 °C; rendimento maggiore del 95%; conforme alle normative EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-3; per potenze assorbite fino a 150 W <b>euro (ottanta/10)</b>	cadauno	80,10
Nr. 4 F05.5.03.028	Unità di interfaccia da quadro per sistemi di telecontrollo di apparecchi illuminanti, alimentazione 230 V c.a.; in contenitore termoplastico modulare installata su barra DIN; funzioni di controllo e raccolta dati per 256 apparecchi; completo di modem per controllo remoto mediante sistema GSM, GPRS, collegamento locale tramite porta RS232 o RS485; tre relè telecomandabili in modo indipendente; funzionamento per temperature comprese tra -40 °C e +60 °C; rendimento maggiore del 95%; conforme alle normative EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-3, compresa l'attivazione dell'impianto <b>euro (milleottocentosettantaquattro/73)</b>	cadauno	1'874,73
Nr. 5 F05.5.11.058 .d	QUADRI ELETTRICI PER IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE [055058] Quadro elettrico preassemblato, per impianti di pubblica illuminazione a bipotenza, posto in armadio a parete in vetroresina IP 44 dimensioni 710 x 650 x 270 mm con portello di chiusura lucchettabile, dotato di interruttore crepuscolare e in [055058d] potenza nominale del carico 30 kW, con interruttore generale magnetotermico 4 x 63 A completo di bobina di sgancio, relè differenziale regolabile autoripristinante con TA, 1 portafusibile sezionatore tetrapolare 125 A, 2 portafusibili sezio <b>euro (mille novecentosessantauno/02)</b>	cadauno	1'961,02
Nr. 6 NP01	fornitura e posa in opera di Colonnina di ricarica elettrica interattiva per scooter, biciclette ed auto elettriche. Le colonnine interattive sono la soluzione veloce ed immediata per ricaricare i veicoli elettrici come auto, scooter e biciclette. Dotate di collegamento GPRS-UMTS (o mediante rete cablata), le colonnine comunicano con il software in grado di gestire anagrafiche, statistiche, stato delle colonnine, prenotazioni, pagamenti etc.  L'accesso alle colonnine è gestito da un sistema di comunicazione contact-less mediante Key o Card RFID. Le colonnine sono configurabili con:  1/2/3/4 prese ricarica Auto Mono/Tri fase (400V 16/32/63 A) Tipo 2 (Modello 3 Mennekes) e Tipo 3 (Modello 3 Scame) 1/2 Prese ricarica Bike/Scooter Monofase (230V 16 A) tipologia Schuko o Scame 3 A, queste prese sono montate all'interno di un vano chiuso da sportello elettro-bloccato apribile solamente tramite la Key o Card RFID, nel vano si può alloggiare il caricabatterie in dotazione al veicolo dell'Utente proteggendolo dalle intemperie e dai furti mistre: 1 Auto/1 Bike-Scooter, 2 Auto/2 Bike-Scooter, 3 Auto/1 Bike-Scooter.completa di base in cls e custodisce il tutto per dare l'opera a perfetta regola d'arte <b>euro (due mila ottanta/00)</b>	a corpo	2'080,00
Nr. 7 NP02	Fornitura e posa in opera di Gateway livello quadro ad onde convogliate per trasmissione dati con componentistica smart city e filtro antidisturbo integrato; - Collegamento con dispositivi tramite porta ethernet RJ-45 - Gestione sino 1024 MAC address -AC input 85-265V 50/60 Hz - Consumo 7W-Temperatura esercizio da -20°C a +70°C - Velocità banda max 200Mbps <b>euro (settecentosessantacinque/28)</b>	a corpo	765,28
Nr. 8 NP03	Fornitura e posa di Hotspot WiFi comprensivo di Modem Gateway ad onde convogliate per trasmissione dati con filtro an antidisturbo integrato, hotspot dedicato ad aree esterne che permette in una determinato raggio d'azione l'erogazione di servizi internet a 360° Tramite l'utilizzo di PC ,tablet , smartphone l'utente avrà la possibilità di accedere ai servizi internet, materiale hardware per il supporto di max 30 utenti in contemporanea + database cloud per 12 mesi per prima configurazione . <b>euro (tre mila novecentosettantatre/00)</b>	a corpo	3'973,00
Nr. 9 NP04	Maestro WEB con gestione del servizio di controllo e supervisione effettuato con server proprietario. Risultano possibili le seguenti visualizzazioni: allarmi di quadro e/o singola lampada -misure elettriche di quadro -anagrafica quadro ed elementi correlati elaborazioni di grafici con dati scaricati <b>euro (tre mila seicentotrenta/00)</b>	a corpo	3'630,00
Nr. 10 NP05	Licenza d'uso software di telecontrollo MAESTRO Professional in configurazione "server" per postazione centrale <b>euro (tre mila novecento/00)</b>	a corpo	3'900,00
Nr. 11 PRL.02160. 110.A	Fornitura e posa in opera di interruttore crepuscolare elettronico, portata relè 16A-250 V c.a., tempo di intervento , sensibilità, isteresi regolabili, in contenitore isolante, serie modulare , alimentazione 220 V - 50 Hz, sonda esterna in contenitore plastico IP55, con esclusione del collegamento tra interruttore la sonda. <b>euro (centodiciassette/37)</b>	cadauno	117,37

Data. \_\_\_\_\_

Il Tecnico



Art.  
NP03

Descrizione  
Fornitura e posa di Hotspot WFI comprensivo di Modem Gat...ea + database cloud per 12

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
HOT SPOT	corpo	1	€ 3.117,05	€ 3.117,05
<b>B Manodopera</b>				
Operaio specializzato	h	0,15	€ 24,41	€ 3,66
Operaio qualificato	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio comune	h	0	€ 20,80	€ 0,00
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 20,00	€ 20,00
Nolo a caldo di autocarro con gru	h	0	€ 62,14	€ 0,00
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 3.140,71</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) - 15% su D</b>				<b>€ 471,11</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 361,18</b>
<b>TOTALE ARTICOLO (D+E+F)</b>				<b>3.973,00</b>

Art. Descrizione  
 NP.1 fornitura e posa in opera di Colonnina di ricarica elettr ... istica il tutto per d'are l'opera a

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
Colonnina	corpo	1	€ 1.600,00	€ 1.600,00
<b>B Manodopera</b>				
Operaio specializzato	h	0,2	€ 24,41	€ 4,88
Operaio qualificato	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio comune	h	0,2	€ 20,80	€ 4,16
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 22,80	€ 22,80
Nolo a caldo di autocarro con CESTEL	h	0,2	€ 62,14	€ 12,43
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 1.644,27</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) - 15% su D</b>				<b>€ 246,64</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 189,09</b>
<b>TOTALE ARTICOLO (D+E+F)</b>				<b>€ 2.080,00</b>

Art. Descrizione  
 NP05 Licenza d'uso software di telecontrollo MAESTRO

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
Licenza	corpo	1	€ 3.056,00	€ 2.067,40
<b>B Manodopera</b>				
Operaio sp	h	0,15	€ 24,41	€ 3,66
Operaio qu	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio co	h	0	€ 20,80	€ 0,00
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 20,00	€ 20,00
Nolo a cald	h	0	€ 62,14	€ 0,00
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 2.091,06</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) -</b>				<b>€ 313,66</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 240,47</b>

**TOTALE ARTICOLO (D+E+F) 2.645,2**

Art. Descrizione  
 NP04 Maestro WEB con gestione del servizio di controllo e supe ... enti correlati

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
Software	corpo	1	€ 1.578,71	€ 1.578,71
<b>B Manodopera</b>				
Operaio specializzato	h	0,15	€ 24,41	€ 3,66
Operaio qualificato	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio comune	h	0	€ 20,80	€ 0,00
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 20,00	€ 20,00
Nolo a caldo di autocarro con g	h	0	€ 62,14	€ 0,00
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 1.602,37</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) - 15% su D</b>				<b>€ 240,36</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 184,27</b>

**TOTALE ARTICOLO (D+E+F) 2.027,00**

Art. Descrizione  
 NP04 Maestro WEB con gestione del servizio di controllo e supe ... enti correlati

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
Software	corpo	1	€ 1.578,71	€ 1.578,71
<b>B Manodopera</b>				
Operaio specializzato	h	0,15	€ 24,41	€ 3,66
Operaio qualificato	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio comune	h	0	€ 20,80	€ 0,00
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 20,00	€ 20,00
Nolo a caldo di autocarro con g	h	0	€ 62,14	€ 0,00
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 1.602,37</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) - 15% su D</b>				<b>€ 240,36</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 184,27</b>

**TOTALE ARTICOLO (D+E+F) 2.027,00**

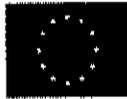
Art. Descrizione  
 NP02 Fornitura e posa in opera di Gateway livello quadro ad on ... ra esercizio

<i>Elementi</i>	<i>U.M.</i>	<i>Quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
<b>A Materiale</b>				
Gateway	corpo	1	€ 581,30	€ 581,30
<b>B Manodopera</b>				
Operaio specializzato	h	0,15	€ 24,41	€ 3,66
Operaio qualificato	h	0	€ 22,87	€ 0,00
Operaio comune	h	0	€ 20,80	€ 0,00
<b>C Trasporti e noli</b>				
Trasporto	a corpo	1	€ 20,00	€ 20,00
Nolo a caldo di autocarro c	h	0	€ 62,14	€ 0,00
<b>D TOTALE COSTI (A+B+C)</b>				<b>€ 604,96</b>
<b>E Spese generali (compresi oneri di sicurezza) - 15% su D</b>				<b>€ 90,74</b>
<b>F Utile d'impresa - 10% su D+E</b>				<b>€ 69,57</b>

**TOTALE ARTICOLO (D+E+F) 765,28**

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

### QUADRO ECONOMICO

## TAV - 07

SCALA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

## QUADRO ECONOMICO DI SPESA

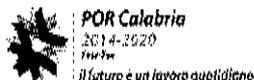
<b>A. Importo dei Lavori e delle forniture</b>		
A.1	Importo dei lavori a base d'asta	€ 114.912,00
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1.000,00
	<b>Totale importo dei lavori e delle forniture (A.1 +A.2)</b>	<b>€ 115.912,00</b>
<b>B. Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		
B.1	Spese tecniche comprensive di contributi previdenziali	€ 16.790,00
B.2	Contributo Anac	€ 225,00
B.3	Incentivo art. 113 c.2 Dlgs. 50/2016 e smi	€ 1.300,00
B.4	Spese Generali	€ 400,00
	<b>Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B1 + ..... +B4)</b>	<b>€ 18.715,00</b>
<b>C. I.V.A.</b>		
C.1	I.V.A. su Lavori	€ 11.591,20
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione tranne B.2	€ 3.781,80
<b>TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C)</b>		<b>€ 150.000,00</b>
<b>TOTALE SPESA AMMISSIBILE</b>		<b>€ 150.000,00</b>
<b>TOTALE COFINANZIAMENTO COMUNALE</b>		<b>€ 0,00</b>

## **ANALISI DEI COSTI PER LA SICUREZZA**

<b>DPI</b>	euro 700,00
<b>DPC</b>	euro 300,00
<b>TOTALE</b>	euro 1.000,00

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**PRIMI AGGIORNAMENTI PSC**

**TAV - 08**

SCALA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

## **AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

### **1. PREMESSA**

Secondo l'Art. 24 comma 2. lettera n) del D.P.R. 207 del 2010 e s.m.i., Regolamento di attuazione sui contratti pubblici, costituisce parte integrante di un Progetto Definitivo l'aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza di cui al progetto preliminare, i cui contenuti minimi sono i seguenti:

- 1) l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:
  - la localizzazione del cantiere e la descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere;
  - una descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nelle relazioni;
- 2) una relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
- 3) le scelte progettuali ed organizzative, le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni;
- 4) la stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare sulla base degli elementi di cui alle lettere 1), 2) e 3)

### **2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA**

#### **2.1. Localizzazione del cantiere e descrizione del contesto (analisi dello stato attuale)**

L'area oggetto di intervento interessa tratti stradali compresi nel territorio del Comune di Amantea (CS) Per una maggiore comprensione delle aree in oggetto si rimanda agli elaborati progettuali allegati.

#### **2.2. Descrizione dell'opera di progetto e programma dei lavori**

L'intervento oggetto della presente relazione tecnica rientra nell'ambito della riqualificazione energetica che si intende effettuare nel comune di Amantea (CS) tramite la razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica, in un'ottica generale di impulso allo sviluppo sostenibile e di gestione efficace ed efficiente delle risorse economiche ed energetiche .

In particolare verranno quindi predisposti, interventi di risparmio energetico attraverso la sostituzione di apparecchi di illuminazione caratterizzati da armature tradizionali e lampade a vapori di mercurio (HG) e lampade al sodio alta pressione (SAP) con altri a maggiore efficienza, installazione di regolatori di flusso, installazione di interventi di adeguamento tecnologico consistenti in sistemi di telecontrollo e telegestione, interventi di evoluzione tecnologica per l'erogazione di servizi "orientati alle smart cities".

### **3. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RIFERIMENTO ALL'AREA E ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE NONCHE' ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI**

#### **3.1. Individuazione dei rischi prevalenti:**

Data la tipologia delle opere da realizzarsi, qualora si rendesse necessario procedere alla redazione del PSC questo dovrà contemplare l'analisi delle seguenti tipologie di rischio:

- rischio connesso alle operazioni di scavo;
- movimento terra;
- rischio di schiacciamento e/o investimento;
- rischio da interferenza per la presenza contemporanea di più imprese;
- rischio di lavoro in quota;
- rischio legato all'impiego di macchine operatrici;
- rischio di elettrocuzione per lavori eseguiti in presenza di impianti in tensione;

- rischio da esposizione a rumore;
- rischio movimentazione dei carichi;
- rischio interferenza con altri cantieri e con gli utenti del villaggio scolastico;
- rischio ferimento (uso di piccoli utensili).

L'analisi dei rischi ora menzionati, insieme a quelli non espressamente individuati e la successiva indicazione delle misure di prevenzione e protezione per l'applicazione delle procedure di sicurezza saranno ampliate ed esplicitate in sede di progettazione esecutiva a seguito della compiuta definizione delle opere da realizzare.

Il PSC dovrà essere corredato del Layout di cantiere che oltre ad indicare le modalità di allestimento, di accesso le varie aree di deposito, ufficio, e cc, dovrà estendersi a tutta l'area di intervento sì da indicare le misure preventive adottate per eliminare o, dove ciò non fosse possibile, limitare i rischi da interferenza fra i vari cantieri.

Le fasi di realizzazione degli impianti, avranno come rischi prevalenti l'elettrocuzione ed il rischio di incendio ed esplosione nel collegamento e messa in funzione dell'impianto oltre alla movimentazione manuale dei carichi che sarà valutata per essere eseguita con l'ausilio di DPI ed attrezzature opportune.

### **3.2. Analisi e valutazione del rischio:**

Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento verranno analizzati i rischi che procederanno dalle lavorazioni previste per la realizzazione dei lavori in oggetto.

L'organizzazione e le modalità operative saranno alla base della valutazione del Piano di Sicurezza.

A seguito dell'individuazione delle varie fasi lavorative, saranno evidenziati i rischi prevedibili e/o l'impiego di sostanze pericolose e, quindi, le misure di prevenzione da adottare per il mantenimento delle condizioni di sicurezza in cantiere.

L'obiettivo della valutazione dei rischi, è di consentire al datore di lavoro di prendere tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori, sulla base dell'individuazione dei possibili rischi. Le indicazioni qui riportate non vogliono analizzare o riguardare le problematiche inerenti le diverse fasi lavorative che dovranno essere oggetto del piano di sicurezza e coordinamento e dei relativi POS, ma vogliono solo sottolineare alcune criticità che dovranno essere valutate durante la progettazione del cantiere.

Pertanto in linea di massima si individuano di seguito una serie di rischi potenziali che potranno essere analizzati in dettaglio nel Piano di sicurezza.

### **3.3. Lavorazioni interferenti:**

Il cantiere sarà organizzato per evitare l'interferenza tra più lavorazioni. Nel caso in corso d'opera ci fosse la necessità di sovrapporre diverse fasi di lavoro, il coordinatore per la progettazione in accordo con l'impresa esecutrice provvederanno alla pianificazione delle stesse.

## **4. SCELTE PROGETTUALI E ORGANIZZATIVE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI**

Al momento possono essere esplicitate indicazioni di carattere generale di sicurezza, che riguardano la buona norma di gestione del cantiere quali:

- a) richiedere agli enti gestori la segnalazione in sito dei servizi a rete in modo particolare delle linee elettriche
- b) trasmettere alla stazione appaltante i pos di tutte le ditte partecipanti alle lavorazioni, ove siano indicati come, da norma, i referenti per gli aspetti legati alla sicurezza;
- c) tenere in cantiere tutta la documentazione relativa alla sicurezza (notifica preliminare, psc, pos duvri ecc.)
- d) impiegare solo personale formato ed informato sui rischi della lavorazione che si appresta a fare;
- e) ogni operazione dovrà prevedere l'impiego di almeno due operatori di cui uno qualificato preposto;
- f) tutti i mezzi e le macchine operatrici presenti in cantiere dovranno essere conformi alle direttive macchine e marchiate CE e corredate di libretto macchina, registro di manutenzione, omologazioni ASL e INAIL quando previste;
- g) all'interno del box uffici dovranno essere allocati i DPI la cui scadenza deve essere accertata e la cassetta di pronto soccorso;
- h) oltre al box ufficio in cantiere si dovrà disporre di wc e doccie;

i) durante le operazioni di scavo e reinterro ed in generale per tutte le lavorazioni che producono polveri, l'impresa dovrà prevedere la periodica bagnatura ed in generale limitare la produzione e la diffusione di polveri; Qualora attorno o all'interno dell'area oggetto di intervento ci fossero linee elettriche aeree, si dovrà procedere alla rimozione o protezione da parte di personale dell'ente gestore.

## **5. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA**

I costi della sicurezza che saranno riportati nella Stima relativa, saranno identificati da tutto quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ed in particolare:

- apprestamenti, servizi e procedure necessari per la sicurezza del cantiere, incluse le misure preventive e protettive per lavorazioni interferenti;
- impianti di cantiere;
- attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- coordinamento delle attività nel cantiere;
- coordinamento degli apprestamenti di uso comune;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza.

# PROVINCIA DI COSENZA



POR Calabria  
2014-2020  
Fase 9a  
Il futuro è un lavoro quotidiano



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**CALCOLI**

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 9**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

Data:  
31/08/2017

AMANTEA 41W

## Indice

### AMANTEA 41W

#### AMANTEA 41W

CREE - XSPRC - B - Type 210 - DY1 (1x3LED MD-A1450 DY1 4K).

Strada 1: Alternativa 1

Risultati della pianificazione.

Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M4)

Sintesi dei risultati.

Tabella.

Isolinee.

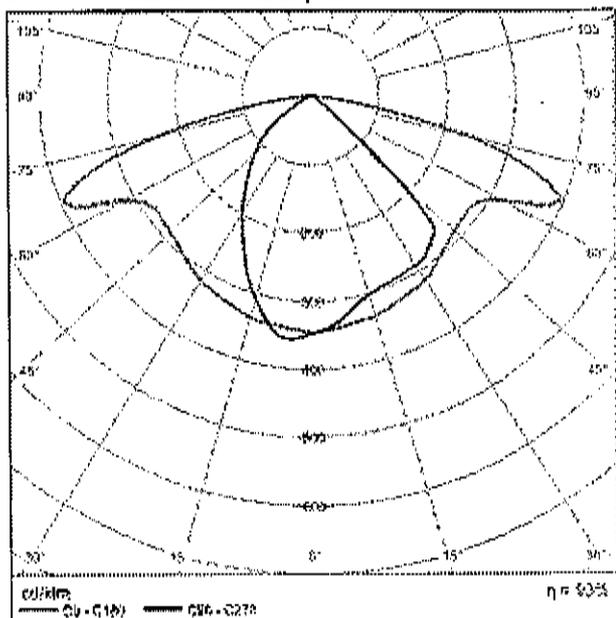
Grafica dei valori.

**CREE XSPRC07210B-K\_24-DY1 XSPRC - B - Type 210 - DY1 1x3LED MD-A1450 DY1 4K**

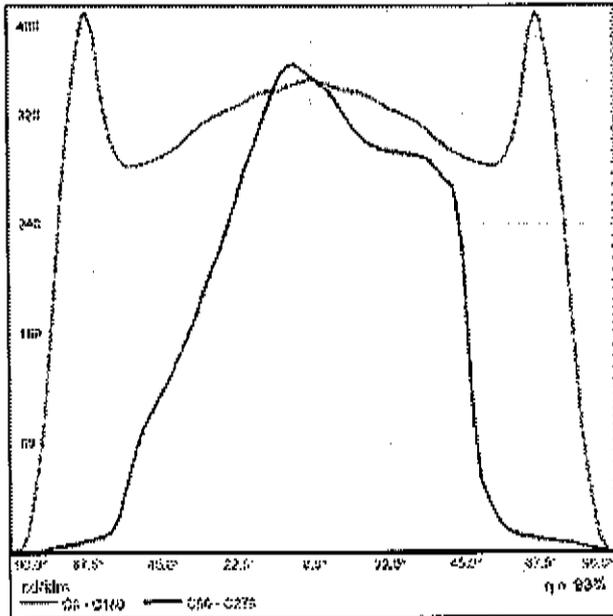
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Rendimento: 93.00%  
 Flusso luminoso lampadina: 4948 lm  
 Flusso luminoso lampade: 4602 lm  
 Potenza: 41.0 W  
 Rendimento luminoso: 112.2 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

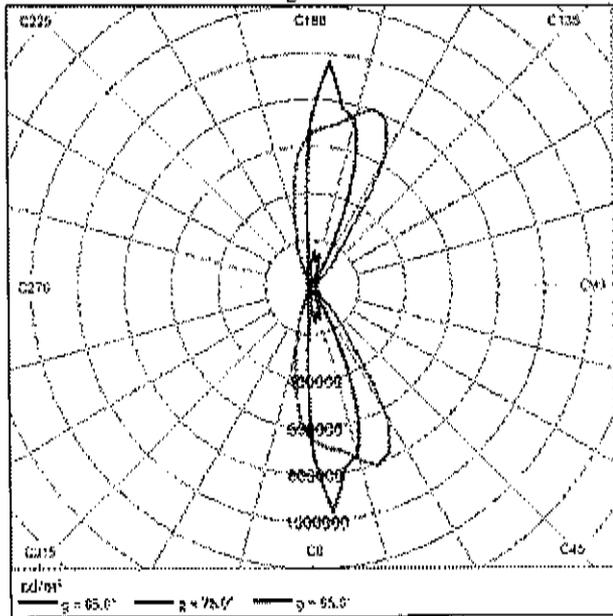


Emissione luminosa I / CDL lineare



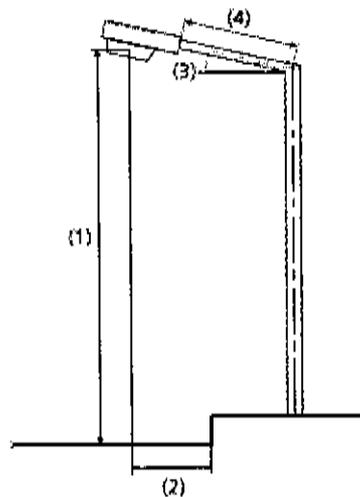
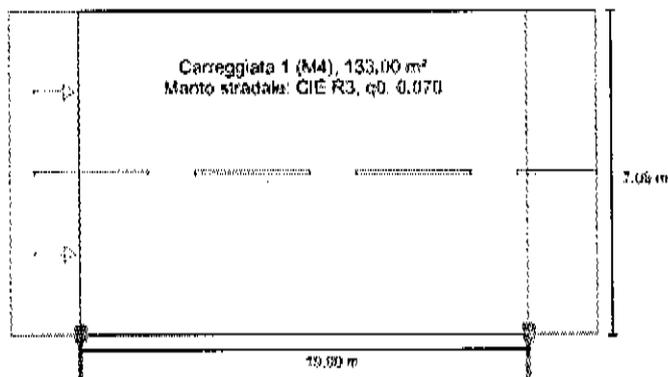
Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa I / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Strada 1 in direzione EN 13201:2015

CREE XSPRC07210B-K\_24-DY1 XSPRC - B - Type  
210 - DY1

## Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.67

## Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	TI [%]	EIR
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30
✓ 0.76	✓ 0.47	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.45

## Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.027 W/lxm <sup>2</sup>
Densità di consumo energetico	
Disposizione: XSPRC - B - Type 210 - DY1 (164.0 kWh/anno)	1.2 kWh/m <sup>2</sup> anno

Lampadina:	1x3LED MD-A1450 DY1 4K
Flusso luminoso (lampada):	4601.71 lm
Flusso luminoso (lampadina):	4948.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 41.0 W
W/km:	2173.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	19.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Longhezza braccio (4):	1.000 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00

## Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°:	539 cd/klm
per 80°:	146 cd/klm
per 90°:	0.00 cd/klm

Classe intensità luminose: G\*2

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.3

## Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	Uo	UI	TI [%]	EIR
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30
✓ 0.76	✓ 0.47	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.45

Osservatori corrispondenti (2):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	Uo	UI	TI [%]
		≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Osservatore 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.76	0.49	0.80	11
Osservatore 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.83	0.47	0.83	6

## Carreggiata 1 (M4)

Illuminamento orizzontale [lx].

6.417	9.39	8.73	8.22	8.10	7.98	7.98	8.10	8.22	8.73	9.39
5.250	11.6	10.5	9.45	8.66	8.09	8.09	8.66	9.45	10.5	11.6
4.083	13.6	12.2	10.7	9.33	8.41	8.41	9.33	10.7	12.2	13.6
2.917	15.6	13.9	11.9	9.94	8.86	8.86	9.94	11.9	13.9	15.6
1.750	17.6	15.6	12.7	10.3	9.08	9.08	10.3	12.7	15.6	17.6
0.583	19.8	16.8	13.2	10.3	8.84	8.84	10.3	13.2	16.8	19.8
m	0.950	2.850	4.750	6.650	8.550	10.450	12.350	14.250	16.150	18.050

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
11.3	7.98	19.8	0.706	0.403

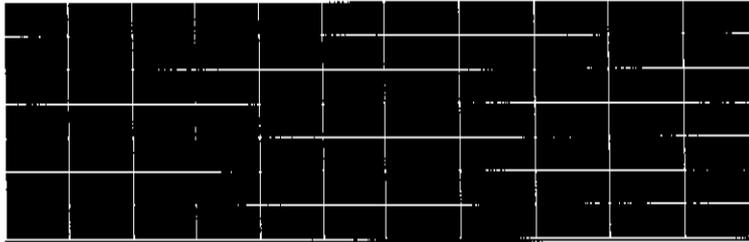
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>]



Reticolo: 10 x 6 Punti

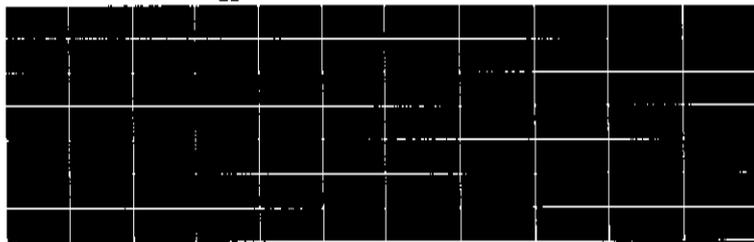
Luminanza con lampada nuova [cd/m<sup>2</sup>]



Reticolo: 10 x 6 Punti

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>]



Reticolo: 10 x 6 Punti

Luminanza con lampada nuova [cd/m<sup>2</sup>]



Reticolo: 10 x 6 Punti

**Carreggiata 1 (M4)**

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lux [cd/m <sup>2</sup> ]	Uo	U1	TI [%]	EIR
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30
✓ 0.76	✓ 0.47	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.45

Illuminamento orizzontale

Scala: 1 : 100

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

Scala: 1 : 100

Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M4) / Isolinee

---

Luminanza con lampada nuova

Scala: 1 : 100

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta

Scala: 1 : 100

Luminanza con lampada nuova

Scala: 1 : 100

**Carreggiata 1 (M4)**

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 6 Punti

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	$U_o$	$U_l$	$T_l$ [%]	EIR
$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$	$\geq 0.30$
$\sim 0.76$	$\sim 0.47$	$\sim 0.80$	$\sim 11$	$\sim 0.45$

Illuminamento orizzontale

Scala: 1 : 100

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

Scala: 1 : 100

Luminanza con lampada nuova

Scala: 1 : 100

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta

Scala: 1 : 100

Luminanza con lampada nuova

Scala: 1 : 100

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



POR Calabria  
2014-2020  
Fondo Sviluppo  
Il futuro è un lavoro quotidiano



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**STUDIO FATTIBILITA' AMBIENTALE**

**TAV - 02**

SCALA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

## **1. PREMESSA**

L'illuminazione artificiale è uno dei requisiti imprescindibili per l'abitabilità delle zone urbane moderne. La sua importanza è ormai un principio accertato ed ha come elemento essenziale la sicurezza delle zone abitate sia per la circolazione ma, soprattutto per la vita commerciale, turistica e ricreativa. D'altro canto, un'illuminazione notturna eccessiva o difettosa costituisce una forma di inquinamento prodotto dalla dispersione del flusso luminoso verso superfici non attinenti all'area di illuminazione principale e questo determina una riduzione dell'efficienza energetica globale dell'apparecchio luminoso oltre ad altri aspetti di natura economica, ecologica e culturale.

L'interesse fondamentale per i precedenti argomenti deve contemporaneamente essere coniugato ad una gestione economica degli impianti stessi, sia per l'economia della Amministrazione Pubblica che gestisce il servizio sia per il risparmio energetico complessivo della società.

Il costo dell'illuminazione pubblica infatti si aggira fra il 15 ed il 25% del totale delle spese energetiche di un Ente Locale. Indipendentemente dalla quota, che varia chiaramente a seconda della tipologia del Comune considerato, le riduzioni dei consumi di elettricità, che si possono ottenere mediante interventi di razionalizzazione degli impianti, possono essere consistenti e vanno pertanto perseguite.

L'obiettivo primario dell'intervento in oggetto è dunque quello di migliorare l'efficienza energetica, mediante interventi che portano ad un risparmio energetico oltre che alla riduzione di anidride carbonica immessa dell'atmosfera, del sistema di pubblica illuminazione del Comune di Amantea.

## **2. STATO ATTUALE ED INTERVENTI PREVISTI**

La situazione attuale dell'impianto di pubblica illuminazione esistente si presenta eterogenea. A fianco di realizzazioni basate sui criteri artistici trovano spazio impianti obsoleti e caratterizzati da consumi specifici particolarmente elevati

I caratteri di gran parte delle installazioni più obsolete, sono del seguente tipo:

- armature stradali del tipo aperto e con schermo riflettore in metallo; tali armature stradali presentano la superficie metallica interna della parabola con elevati attacchi di ossidazione. La conseguente opacizzazione della stessa porta il rendimento delle armature (valutato come rapporto fra il flusso "a terra" ed il flusso luminoso della lampada) a valori bassissimi. L'effetto di impolverimento della parabola interna della armatura e della lampada conduce ad un ulteriore peggioramento della resa luminosa complessiva dell'insieme armatura-lampada;
- lampade in esercizio del tipo a vapori di mercurio, aventi una durata di vita inferiore ed una efficienza luminosa minore rispetto alle più innovative lampade a vapori di sodio di ultima generazione.

- linee di alimentazione delle armature stradali, nella maggioranza dei casi in aereo, con isolamento dei cavi fortemente compromesso dalle azioni atmosferiche e peggioramento delle caratteristiche dielettriche dell'isolamento;
- sezioni di linee inadeguate: le correnti attraverso i conduttori producono perdite direttamente proporzionali alla resistenza dei medesimi, e quindi, la presenza di sezioni piccole nei conduttori di alimentazione conduce ad un aumento delle perdite di linea per effetto Joule;

Gli interventi, oggetto del presente studio progettuale, previsti per l'ammodernamento del sistema di pubblica illuminazione del Comune di Amantea (CS), possono essere così riassunti:

- adeguamento degli impianti alla normativa CEI più recente, per elevare il livello di sicurezza dei medesimi nei confronti del cittadino;
- ottenimento di consistenti risparmi di gestione con adozione di accorgimenti in grado di permettere risparmi energetici complessivi, a parità di benefici derivanti alla Comunità;
- migliorare la qualità del servizio per il cittadino privilegiando tutti gli aspetti innovativi delle più moderne apparecchiature in commercio, onde garantire un migliore comfort visivo e di conseguenza maggiori condizioni di sicurezza nella viabilità stradale.

Concretamente ciò si traduce in:

- sostituzione di componenti e sistemi con altri più efficienti (lampade, alimentatori, corpi illuminanti, linee elettriche, rifasamento);
- adozione di sistemi automatici di regolazione, accensione e spegnimento dei punti luce (reattori elettronici dimmerabili per la regolazione del flusso luminoso di ogni singolo punto luce);
- installazione di sistemi di telecontrollo e di gestione energetica della rete di illuminazione.

## **2. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO**

La presente relazione ha lo scopo di analizzare la compatibilità del progetto per l'adeguamento dell'impianti di pubblica illuminazione in parola con gli strumenti pianificatori e programmatori vigenti e l'individuazione di eventuali vincoli, fermo restando l'impianto normativo nazionale che favorisce tali realizzazioni finalizzate al risparmio energetico per il rispetto di quanto fissato dal "Protocollo di Kyoto" con il quale il nostro paese, insieme a più di 160 paesi tra cui la maggior parte dei paesi industrializzati del mondo, si è impegnato ad operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio in primis ed altri cinque gas serra, ovvero metano, ossido di diazoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) prodotte dalla combustione dei combustibili "tradizionali", principalmente derivati dal petrolio.

In ragione del quadro normativo nazionale e la volontà del legislatore di incentivare il risparmio di energia elettrica, l'intervento, così come previsto, risulta essere anche pienamente coerente con quanto previsto dal "*Piano Energetico Regionale Ambientale*" (approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 315 del 14 febbraio 2005, ed in ottemperanza alla Disciplina

Attuativa approvata con Delibera di Giunta n. 250 del 08 marzo 2005 (art. 31 quater – Legge Regionale n. 7/2001)).

Inoltre, in ragione della localizzazione, l'intervento non è assoggettato a vincoli paesaggistici-ambientali di sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

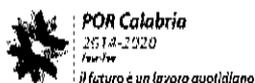
### **3. CONCLUSIONI**

In ragione del fatto che lo sfruttamento dei combustibili fossili per la produzione energetica non potrà continuare a lungo sia a causa della progressiva riduzione della disponibilità dei combustibili stessi sia per l'aumentata consapevolezza in merito all'impatto ambientale associato allo sfruttamento delle fonti non rinnovabili ed ai processi di combustione, e che dunque risulta prioritario realizzare una riduzione dei consumi anche nell'ottica di uno sviluppo sostenibile della nostra società, l'intervento che ci si prefigge risulta pienamente in linea con il quadro normativo regionale, nazionale e comunitario.

L'intervento così come previsto, essendo realizzato su infrastrutture esistenti non comporterà effetti di nessun tipo sull'ambiente e anzi produrrà gli effetti positivi sopra illustrati dovuti al risparmio di energia primaria e, conseguentemente, alla mancata emissione di anidride carbonica in atmosfera.

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"  
(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017 ).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**ELABORATI GRAFICI - ANTE OPERA**

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 03.1**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello



Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

# CENSIMENTO STATO ATTUALE

Q.1

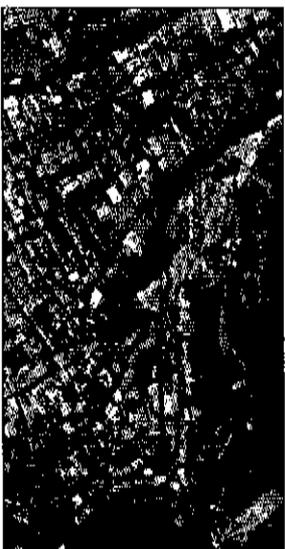
STRADA PROVINCIALE 257

PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
LANTERNE	V/S	150 W	n°37
ARMATURA S.PALO	V/S	100 W	n°2
PROIETTORE	SAP	400 W	n°4
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2

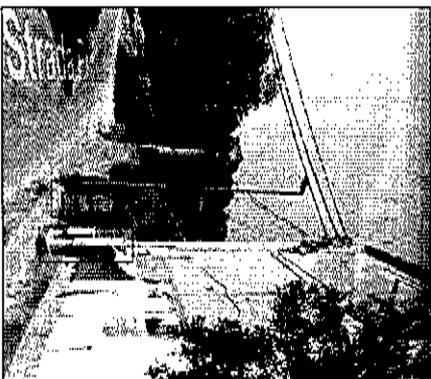
TOTALE CONSUMO 18.350KW  
TOTALE PUNTI LUCE n°105

POSIZIONE GEOGRAFICA  
L. 39,126636°  
L. 16,075802°

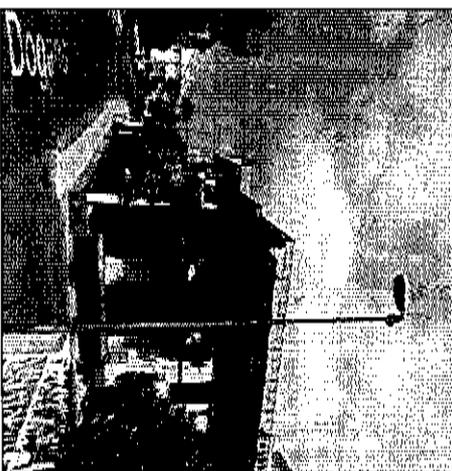
MAPPA Q1-Q2



POSIZIONE Q1



POSIZIONE Q2



POSIZIONE Q1



Q.2

STRADA PROVINCIALE 257

PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
LANTERNE	V/S	150 W	n°78
ARMATURA S.PALO	V/S	100 W	n°39

TOTALE CONSUMO 15.300KW  
TOTALE PUNTI LUCE n°115

FOTO DI RIFERIMENTO LANTERNE  
SU CORSO UMBERTO

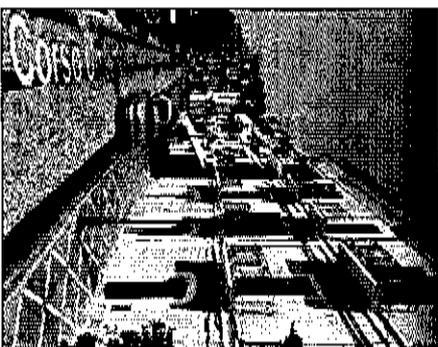


FOTO DI RIFERIMENTO LANTERNE SU VIA NAZIONALE



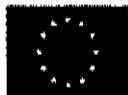
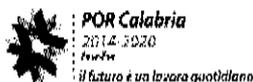
FOTO DI RIFERIMENTO LANTERNE  
SU VIA DEL CASTELLO



FOTO DI RIFERIMENTO LANTERNE SU VIA INDIPENDENZA



# COMUNE DI AMANTEA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"  
(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**ELABORATI GRAFICI - POST OPERA**

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 03.2**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello



Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

# CENSIMENTO STATO FUTURO

AMANTEA

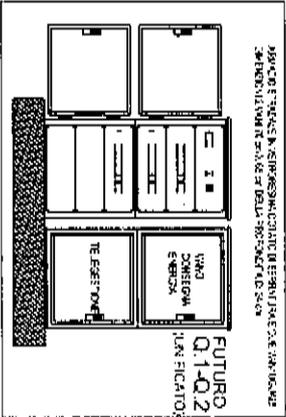
**Q.1-Q.2**

POSIZIONE GEOGRAFICA  
 Lat. 39.13628°  
 Lon. 8.203584°

**STRADA PROVINCIALE 257**

PUNTI LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
ANTENNE	LED	45 W	n°173
ORNAMENTA SUI PAILO	LED	41 W	n°41
PROIETTORE	SAP	400 W	n°2
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2

**TOTALE CONSUMO 13.066 KW**  
**TOTALE PUNTI LUCE n°220**



## PASTRA LANTERNE



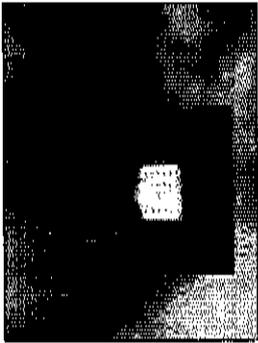
45 W Virtual Microfit

Conc PAT Green  
 Beneficiari per lampare

Descrizione del prodotto:  
 Elemento di illuminazione a 45 W di potenza in un'ampia gamma di tecnologia LED, adatta a tutti i tipi di illuminazione pubblica e privata. Il design è moderno e accattivante, con un corpo in alluminio anodizzato e un diffusore in policarbonato. È disponibile in diverse versioni di colore e di finitura.

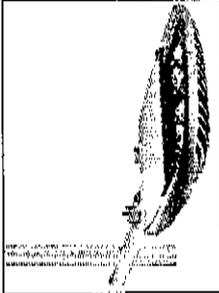
Per i rivenditori e installatori, si consiglia di verificare la compatibilità con i sistemi di illuminazione esistenti e di scegliere la versione più adatta alle esigenze del cliente. Per informazioni e richieste, contattare il servizio clienti al numero 800 10 10 10.

Caratteristiche del prodotto:  
 - Potenza: 45 W  
 - Tecnologia: LED  
 - Materiale: Alluminio anodizzato, policarbonato  
 - Dimensioni: 150 x 150 x 150 mm  
 - Colore: Bianco, Grigio, Nero  
 - Montaggio: A parete, A soffitto  
 - Certificazioni: CE, RoHS, ENEC  
 - Garanzia: 3 anni  
 - Distributore: AMANTEA



## POTENZA DA 41 W

FOTO DI RIFERIMENTO AMANTEA A LED 41W



Modello	Consumo (W)	Flusso luminoso (lm)
AMANTEA A LED 41W	41	4100
AMANTEA A LED 45W	45	4500

Descrizione del prodotto:  
 Lampada a LED da 41 W, con tecnologia di ultima generazione. È adatta per illuminazione pubblica e privata. Il design è moderno e accattivante, con un corpo in alluminio anodizzato e un diffusore in policarbonato. È disponibile in diverse versioni di colore e di finitura.



## PROIETTORE CREE



## POTENZA DA 180 W FINO A 400 W

FOTO DI RIFERIMENTO



Descrizione del prodotto:  
 Proiettore a LED da 180 W a 400 W, con tecnologia di ultima generazione. È adatto per illuminazione pubblica e privata. Il design è moderno e accattivante, con un corpo in alluminio anodizzato e un diffusore in policarbonato. È disponibile in diverse versioni di colore e di finitura.

Caratteristiche del prodotto:  
 - Potenza: 180 W - 400 W  
 - Tecnologia: LED  
 - Materiale: Alluminio anodizzato, policarbonato  
 - Dimensioni: 200 x 200 x 200 mm  
 - Colore: Bianco, Grigio, Nero  
 - Montaggio: A parete, A soffitto  
 - Certificazioni: CE, RoHS, ENEC  
 - Garanzia: 3 anni  
 - Distributore: AMANTEA

Descrizione del prodotto:  
 Proiettore a LED da 180 W a 400 W, con tecnologia di ultima generazione. È adatto per illuminazione pubblica e privata. Il design è moderno e accattivante, con un corpo in alluminio anodizzato e un diffusore in policarbonato. È disponibile in diverse versioni di colore e di finitura.

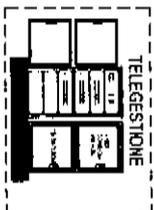
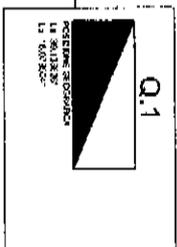
Caratteristiche del prodotto:  
 - Potenza: 180 W - 400 W  
 - Tecnologia: LED  
 - Materiale: Alluminio anodizzato, policarbonato  
 - Dimensioni: 200 x 200 x 200 mm  
 - Colore: Bianco, Grigio, Nero  
 - Montaggio: A parete, A soffitto  
 - Certificazioni: CE, RoHS, ENEC  
 - Garanzia: 3 anni  
 - Distributore: AMANTEA

Caratteristiche del prodotto:  
 - Potenza: 180 W - 400 W  
 - Tecnologia: LED  
 - Materiale: Alluminio anodizzato, policarbonato  
 - Dimensioni: 200 x 200 x 200 mm  
 - Colore: Bianco, Grigio, Nero  
 - Montaggio: A parete, A soffitto  
 - Certificazioni: CE, RoHS, ENEC  
 - Garanzia: 3 anni  
 - Distributore: AMANTEA

Caratteristiche del prodotto:  
 - Potenza: 180 W - 400 W  
 - Tecnologia: LED  
 - Materiale: Alluminio anodizzato, policarbonato  
 - Dimensioni: 200 x 200 x 200 mm  
 - Colore: Bianco, Grigio, Nero  
 - Montaggio: A parete, A soffitto  
 - Certificazioni: CE, RoHS, ENEC  
 - Garanzia: 3 anni  
 - Distributore: AMANTEA

PLANIMETRIA STATO FUTURO QUADRO Q-1 AMANTEA

AREA DI INTERVENTO



## STATO ATTUALE

Q.1

POSIZIONE GEOGRAFICA  
 Lat: 39.136626°  
 Lon: 16.079504°

PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
LANTERNE	V.S	150 W	n°97
ARMATURA SU PALO	V.S	100 W	n°2
PROIETTORE	SAP	400 W	n°4
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2

TOTALE CONSUMO 18.350KW  
 TOTALE PUNTI LUCE n°105

### STRADA PROVINCIALE 257

Q.2

PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
LANTERNE	V.S	150 W	n°76
ARMATURA SU PALO	V.S	100 W	n°39

TOTALE CONSUMO 15.300KW  
 TOTALE PUNTI LUCE n°115

### STRADA PROVINCIALE 257

TOTALE CONSUMO 33.650KW  
 TOTALE PUNTI LUCE n°220

## STATO FUTURO

Q.1-Q.2

POSIZIONE GEOGRAFICA  
 La: 39.136626°  
 Lon: 16.079504°

PUNTO LUCE	LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
LANTERNE	LED	45 W	n°173
ARMATURA SU PALO	LED	41 W	n°21
PROIETTORE	SAP	400 W	n°4
PROIETTORE	SAP	1000 W	n°2

TOTALE CONSUMO 13.066 KW  
 TOTALE PUNTI LUCE n°220

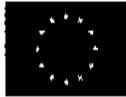
### STRADA PROVINCIALE 257

TOTALE CONSUMO 14.077KW  
 TOTALE PUNTI LUCE n°220

# COMUNE DI AMANTEA



POR Calabria  
2014-2020  
Iniziativa  
il futuro è un lavoro quotidiano



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**ELABORATI GRAFICI  
SISTEMA TELEGESTIONE**

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 03.3**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato



# COMUNE DI AMANTEA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017 ).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**ELABORATI GRAFICI  
SISTEMA SMART CITY**

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO ESECUTIVO

DATA

**TAV - 03.4**

SCALA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello



Stato Revisione

Data

Redatto

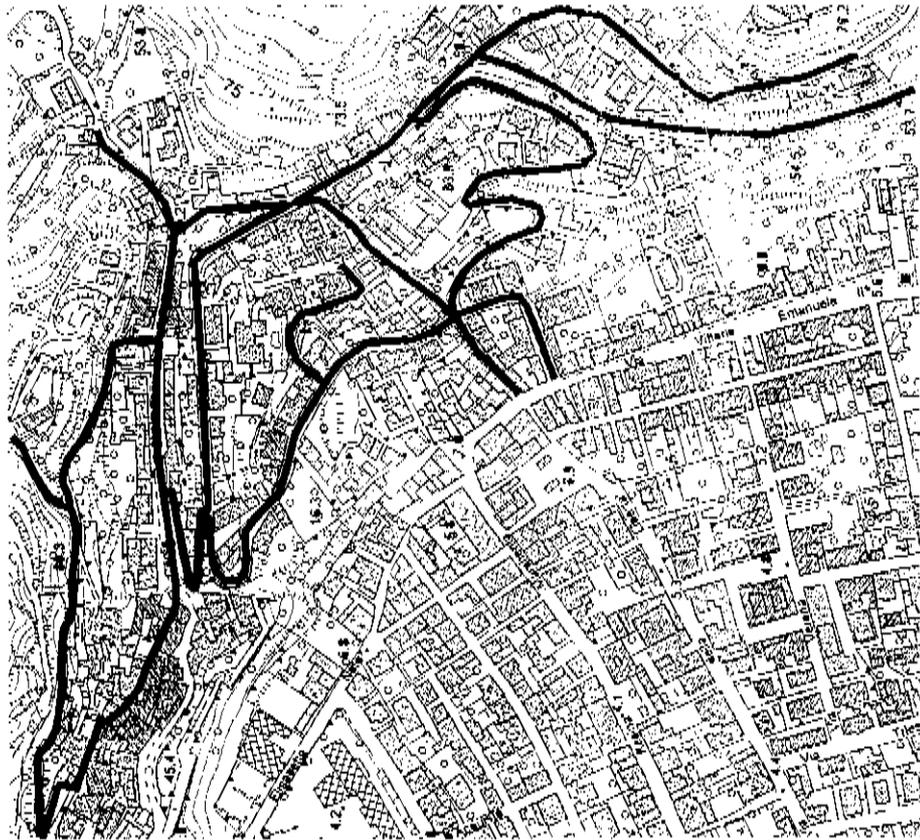
Controllato

Approvato





ESTRAITTO FOTO-AERIOGRAFICO



ESTRAITTO AEREO-FOTOGRAFICO

<b>COMUNE DI AMANTEA</b> PROVINCIA DI COSENZA	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> PER L'ADUNTAZIONE AL PIANO COMUNICAZIONE PUBBLICA (C.P.P.) "MODIFICHE AL P.C.P. IN RELAZIONE ALLE LINEE TAV"	
"LINEA DI TERRITORIO N. 2"	
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	
<b>TAV - 3.5</b>	DATA:
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI AMANTEA	N. PRODOTTOLOCALE:

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017".

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

**DISCIPLINARE TECNICO**

**TAV - 06**

SCALA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico  
Ing. Francesco Lorello

Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

# CAPITOLO 1

## QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Art. 1.1 NORME GENERALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nei lavori oggetto dell'appalto devono possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità. Inoltre, i materiali e le apparecchiature che l'Appaltatore impiegherà dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, nonché di larga diffusione.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie. Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli. Tutte le spese relative alle prove su materiali ed apparecchiature di nuova installazione, previste dalle normative vigenti, sono a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quello elettrico dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., V.V.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

## **Art. 1.2**

### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

- 1) Tutti gli Inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
- 2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- 3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).
- 4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1, UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

# CAPITOLO 2

## CRITERI AMBIENTALI MINIMI

### Art. 2.1

#### CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

**Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica** - Decreto 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 18 del 23 gennaio 2014)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Fermo restando che un impianto di illuminazione deve garantire agli utenti i necessari livelli di sicurezza e confort luminoso (qualità della visione e sicurezza), la stazione appaltante deve tener conto dell'esigenza di:

- contenere i consumi energetici;
- ridurre l'inquinamento luminoso;
- aumentare la vita media dei componenti e quindi ridurre gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- affidare il progetto, l'installazione e la gestione dei componenti e degli impianti a personale qualificato;
- rendere più efficace la gestione utilizzando ogniqualvolta possibile un sistema automatico di telegestione e telecontrollo.

#### LAMPADE A SCARICA AD ALTA INTENSITÀ E MODULI LED PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

##### *Specifiche tecniche - Criteri di base*

**Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica  $R_a \leq 60$ .**

Le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con un indice di resa cromatica  $R_a \leq 60$  devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 45$	$\geq 60$	$\geq 60$
$45 < P \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 70$
$55 < P \leq 75$	$\geq 90$	$\geq 80$
$75 < P \leq 105$	$\geq 100$	$\geq 95$
$105 < P \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 105$

155 < P ≤ 255	≥ 125	≥ 115
P > 255	≥ 135	≥ 130

Le lampade al sodio ad alta pressione con un indice di resa cromatica  $R_a > 60$  devono avere le caratteristiche indicate per le lampade agli alogenuri metallici.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

**Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica  $R_a \leq 60$**

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade al sodio ad alta pressione debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$R_a \leq 60$ e $P \leq 75$ W	≥ 0,90 per 12000 h di funzionamento	≥ 0,80 per 12000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P \leq 75$ W	≥ 0,75 per 12000 h di funzionamento	≥ 0,75 per 12000 h di funzionamento
$R_a \leq 60$ e $P > 75$ W	≥ 0,90 per 16000 h di funzionamento	≥ 0,85 per 16000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P > 75$ W	≥ 0,65 per 16000 h di funzionamento	≥ 0,70 per 16000 h di funzionamento

(P = potenza nominale della lampada)

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G e H della norma EN 60662, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

**Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con  $R_a > 60$**

Le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica  $R_a > 60$  devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	$\geq 60$	$\geq 60$
$55 < P \leq 75$	$\geq 75$	$\geq 70$
$75 < P \leq 105$	$\geq 80$	$\geq 75$
$105 < P \leq 155$	$\geq 80$	$\geq 75$
$155 < P \leq 255$	$\geq 80$	$\geq 75$
$P > 255$	$\geq 85$	$\geq 75$

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60622 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

**Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con  $R_A > 60$**

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade agli alogenuri metallici debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$P \leq 150$	$\geq 0,80$ per 12000 h di funzionamento	$\geq 0,55$ per 12000 h di funzionamento
$P > 150$	$\geq 0,75$ per 12000 h di funzionamento	$\geq 0,60$ per 12000 h di funzionamento

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G e H della norma EN 60622 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### Rendimento e tasso di guasto degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Potenza nominale della lampada P [W]	Rendimento dell'alimentatore [%]	Tasso di guasto per 50000 h di funzionamento [%]
$P \leq 30$	$\geq 78$	$\leq 12$
$30 < P \leq 75$	$\geq 80$	$\leq 12$
$75 < P \leq 105$	$\geq 85$	$\leq 12$
$105 < P \leq 405$	$\geq 87$	$\leq 12$
$P > 405$	$\geq 92$	$\leq 12$

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nel draft IEC 62442-2 (IEC 34C/1016/CDV) o futura EN 62442-2, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Per quanto riguarda il tasso di guasto:

- nel caso di alimentatori elettromagnetici la norma di riferimento è la EN 61347-2-9,
- nel caso di alimentatori elettronici l'offerente può fornire come mezzo di prova una dichiarazione del fabbricante, resa conformemente alla norma UNI EN ISO 14021.

### Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità

Il contenuto di mercurio nelle lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici), escluse quelle destinate ad impianti sportivi, deve rispettare i seguenti limiti:

Potenza nominale della lampada P [W]	contenuto in mercurio con $R_a \leq 60$ [mg]	contenuto in mercurio con $R_a > 60$ [mg]
$P \leq 75$	$\leq 20$	$\leq 12$
$75 < P \leq 105$	$\leq 20$	$\leq 20$
$105 < P \leq 155$	$\leq 25$	$\leq 25$
$155 < P \leq 405$	$\leq 25$	$\leq 30$
$405 < P \leq 1000$	$\leq 40$	$\leq 90$
$P > 1000$	$\leq 190$	$\leq 190$

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere

soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione e in funzione della temperatura di colore della luce emessa, le seguenti caratteristiche:

Temperatura di colore prossimale Tcp [K]	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico [lm/W]
Tcp ≤ 3500	≥ 70	≥ 75
3500 < Tcp ≤ 5500	≥ 80	≥ 85
Tcp > 5500	≥ 85	≥ 90

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,
- il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi. Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

### Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma IEC 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento  $t_p$  e alla corrente tipica di alimentazione, le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
$L_{80}$ per 50000 h di funzionamento	$F_{12}$ per 50000 h di funzionamento
----	$F_{05}$ per 1000 h di funzionamento

dove:

$L_{80}$ : flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

$F_{12}$ : Tasso di guasto inferiore o uguale al 12%

$F_{05}$ : Tasso di guasto inferiore o uguale al 5%

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una

relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma IEC 62717 o futura EN 62717, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### Rendimento e Tasso di guasto degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Rendimento dell'alimentatore a pieno carico (%)	Tasso di guasto (%)
$\geq 90$	$\leq 12$ per 50000 h di funzionamento

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità

L'offerente deve fornire per le lampade a scarica ad alta intensità le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, tipo di attacco, dimensioni, potenza nominale, tensione nominale, sigla ILCOS,
- temperatura di colore prossimale ( $T_{cp}$ )
- indice di resa cromatica ( $R_a$ )
- flusso luminoso nominale.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica dei moduli LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

### Informazioni sui moduli LED

L'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione ( $I$ ), tensione (o campo di variazione) di alimentazione ( $V$ ), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale ( $W$ ), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di  $t_c$  (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico;
- temperatura del modulo  $t_p$  ( $^{\circ}C$ ), ovvero temperatura al punto  $t_p$  cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura  $t_p$  nominale sulla superficie dei moduli LED;

- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED ( $I_m$ ) in riferimento alla temperatura del modulo  $t_p$  ( $^{\circ}C$ ), e alla corrente di alimentazione ( $I$ ) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa ( $lm/W$ ) iniziale dal modulo LED alla temperatura  $t_p$  ( $^{\circ}C$ ) e alla temperatura  $t_c$  ( $^{\circ}C$ );
- temperatura ambiente prevista dal progetto;
- Fattore di potenza o  $\cos \phi$  per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h;
- indice di resa cromatica ( $R_a$ );
- temperatura di colore prossimale ( $T_{cp}$ );
- parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico;
- rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato;
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili;
- dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei moduli LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

#### **Informazioni sugli alimentatori**

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso, tipologie di lampade/ moduli LED compatibili, rendimento nominale,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature  $t_c$ ,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecomandati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

#### **Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.**

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/ modulo LED, oltre a quanto richiesto da:

- Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 e s. m. e i. (unicamente per lampade a scarica),
- Regolamento 1194/ 2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e 1. (per sistemi LED direzionali),
- normativa specifica, quale IEC 62717 (unicamente per moduli LED),

almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/ il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei prodotti o altra adeguata documentazione tecnica del fabbricante).

### **Imballaggi**

Oltre a rispettare le leggi applicabili vigenti, ed in particolare il D.Lgs. 152/ 2006 All. F della parte IV "Rifiuti", e s. m. e i., l'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiale:

- facilmente separabile per tipologia,
- riciclabile,
- riciclato almeno nelle seguenti quantità in peso:
  - 90% se in carta o cartone,
  - 60% se in plastica.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'imballaggio, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risultino:

- tutti i materiali utilizzati e le relative quantità in peso,
- le caratteristiche di riciclabilità di ciascun materiale utilizzato,
- il contenuto in materiale riciclato,
- le modalità idonee a separare i materiali diversi riciclabili,
- le norme tecniche cui l'imballaggio è conforme.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

### **Garanzia**

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 3 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

## **LAMPADE A SCARICA AD ALTA INTENSITÀ E MODULI LED PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

### *Specifiche tecniche - Criteri premianti*

#### **1) Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ .**

Vengono assegnati punti premianti per le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica  $R_a \leq 60$  che hanno le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	$\geq 88$	$\geq 76$
$55 < P \leq 75$	$\geq 91$	$\geq 90$
$75 < P \leq 105$	$\geq 107$	$\geq 102$
$105 < P \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 110$
$155 < P \leq 255$	$\geq 128$	$\geq 124$
$P > 255$	$\geq 138$	$\geq 138$

Per le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica  $R_a > 60$  si applica la specifica tecnica premiante di cui al successivo criterio 3).

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore o, in mancanza, da riferimenti normativi.

## 2) Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Vengono assegnati punti premianti per lampade al sodio ad alta pressione che abbiano le seguenti caratteristiche:

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$\geq 0,92$	$\geq 0,94$
per 16000 h di funzionamento	per 16000 h di funzionamento

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G e H della norma EN 60662, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### 3) Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con $R_A > 60$

Vengono assegnati punti premianti per le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica  $R_A > 60$  che abbiano le seguenti caratteristiche:

Lampade agli alogenuri metallici (MHL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
$P \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 75$
$55 < P \leq 75$	$\geq 90$	$\geq 75$
$75 < P \leq 105$	$\geq 90$	$\geq 85$
$105 < P \leq 155$	$\geq 98$	$\geq 85$
$155 < P \leq 255$	$\geq 105$	$\geq 90$
$P > 255$	$\geq 105$	$\geq 95$

Lampade al sodio ad alta pressione (HPSL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa lampade chiare $R_A > 60$ [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali $R_A > 60$ [lm/W]
$P \leq 55$	$\geq 95$	$\geq 75$
$55 < P \leq 75$	$\geq 113$	$\geq 75$
$75 < P \leq 105$	$\geq 116$	$\geq 81$
$105 < P \leq 155$	$\geq 117$	$\geq 83$
$155 < P \leq 255$	$\geq 117$	$\geq 88$
$P > 255$	$\geq 117$	$\geq 92$

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60622 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

**4) Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con  $R_A > 60$**

Vengono assegnati punti premianti per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica  $R_A > 60$ , aventi le seguenti caratteristiche:

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$\geq 0,80$ per 12000 h di funzionamento	$\geq 0,75$ per 12000 h di funzionamento

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G e H della norma EN 60622 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

**5) Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità**

Vengono assegnati punti premianti per lampade a scarica ad alta intensità che, a parità di prestazioni e durata, hanno un contenuto di mercurio inferiore a quello di cui alla corrispondente specifica tecnica. I punti premianti vengono assegnati in proporzione alla riduzione del contenuto di mercurio.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

**6) Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED**

Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione, raggiungono, in funzione della temperatura di colore della luce emessa, le seguenti prestazioni:

Temperatura di colore prossimale $T_{cp}$ [K]	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico è parte dell'apparecchio, ma non del modulo LED) [lm/W]
$T_{cp} \leq 3500$	$\geq 85$	$\geq 93$
$3500 < T_{cp} \leq 5500$	$\geq 95$	$\geq 104$
$T_{cp} > 5500$	$\geq 100$	$\geq 110$

Altri punti premianti vengono assegnati se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,
- il valore dello scostamento delle coordinate cromatiche per 50'000 h di funzionamento.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

## **7) Imballaggi**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti all'offerente che utilizza per la fornitura:

- imballaggi primari, secondari e terziari che, se in plastica, hanno un contenuto di materiale riciclato non inferiore al 70% in peso,
- imballaggi secondari e terziari che per almeno il 50% sono riutilizzati.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'imballaggio, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risulti il contenuto in plastica riciclata.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente. Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

## **8) Garanzia**

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offra garanzia del costruttore, valida a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante, di durata superiore, di almeno sei mesi, a quella prevista nel corrispondente criterio di base. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

## **CONDIZIONI DI ESECUZIONE**

### *Criteri di base*

#### **Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici**

L'offerente deve assicurare il ritiro ed il trattamento a norma di legge delle lampade e dei moduli LED sostituiti dai prodotti forniti (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE).

Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

### **Marcatura CE e conformità ai requisiti tecnici**

Nel caso di modifica e/o sostituzione di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose e ausiliari di comando e regolazione) in impianti e/o apparecchi esistenti, il fabbricante originario del prodotto non sarà ritenuto responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili, pertanto l'appaltatore deve provvedere affinché la dichiarazione CE di conformità ed i relativi fascicoli tecnici a supporto siano aggiornati da chi effettua la modifica, se non espressamente autorizzata dal produttore originario, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali, informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- tutte le eventuali informazioni supplementari necessarie (ad esempio classe o categoria quando previste dalle specifiche tecniche);
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità ovvero dalla normativa applicabile.

## **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

### *Specifiche tecniche - Criteri di base*

#### **Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada**

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per illuminazione stradale in installazioni a lato della strada devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$35^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 60^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 70^\circ$
SLI	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### **Apparecchi di illuminazione posti al centro della strada**

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati in installazioni al centro della strada devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 65^\circ$
SLI	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### Apparecchi d'illuminazione per percorsi ciclopedonali

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per illuminazione di tratti ciclopedonali devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 70^\circ$
SLI	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G2$

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### Apparecchi d'illuminazione per aree verdi e parchi

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per illuminazioni di aree verdi e parchi devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$55^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 65^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 70^\circ$
SLI	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### **Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione**

Gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe C riportato nella tabella seguente:

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	IPEA
A++	1,15 <IPEA
A+	1,10 <IPEA <= 1,15
A	1,05 <IPEA <= 1,10
B	1,00 <IPEA <= 1,05
<b>C</b>	<b>0,93 &lt;IPEA &lt;= 1,00</b>
D	0,84 <IPEA <= 0,93
E	0,75 <IPEA <= 0,84
F	0,65 <IPEA <= 0,75
G	IPEA <= 0,65

L'indice IPEA che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

con  $\eta_a$  = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione**, che si calcola come segue

$$\eta_r = \frac{\Phi_{app} \cdot D_{ff}}{P_{app}} \text{ [lm/W]}$$

in cui:

$\Phi_{app}$  (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

$P_{app}$  (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

$D_{ff}$  frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°

e con  $\eta_r$  = **efficienza globale di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

illuminazione stradale e di grandi aree	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
P ≤ 55	60
55 < P ≤ 75	65
75 < P ≤ 105	75
105 < P ≤ 155	81
155 < P ≤ 255	93
255 < P ≤ 405	99

illuminazione di percorsi ciclopedonali	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
P ≤ 55	50
55 < P ≤ 75	56
75 < P ≤ 105	58
105 < P ≤ 155	63
155 < P ≤ 255	67
255 < P ≤ 405	67

illuminazione di aree verdi e parchi	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
P ≤ 55	49
55 < P ≤ 75	55
75 < P ≤ 105	57
105 < P ≤ 155	62
155 < P ≤ 255	66
255 < P ≤ 405	66

illuminazione di centri storici con apparecchi di illuminazione artistici	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
P ≤ 55	51
55 < P ≤ 75	57
75 < P ≤ 105	58
105 < P ≤ 155	63
155 < P ≤ 255	68
255 < P ≤ 405	68

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.

**Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore  $\theta > 90^\circ$ )**

Questo criterio non si applica se in contrasto con quanto previsto da leggi locali relative a questo aspetto. Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

Classe Illuminotecnica	Flusso luminoso della sorgente [lm]	UPEA (solo per apparecchi con lampada a sorgente) (%)	UFF (solo per apparecchi a LED) (%)
da ME1 a ME5	qualsiasi	≤ 1	≤ 1
da CE0 a CE5, da S1 a S6, ES, EV ed A	12000 ≤ flusso sorgente	≤ 5	≤ 2
	8500 ≤ flusso sorgente < 12000	≤ 10	≤ 3
	3300 ≤ flusso sorgente < 8500	≤ 15	≤ 5
	flusso sorgente < 3300	≤ 20	≤ 7

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### **Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED**

Per ottimizzare i costi di manutenzione i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma IEC 62717 e s.m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento  $t_p$  e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
$L_{80}$ per 50000 h di funzionamento	$F_{12}$ per 50000 h di funzionamento

Legenda:

$L_{80}$ : flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 50000 h,

$F_{12}$ : Tasso di guasto inferiore o uguale al 12% per una vita nominale di 50000 h.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### **Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto**

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato:

- il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:
  - essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
  - funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;
- i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso)
  - Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50,

(per i soli regolatori centralizzati di tensione)

- Classe di rendimento: R1 ( $\geq 98\%$ ),

- Classe di carico: L1 (scostamento di carico  $\Delta I \leq 2$ , con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore in uscita alla tensione nominale),
  - Classe di stabilizzazione T1 ( $S_u \leq 1\%$ , percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione)
- Inoltre i componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) devono avere un guasto inferiore al 12% per 50000 h di funzionamento.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

### **Informazioni / Istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità**

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di apparecchio di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità, almeno le seguenti informazioni:

- rendimento dell'alimentatore, sulla base dei dati del fabbricante, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme all'alimentatore;
- efficienza luminosa della lampada, sulla base dei dati del produttore, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme alla lampada;
- efficienza luminosa della lampada e/o rendimento dell'alimentatore utilizzati per scegliere gli apparecchi d'illuminazione (per esempio il codice ILCOS per le lampade) se l'alimentatore e/o lampada non sono immessi sul mercato insieme all'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi d'illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato CEN, IESNA 86, 91, 95 ecc. oppure tipo "Eulumdat",
- rapporto di prova con l'indicazione di:
  - l'incertezza di misura su tutti i parametri misurati
  - le caratteristiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova
  - la posizione dell'apparecchio di illuminazione durante la misurazione con la chiara indicazione di centro fotometrico
- dichiarazione firmata dal legale rappresentante del fornitore indicante le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati,
- istruzioni per la manutenzione, al fine di assicurare che l'apparecchio di illuminazione conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita;
- istruzioni per l'installazione e l'uso corretto;
- istruzioni per la corretta rimozione ed il corretto smaltimento;
- identificazione dei componenti e delle parti di ricambio;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione utilizzando una tabella simile alla seguente:

fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione: _____							
Ambiente	intervalli di pulizia espressi in anni						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
molto pulito							
pulito							
normale (facoltativo)							
sporco (facoltativo)							

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

**Informazioni / Istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione a LED**

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di  $t_c$  (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale;
- dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I), del modulo LED, prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale  $L_x$  e dal tasso di guasto  $F_x$  (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- indice di resa cromatica ( $R_a$ );
- temperatura di colore prossimale ( $T_{cp}$ );
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili (informazioni previste nei criteri precedenti);
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- fattore di manutenzione (LMF) dell'apparecchio di illuminazione, corredato con le istruzioni di pulizia, utilizzando una tabella simile a quella che segue:

fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione: _____							
Ambiente	intervalli di pulizia espressi in anni						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
molto pulito							
pulito							
normale (facoltativo)							
sporco (facoltativo)							

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

### **Trattamenti superficiali**

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono essere classificati come cancerogeni, teratogeni, allergenici o dannosi per il sistema riproduttivo secondo la direttiva 76/769/CEE e s.m. e i.;
- la verniciatura deve:
  - avere sufficiente aderenza,
  - essere resistente a : nebbia salina, corrosione, luce (radiazioni UV), umidità.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

- per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409
- per la resistenza della verniciatura a
  - nebbia salina: ASTM B 117-1997
  - corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS)
  - radiazioni UV: ISO 11507
  - umidità: UNI EN ISO 6270-1

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

### **Imballaggi**

Oltre a rispettare le leggi applicabili vigenti, ed in particolare il D.Lgs. 152/2006 All. F della parte IV "Rifiuti" e s.m. e i., l'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiali:

- facilmente separabili per tipologia
- riciclabili
- riciclati almeno nelle seguenti quantità in peso:
  - 90% se in carta o cartone
  - 60% se in plastica.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risultino:

- tutti i materiali utilizzati e le relative quantità in peso
- le caratteristiche di riciclabilità di ciascun materiale utilizzato
- il contenuto in materiale riciclato
- le modalità idonee a separare i materiali diversi riciclabili
- le norme tecniche cui l'imballaggio è conforme.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente. Eventuali auto dichiarazioni debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

## **Garanzia**

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio. La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

## **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

### *Specifiche tecniche - Criteri premianti*

#### **Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione posti in installazioni a lato della strada che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

#### **Apparecchi di illuminazione posti al centro della strada**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione posti in installazioni al centro della strada, che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### **Apparecchi d'illuminazione per percorsi ciclopedonali**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione impiegati che, impiegati per illuminazione di percorsi ciclopedonali devono avere, hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### **Apparecchi d'illuminazione di aree verdi e parchi**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che, impiegati per illuminazioni di aree verdi e parchi, hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

### **Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione**

Vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice parametrizzato di efficienza (IPEA) superiore a quello della classe C di cui alla corrispondente specifica tecnica. I punti vengono assegnati in proporzione alla classe energetica degli apparecchi d'illuminazione.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.

### **Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore $\theta > 90^\circ$ )**

Questo criterio non si applica ove siano vigenti leggi locali che prevedono una emissione luminosa nulla verso l'emisfero superiore.

Vengono assegnati punti premianti in relazione alla riduzione ulteriore, rispetto a quanto previsto dal criterio base, del flusso luminoso emesso al di sopra dell'orizzonte dagli apparecchi di illuminazione.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova una certificazione di parte terza attestante che gli apparecchi appartengono ad una delle seguenti categorie di intensità luminosa: G4, G5 e G6 ai sensi della norma EN 13032.

### **Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto**

Fermo restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti se:

- il sistema di regolazione garantisce una Classe di programmazione P1, cioè dispone di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/solare;
- le componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) hanno un tasso di guasto inferiore all'8% per 50000 h di funzionamento.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

### **Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione in formato elettronico**

Fermo restando quanto richiesto nelle corrispondenti specifiche tecniche, vengono assegnati punti premianti all'offerente che fornisce un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/ o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della lampada,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- documento elettronico (file) 3D dell'apparecchio (opzionale),
- dati della scheda tecnica,
- foglio di istruzioni in formato PDF,
- certificazione fotometrica in formato PDF,
- classificazione IPEA.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante fornendo in sede di gara, su specifico supporto elettronico, un documento elettronico (file) con le caratteristiche e le informazioni richieste, presentate in modo che siano immediatamente individuabili.

### **Imballaggi**

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti all'offerente che utilizza per la fornitura imballaggi primari, secondari e terziari che:

- se in plastica, sono costituiti da materiale riciclato per almeno il 70% in peso,
- per almeno il 50% in peso sono imballaggi riutilizzati.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'imballaggio, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risulti il contenuto in plastica riciclata.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente. Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

### **Garanzia**

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offra garanzia del costruttore, valida a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante, di durata superiore di almeno sei mesi a quella prevista nel corrispondente criterio di base. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

## **CONDIZIONI DI ESECUZIONE**

### *Criteri di base*

#### **Conformità al progetto illuminotecnico**

Nel caso in cui l'appalto comprenda oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione anche la loro installazione, al termine dell'installazione l'appaltatore deve:

- rilasciare dichiarazione di conformità dell'installazione stessa al progetto illuminotecnico;
- verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

#### **Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici**

L'offerente deve assicurare il ritiro e il trattamento a norma di legge delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) sostituite dai prodotti forniti.

Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

#### **Gestione degli imballaggi**

L'offerente deve assicurare il ritiro di tutti gli imballaggi dei prodotti forniti e la loro gestione a norma di legge.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

#### **Formazione del personale della stazione appaltante**

L'offerente, ove richiesto, deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale della stazione appaltante in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti.

*Verifica:* l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

# **CAPITOLO 3**

## **CARATTERISTICHE TECNICHE**

### **Art. 3.1**

#### **FINALITÀ DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

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, in aggiunta o a maggiore precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

### **Art. 3.2**

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelievo dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi del presente Capitolato, forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ. Sono a totale carico dell'impresa gli oneri per: collaudi, prove e certificazioni previste del Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

### **Art. 3.3**

#### **CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO**

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome dell'Appaltatore, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può

determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

### **3.3.1) Cavidotti**

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

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliASFALTO munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno indicato, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno indicato verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro indicato. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

### **3.3.2) Pozzetti con chiusino in ghisa**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzaFFO in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, con carico di rottura conforme alle norme UNI EN 124 richiesto dalle condizioni di posa e relativo riquadro ghisa, che garantiranno maggior robustezza e garanzie di durata, aventi le dimensioni indicate sugli elaborati grafici di progetto;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

### **3.3.3) Pozzetto prefabbricato interrato**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

### **3.3.4) Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio**

I pozzetti gettati in opera o prefabbricati saranno costituiti con calcestruzzo secondo norme UNI EN 206 e dovranno corrispondere per dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni di progetto ed alle prescrizioni del relativo articolo di Elenco Prezzi; per quanto riguarda la loro ubicazione si fa riferimento alle planimetrie allegate, salvo le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo, anche su condotte preesistenti.

Tutti i pozzetti saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato meccanicamente ed armato in misura adeguata in modo da sopportare i carichi prescritti.

La loro esecuzione dovrà risultare a perfetta regola d'arte gettati entro appositi stampi in modo da raggiungere una perfetta compattezza dell'impasto e presentare le superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio. Il periodo della stagionatura prima della posa in opera dei pozzetti prefabbricati non dovrà essere inferiore a 10 giorni.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno perfettamente stuccati ad assestamento avvenuto, con malta di cemento plastico in modo da risultare a perfetta tenuta d'acqua.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini in funzione della loro ubicazione e destinazione.

### **3.3.5) Chiusini**

I chiusini di ispezione dei pozzetti saranno generalmente in ghisa salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.

In particolare si prescrive:

- le superfici di appoggio del coperchio sul telaio devono combaciare perfettamente in modo che non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza in altezza;
- i chiusini dovranno essere provvisti di fori di aerazione e di sollevamento;
- il telaio dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo.

### **3.3.6) Pali di illuminazione pubblica**

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40 e aventi marcatura CE. Dovrà curarsi il perfetto allineamento nel senso orizzontale, la perfetta posa in opera verticale in modo che la sommità di ogni sostegno venga a trovarsi all'altezza prefissata.

#### **Pali in acciaio**

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio secondo norma UNI EN 40-5 e UNI EN 10219-1 e 2, a sezione circolare, forma conica o rastremata (UNI EN 40-2), e se saldati longitudinalmente, secondo norma UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante di idoneo diametro, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma CEI 7-6 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate in progetto.

I processi di saldatura devono essere conformi alle norme UNI EN 1011-1 e 2; UNI EN ISO 15607, UNI EN ISO 15609-1 e UNI EN ISO 15614-1.

#### **Pali in alluminio**

E' previsto l'impiego di pali in alluminio secondo norma UNI EN 40-6, a sezione circolare, forma conica o rastremata (UNI EN 40-2).

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

Per la protezione di tutte le eventuali parti in acciaio (portelli, guida d'attacco, e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante di idoneo diametro, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in alluminio o codoli aventi le caratteristiche dimensionali indicate in progetto.

#### **Pali in compositi polimerici fibrorinforzati**

E' previsto l'impiego di pali in compositi polimerici fibrorinforzati secondo norma UNI EN 40-7, a sezione circolare, forma conica o rastremata (UNI EN 40-2).

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante di idoneo diametro, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in vetroresina aventi le caratteristiche dimensionali indicate in progetto.

### 3.3.7) Corpi illuminanti

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile le seguenti caratteristiche:

- elevata efficienza luminosa;
  - elevata affidabilità;
  - lunga durata di funzionamento;
  - compatibilità ambientale (collegata principalmente al problema dello smaltimento delle sorgenti esauste).
- Inoltre nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano diventano prioritari anche i seguenti requisiti:
- tonalità della luce (temperatura di colore);
  - indice di resa cromatica.

#### Corpi illuminanti con lampade a scarica

La vasta famiglia delle lampade a scarica nei gas ad alta densità, è quella che maggiormente risponde alle esigenze dell'illuminazione pubblica per esterni.

Le lampade a scarica maggiormente utilizzate sinteticamente descritte nel seguito:

##### *Lampade a vapore di sodio ad alta pressione*

Tali lampade raggiungono elevate efficienze (oltre 130 lm/W) e vita utile anche oltre le 20'000 ore a condizione di evitare sbalzi di tensione superiori il 5%. La luce prodotta da queste lampade è di colore bianco tendente al giallo; hanno dimensione limitata, possibilità di parzializzazione e sono ideali per l'illuminazione stradale.

##### *Lampade a vapori di ioduri metallici ad alta pressione*

La loro resa cromatica le rende particolarmente adatte all'illuminazione di impianti sportivi e simili, ove si ha la necessità di avere una luce perfettamente bianca. Con un'efficienza luminosa di 80-90 lm/W e con vita utile di 6'000-8'000 ore, sono impiegate di solito anche nell'illuminazione dei monumenti.

#### **Caratteristiche**

**Resa cromatica (Ra)** (Qualità della resa dei colori sotto una data illuminazione. Il grado del cambiamento dei colori rispetto alle sorgenti luminose di riferimento è dato dall'indice di resa cromatica Ra o dai gruppi di resa cromatica).

**Efficienza luminosa (EL)** (Unità di misura: lumen/watt (lm/W) - L'efficienza luminosa è definita come il rapporto tra il flusso luminoso emanato e la potenza elettrica impiegata da una lampada).

#### Corpi illuminanti a LED

Acronimo di "Diodo ad Emissione Luminosa" (*Light Emitting Diode*) il **LED** è una lampada nella quale la luce è prodotta, direttamente o indirettamente, mediante un diodo ad emissione luminosa alimentato con corrente di alimentazione statica o variabile.

La Temperatura di colore secondo requisito illuminotecnico è espressa in gradi K.

Il vano ottico sarà costituito da involucro in acciaio zincato / alluminio pressofuso / FRP / vetroresina / conforme alla direttive di protezione CEI EN 60529, completo di vetro temperato di spessore minimo 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (secondo prove UNI EN 12150-1).

Il Gruppo ottico sarà composto da LED monocromatico di colore White (Bianco).

#### *Caratteristiche tecniche*

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti saranno conformi alle norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-3 ed in particolare:

- Classe di Protezione IP adeguata ai luoghi di installazione;
- Omologazione ENEC;
- IMQ Performance;
- Classe isolamento II;
- Efficienza luminosa => lumen/watt stabiliti dalla norma;
- Vita media LED a Ta 25°C => 70000 h;
- Vita media elettronica a Ta 25°C => 90000 h;

- Gruppo di alimentazione e gruppo ottico estraibili con connettori ad innesto rapido;
- Funzionamento del prodotto al 100% per Temperatura Ambiente da -20° C a + 36° C;
- Fotocellula crepuscolare;
- Viti esterne di attacco in acciaio inox (se previste dal modello proposto).

### **3.3.8) Corpi illuminanti con modulo fotovoltaico**

Funzionante senza allacciamento alla rete elettrica e previsto per installazione su palo / sbraccio o mensola a muro / a sospensione / torre faro, il corpo illuminante con modulo fotovoltaico viene scelto per l'illuminazione sia di aree pubbliche che private. Il sistema dovrà sfruttare l'energia solare diurna per illuminare nelle ore serali e notturne e sarà particolarmente indicato dove c'è l'esigenza di risparmiare energia elettrica o non c'è la presenza della rete elettrica nelle vicinanze ovvero sia troppo onerosa e/o tecnicamente impossibile la sua connessione.

Il corpo illuminante alimentato con modulo fotovoltaico disporrà di una sorgente luminosa e sarà dotato di una centralina a microprocessore che controllerà ogni fase del sistema per ottenere una adeguata illuminazione anche nelle peggiori condizioni climatiche stagionali.

Il sistema dovrà disporre di una centralina a microprocessore di ultima generazione con MPPT che controlli l'intero ciclo operativo. Durante le ore diurne dovrà provvedere al trasferimento di energia dal pannello alla batteria. All'imbrunire, secondo determinabili parametri di taratura, il pannello rileverà il calo di luce diurna e provvederà all'accensione del sistema.

Quest'ultimo deve essere dimensionato in modo da ottenere una illuminazione soddisfacente anche in caso di scarso irraggiamento solare continuato (per es. stagione invernale, precipitazioni meteoriche prolungate). Il modulo fotovoltaico sarà installato (salvo diversa indicazione dalla Direzione Lavori) con esposizione a SUD e inclinato sull'asse orizzontale.

Durante il regime di accensione notturno sarà funzionante anche un sensore di movimento che rilevi la presenza nelle vicinanze del palo ed accenda la lampada alla massima luminosità; tecnologia utile per ottimizzare il consumo di energia aumentando l'autonomia dell'apparecchio e riducendo l'inquinamento luminoso, salvo poi riposizionarsi alle condizioni iniziali di luminosità.

#### ***Caratteristiche tecniche***

Struttura Box o cestello.

Box o cestello contenente i componenti elettrici realizzato in acciaio inox, progettato per resistere a venti superiori ai 100 km/h, dotato di porta posteriore e feritoie di aerazione, completo di sistema di fissaggio sia alla struttura di supporto moduli che a testa palo con bulloneria in acciaio inox;

Modulo Fotovoltaico

Monocristallino/Policristallino ad alta efficienza, dotato di contropannello in alluminio come supporto e protezione da intemperie e da tentativi di furto del pannello.

Centralina a microprocessore

Centralina con controllo MPPT fornita e collocata all'interno della cassetta o box completa di passacavi per le connessioni elettriche ed in grado di gestire al meglio le varie fasi di gestione del pannello solare, pilotaggio LED, carica batteria, attivazione crepuscolare, sensore di movimento e timer-calendario. La centralina archiverà i dati funzionali (es. data e ora registrazione - temperatura e avaria centralina - tensione pannello e batteria - corrente di carica - corrente alla lampada, ecc.) registrati durante l'ultima settimana di funzionamento con possibilità di scaricarli su PC da remoto.

Sensore di movimento

All'interno del corpo illuminante sarà presente un sensore in grado di rilevare passaggi e presenze sotto la lampada in un raggio di 10-15 metri circa, utile per ottimizzare il consumo di energia aumentando l'autonomia dell'apparecchio e riducendo l'inquinamento luminoso.

Batteria

Batteria ad alte prestazioni tipo "long life", ermetica senza manutenzione.

#### Kit Cablaggio e raccordo palo

Connettori e punti di collegamento resinati, raccordo palo costituito da tubo flangiato e zincato.

#### Corpi illuminanti a LED

Il Gruppo ottico sarà composto da LED monocromatico di colore White (Bianco).

La Temperatura di colore secondo requisito illuminotecnico è espressa in gradi K.

Il vano ottico sarà costituito da involucro in acciaio zincato / alluminio pressofuso / FRP / vetroresina / conforme alla direttive di protezione CEI EN 60529, completo di vetro temperato di spessore minimo 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (secondo prove UNI EN 12150-1).

#### Specifiche tecniche

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti saranno conformi alle norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-3 ed in particolare:

- Classe di Protezione IP adeguata ai luoghi di installazione;
- Omologazione ENEC;
- IMQ Performance;
- Classe isolamento II;
- Efficienza luminosa => lumen/watt stabiliti dalla norma;
- Vita media LED a Ta 25°C => 70000 h;
- Vita media elettronica a Ta 25°C => 90000 h;
- Gruppo di alimentazione e gruppo ottico estraibili con connettori ad innesto rapido;
- Funzionamento del prodotto al 100% per Temperatura Ambiente da -20° C a + 36° C;
- Fotocellula crepuscolare;
- Viti esterne di attacco in acciaio inox (se previste dal modello proposto).

#### 3.3.9) Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli elaborati di progetto allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno indicato per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

#### 3.3.10) Linee

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13 e CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni del Direttore dei Lavori.

### **3.3.11) Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine Isolanti**

La derivazione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione indicata, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento predisposto con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. 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 collocata nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

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 adeguata; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

### **3.3.12) Distanze di rispetto dei cavi interrati**

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come da normativa vigente.

## **Art. 3.4**

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La Norma CEI 64-8 Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate;
- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

## **Art. 3.5**

### **IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;
- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma CEI 64,8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

**Art. 3.6**  
**FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE**

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro con grado di protezione interna minimo IP 54 (CEI EN 60529). Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore. Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nei disegni allegati. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con il Committente ove è ubicato l'impianto.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i contattori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI EN 60947-4-1.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme CEI 64-8. Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

**Art. 3.7**  
**SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

Le prestazioni degli apparecchi di illuminazione per esterni devono anzitutto rispondere ai seguenti requisiti di carattere generale:

- buon controllo del flusso luminoso sia ai fini del conseguimento di un adeguato rendimento che della prevenzione dell'abbagliamento;
- grado di protezione adeguato per la sicurezza d'impiego anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli dovute al funzionamento continuato alle intemperie;
- permettere l'agevole sostituzione delle lampade e delle relative apparecchiature di alimentazione, viste le difficili condizioni in cui avviene la manutenzione (altezze notevoli e in presenza di traffico);
- garantire un buon funzionamento ed una buona durata delle lampade e delle apparecchiature di alimentazione;
- soddisfare le concomitanti esigenze di costo, durata ed estetica.

Nel caso di apparecchi di illuminazione a servizio di aree stradali o similari, si farà riferimento nella scelta dei requisiti di classe illuminotecnica alle definizioni di categoria della norma UNI 11248, ed alla relativa classificazione prevista in norma UNI EN 13201-2 dei requisiti fotometrici e delle classi di impianti di illuminazione stradale.

In merito ai componenti elettrici la norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

a) per i componenti interrati o installati in pozzetto:

- IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;

b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria:

- IPX5.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-5, CEI EN 60598-2-3.

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della norma CEI EN 60598-1.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti di legge
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia univocamente definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

La rispondenza alla Legge e al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificato con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle normative stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione.

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla Legge delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto.

### **Art. 3.8**

#### **COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE**

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante, sarà consegnato secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera in questo Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

# **CAPITOLO 4**

## **MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI**

### **Art. 4.1 NORME GENERALI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dal Direttore dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

Il Direttore dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Appaltatore di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

### **Art. 4.2 RILIEVI E TRACCIAMENTI**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dal Direttore dei Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, il Direttore dei Lavori ritenesse inaccettabile.

### **Art. 4.3 SCAVI E RINTERRI IN GENERE**

Gli scavi ed i rinterrati in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi e rinterrati in genere l'Appaltatore dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di ciascun tratto iniziato.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del

cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Il Direttore dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Le materie provenienti dagli scavi da utilizzare per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dal Direttore dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

#### **Art. 4.4**

### **CANALIZZAZIONI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Le canalizzazioni saranno eseguite nel rispetto delle norme vigenti per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda i tipi di materiali da impiegare e la profondità di posa delle tubazioni in funzione della loro ubicazione, dovranno essere osservate le norme che regolano le interferenze con gli altri sottoservizi esistenti o in corso di esecuzione.

Le condotte saranno realizzate con tubazioni poste in opera alle prescritte profondità, previa preparazione del piano di posa, rinfiancate con sabbia.

Il rinfianco dei tubi ed il rinterro del cavo verrà eseguito secondo quanto previsto dai disegni di progetto e con materiali ritenuti idonei dal Direttore dei Lavori.

#### **Art. 4.5**

### **VERNICIATURE E GARANZIE**

Tutti i pali, paline, bracci a palo, bracci a muro, braccetti, staffe a murare, staffe per posa con tasselli, presenti nell'area dovranno essere posati, verniciati con una prima mano RAL indicato, verniciati a finire con una seconda mano RAL indicato a cura dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

La verniciatura si effettuerà su superfici metalliche perfettamente asciutte; pertanto è vietato procedere all'esecuzione di detta operazione nelle prime ore del mattino ed in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, o in ogni caso con umidità relativa dell'aria ambiente superiore all'80% o con temperatura inferiore a +5 °C.

La verniciatura dovrà in ogni modo essere eseguita nelle condizioni atmosferiche previste dalle schede tecniche delle vernici impiegate.

I prodotti vernicianti dovranno essere fabbricati da primaria azienda specializzata nel settore e risultare della migliore qualità rintracciabile in commercio, ed inoltre il ciclo di lavorazione dovrà essere effettuato con prodotti di uguale provenienza.

L'Appaltatore non potrà impiegare prodotti che non siano stati precedentemente approvati dal Direttore dei Lavori, che potrà quindi rifiutarli se ritenuti inadatti.

Il ciclo di verniciatura (tre mani) dovrà essere idoneo per strutture in acciaio grezzo e/o zincato a caldo, sottoposte ad atmosfera industriale.

Le superfici in acciaio non devono presentare olio, grassi e impurità, scorie di laminazione, ruggine e sostanze estranee (UNI EN ISO 8501-3, UNI EN ISO 8504-1, 2 e 3). Le stesse dovranno essere trattate molto accuratamente fino ad ottenere una lucentezza metallica.

Nel caso di superfici nuove in acciaio zincato, occorrerà che tutti i contaminanti presenti superficialmente siano rimossi a mezzo di agenti sgrassanti possedenti proprietà emulsionanti, eventualmente miscelati con vapore d'acqua a pressione.

La sola pulizia con solventi in questo caso è da ritenersi insufficiente.

Il prodotto da impiegare per la prima ripresa dovrà essere costituito da una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossipoliamiche e fosfato di zinco surface tolerant, eccellente capacità anticorrosiva, bicomponente, spessore del film a secco di 40 micron.

I colori da utilizzare saranno il RAL indicato per la seconda ripresa ed il RAL indicato per quella di finitura, che dovrà essere uniforme e priva di striature o altre imperfezioni.

La temperatura massima costante a cui dovrà resistere il ciclo è + 80°C, lo spessore totale del ciclo sarà di 120 micron, la resistenza al distacco dal supporto, misurata con prove di quadrettatura in base alla norma UNI ISO EN 2409, dovrà avere livello = 1 (distacco di piccole scaglie di rivestimento alle intersezioni delle incisioni, se l'area incisa interessata non è significativamente maggiore del 5%).

Tutti i prodotti vernicianti, per essere impiegati, dovranno essere contenuti nelle latte originali sigillate, contraddistinte dal marchio di fabbrica, denominazione della merce, numero del lotto ed indicazione della scadenza entro la quale dovranno essere applicati.

Per ogni prodotto verniciante l'Appaltatore fornirà:

- la scheda tecnica contenente la denominazione commerciale dello stesso, la descrizione e la natura chimica, il numero dei componenti, le caratteristiche di resistenza ed i campi d'impiego, il tipo di supporto e la preparazione delle superfici richieste, la compatibilità con i prodotti impiegati per le riprese precedenti e per quelle successive, le temperature ammissibili (massima costante e saltuaria in °C), il rapporto di catalisi (in peso e volume), diluente prescritto (tipo), diluizione massima consentita (%), modalità di preparazione del prodotto, sistema/i di applicazione prescritto/i, condizioni ambientali per l'applicazione, spessore minimo del film secco per ogni strato, durata minima del prodotto confezionato, vita della miscela (a +20°C), tempi minimi e massimi di sovraverniciatura, le istruzioni varie per l'applicazione;
- la scheda di sicurezza conforme alle norme vigenti in materia.

Per il ciclo completo l'Appaltatore fornirà inoltre una scheda contenente le caratteristiche tecniche del ciclo, con dichiarazione attestante che i prodotti componenti le varie riprese di pittura sono tra loro compatibili, e che il ciclo costituisce idoneo trattamento anticorrosivo per i campi di applicazione indicati ed è in grado di soddisfare i requisiti di garanzia in seguito prescritti.

Per l'applicazione dei prodotti vernicianti, dovranno essere osservate tutte le indicazioni contenute nelle relative schede tecniche e nelle schede di sicurezza che dovranno preventivamente essere consegnate al Direttore dei Lavori.

Con riferimento alla "Scala Europea dei Gradi di arrugginimento per pitture antiruggine" edita dal "Comitato Europeo delle Associazioni dei fabbricanti di pittura e inchiostri" deve essere garantito che le superfici rivestite mantengano un grado di arrugginimento pari allo standard Re 0 (assenza totale di ruggine) per 12 mesi dall'ultimazione dei lavori ed allo standard Re 1 (0,05% di superficie arrugginita) per ulteriori 4 anni.

Entro tali periodi, le superfici che presentassero riconosciuti difetti eccedenti tali limiti, dovuti alla qualità dei materiali od alla loro applicazione, saranno riverniciate a cura e spese dell'Appaltatore.

Le superfici riparate nel periodo di garanzia sono coperte da ulteriore analoga garanzia.

## **CAPITOLO 5**

### **VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

#### **Art. 5.1 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO**

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

#### **Art. 5.2 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

#### **Art. 5.3 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

Il collaudo definitivo deve iniziare entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni devono essere portate a termine entro i sei mesi.

Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Disciplinare, tenuto conto di

eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

### **5.3.1) Esame a vista**

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferendosi all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali controlli inizino durante il corso dei lavori.

### **5.3.2) Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto, dell'apposizione dei contrassegni di identificazione**

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

### **5.3.3) Verifica della sfilabilità**

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due scatole o cassette successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

#### **5.3.4) Misura della resistenza di isolamento**

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

#### **5.3.5) Misura della caduta di tensione**

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto ( i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

#### **5.3.6) Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi**

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

#### **5.3.7) Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti**

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8).

### **Art. 5.4 GARANZIA DEGLI IMPIANTI**

Se non diversamente disposto dal Capitolato Speciale d'Appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo della ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio.

# INDICE

## ILLUMINAZIONE PUBBLICA

<b>1) Qualità e Caratteristiche dei Materiali.....</b>	<b>pag. 1</b>
" 1) Norme Generali .....	pag. 1
" 2) Materiali Inerti per Conglomerati Cementizi e per Malte .....	pag. 2
<b>2) Criteri Ambientali Minimi (CAM) - Pubblica Illuminazione.....</b>	<b>pag. 3</b>
" 1) Premessa .....	pag. 3
" 2) Lampade a scarica e moduli per P I - Criteri di base .....	pag. 3
" 3) Lampade a scarica e moduli per P I - Criteri premianti .....	pag. 10
" 4) Lampade a scarica e moduli per P I - Condizioni di esecuzione .....	pag. 14
" 5) Apparecchi per P I - Criteri di base .....	pag. 15
" 6) Apparecchi per P I - Criteri premianti .....	pag. 25
" 7) Apparecchi per P I - Condizioni di esecuzione .....	pag. 29
<b>3) Caratteristiche Tecniche .....</b>	<b>pag. 30</b>
" 1) Finalità delle Prescrizioni Tecniche .....	pag. 30
" 2) Prescrizioni Tecniche Generali .....	pag. 30
" 3) Caratteristiche Generali dell'Impianto.....	pag. 30
" a) Cavidotti .....	pag. 31
" b) Pozzetti con chiusino in ghisa.....	pag. 31
" c) Pozzetto prefabbricato interrato.....	pag. 31
" d) Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio .....	pag. 31
" e) Chiusini.....	pag. 32
" f) Pali di illuminazione pubblica.....	pag. 32
" g) Corpi illuminanti .....	pag. 33
" 1) Corpi illuminanti con lampade a scarica .....	pag. 33
" 2) Corpi illuminanti a LED .....	pag. 33
" h) Corpi illuminanti con modulo fotovoltaico .....	pag. 34
" i) Blocchi di fondazione dei pali .....	pag. 35
" j) Linee .....	pag. 35
" k) Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti.....	pag. 36
" l) Distanze di rispetto dei cavi interrati .....	pag. 36
" 4) Protezione contro i Contatti Diretti .....	pag. 36
" 5) Impianti di Messa a Terra e Sistemi di Protezione contro i Contatti Indiretti.....	pag. 36
" 6) Fornitura e Posa del Contenitore del Gruppo di Misura e del Complesso di Accensione e Protezione .....	pag. 37
" 7) Scelta e messa in opera delle apparecchiature elettriche .....	pag. 37
" 8) Collocamento in Opera di Materiali forniti dalla Stazione Appaltante.....	pag. 38
<b>4) Modo di Esecuzione e Ordine dei Lavori .....</b>	<b>pag. 39</b>
" 1) Norme Generali .....	pag. 39
" 2) Rilievi e Tracciamenti .....	pag. 39
" 3) Scavi e Rinterri in genere .....	pag. 39
" 4) Canalizzazioni per illuminazione pubblica.....	pag. 40
" 5) Verniciatura e Garanzie .....	pag. 40
<b>5) Manutenzione, Verifica provvisoria, Consegna e Norme per il Collaudo degli Impianti, Garanzia degli Impianti.....</b>	<b>pag. 42</b>
" 1) Manutenzione delle opere fino al collaudo .....	pag. 42
" 2) Verifica provvisoria e consegna degli impianti.....	pag. 42
" 3) Collaudo definitivo degli impianti .....	pag. 42
" a) Esame a vista.....	pag. 43

"	b) Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto, dell'apposizione dei contrassegni di identificazione.....	pag.	<u>43</u>
"	c) Verifica della sfilabilita' .....	pag.	<u>43</u>
"	d) Misura della resistenza di isolamento .....	pag.	<u>44</u>
"	e) Misura della caduta di tensione .....	pag.	<u>44</u>
"	f) Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi.....	pag.	<u>44</u>
"	g) Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti .....	pag.	<u>44</u>
"	4) Garanzia degli impianti.....	pag.	<u>44</u>

# COMUNE DI AMANTEA

PROVINCIA DI COSENZA



UNIONE  
EUROPEA



REGIONE CALABRIA



REPUBBLICA  
ITALIANA

## PROGETTO DEFINITIVO

POR CALABRIA FESR-FSE 2014/2020 ASSE 4 - EFFICIENZA ENERGETICA E MOBILITÀ  
SOSTENIBILE - Obiettivo specifico 4.1 - Azione 4.1.3

"AVVISO PUBBLICO PER IL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI COMUNI"

(decreto di approvazione n. 7/04/2017 prot. n. 908 n. 3917 del 12/04/2017).

"LINEA DI INTERVENTO N° 2"

ELABORATO

### COMPUTO METRICO DEI LAVORI

TAV - 04

SCALA

- PROGETTO PRELIMINARE  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 PROGETTO ESECUTIVO

DATA

COMMITTENTE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI AMANTEA

PROGETTISTI

Ufficio Tecnico

Ing. Francesco Lorello



Stato Revisione

Data

Redatto

Controllato

Approvato

**Comune di Amantea**  
Provincia di Cosenza

pag. 1

# COMPUTO METRICO

**OGGETTO:** Lavori di ammodernamento e riqualificazione energetica dell' impianto di pubblica illuminazione

**COMMITTENTE:** Amministrazione Comunale di Amantea

Amantea, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Francesco Lorello

Num.Ord TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	<b>LAVORI CORPO</b>							
1 F05.5.03.027 17/05/2017	Unità per il telecontrollo di apparecchi illuminanti provvisti di sorgente a scarica o led; alimentazione 230 V c.a.; installata all'interno di corpi illuminanti, scatole di deriva ... C; rendimento maggiore del 95%; conforme alle normative EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-3; per potenze assorbite fino a 150 W					214,00		
	SOMMANO cadauno					214,00	73,80	15'793,20
2 F05.5.03.028 17/05/2017	Unità di interfaccia da quadro per sistemi di telecontrollo di apparecchi illuminanti, alimentazione 230 V c.a.; in contenitore termoplastico modulare installata su barra DIN; funz ... rendimento maggiore del 95%; conforme alle normative EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-3, compresa l'attivazione dell'impianto					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	1'872,95	1'872,95
3 F05.5.11.058 17/05/2017	QUADRI ELETTRICI PER IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE [055058] Quadro elettrico preassemblato, per impianti di pubblica illuminazione a bipotenza, posto in armadio a parete in ve ... differenziale regolabile autoripristinante con T.A. 1 portafusibile sezionatore tetrapolare 125 A, 2 portafusibili sezio					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	1'964,00	1'964,00
4 F05.5.03.025 17/05/2017	APPARECCHI ILLUMINANTI Apparecchio con corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere poliestere installato a testa-palo e sbraccio per pali Ø 48-60 mm, diffusore con vet ... o temprato trasparente, grado di protezione IP 66, cablato con							
	A RIPORTARE							19'630,15

Num.Ord. TARIFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							19'630,15
	alimentatore e (055025b) potenza assorbita da 40 W a 69 W					214,00		
	SOMMANO cadauno					214,00	391,00	83'674,00
5 NP01 17/05/2017	Fornitura e posa in opera di Colonnina di ricarica elettrica interattiva per scooter, biciclette ed auto elettriche. Le colonnine interattive sono la soluzione veloce ed immediata ... Scooter, 3 Auto/1 Bike-Scooter, completa di base in cls e cavistica il tutto per dare l'opera a perfetta regola d'arte					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	2'080,00	2'080,00
6 NP02 17/05/2017	Fornitura e posa in opera di Gateway livello quadro ad onde convogliate per trasmissione dati con componentistica smart city e filtro antidisturbo integrato: - Collegamento con dis ... MAC address -AC input 85-265V 50/60 Hz - Consumo 7W-Temperatura esercizio da -20°C a 170°C - Velocità banda max 200Mbps					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	765,28	765,28
7 NP03 17/05/2017	Fornitura e posa di Hotspot WiFi comprensivo di Modem Gateway ad onde convogliate per trasmissione dati con filtro antidisturbo integrato, hotspot dedicato ad aree esterne che pe ... riale hardware per il supporto di max 30 utenti in contemporanea + database cloud per 12 mesi per prima configurazione.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	3'973,00	3'973,00
8 NP04 17/05/2017	Maestro WEB con gestione del servizio di controllo e supervisione effettuato con server proprietario. Risultano possibili le seguenti visualizzazioni: allarmi di quadro e/o singola ... mpada -misure elettriche di quadro -anagrafica quadro ed elementi correlati elaborazioni di grafici con dati scaricati					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	2'027,00	2'027,00
9 NP05 17/05/2017	Licenza d'uso software di telecontrollo MAESTRO Professional in configurazione "server" per postazione centrale					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	2'645,20	2'645,20
10 PR1.02160. 110.A 18/07/2017	Fornitura e posa in opera di interruttore crepuscolare elettronico, portata rele 16A-250 V c.a., tempo di intervento , sensibila, isteresi regolabili, in contenitore isolante, ser ... 20 V - 50 Hz, sonda esterna in contenitore plastico IP55, con esclusione del collegamento tra interruttore la sonda.					1,00		
	A RIPORTARE					1,00		114'794,63

