



# COMUNE DI CASTELMASSA

## PROVINCIA DI ROVIGO

PIAZZA V. VENETO, 1 - 45035 CASTELMASSA (RO)  
TEL. 0425/84.67.11 - FAX. 0425/84.67.99  
<http://www.comune.castelmasa.ro.it>

**FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE -**

**"PROGRAMMA ATTUATIVO REGIONALE 2007-2013 (D.G.R. n. 1186 del 26 luglio 2014) -**

**BANDO PUBBLICO PER INTERVENTI DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO -**

**RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA"**

### **PROGETTO: LAVORI DI EFFICIENTAMENTO E DI RISPARMIO ENERGETICO DELLA RETE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE NEL TERRITORIO COMUNALE**

### **PROGETTO ESECUTIVO**

Elaborato:

# IE.01

Relazione Generale

REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	Novembre 2015	Emesso per approvazione	Bordin M.	Manfredi S.	Manfredi S.

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI  
STUDIO ING. MASSIMO BORDIN  
Borgo Battisti, 3 - San Bellino (RO)  
Il progettista: ing. Massimo Bordin

Per l'AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
Il Sindaco: ing. Eugenio Boschini

il Responsabile AREA TECNICA:  
Geom. Stefano Manfredi

Per l'AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
Il Segretario Comunale: Dott.ssa Patrizia Pallara

## RELAZIONE TECNICA

### PREMESSA

Il Comune di Castelmasse ha affidato all'Ing. Massimo Bordin, il servizio di aggiornamento della progettazione definitiva ed esecutiva relativa all'intervento di " EFFICIENTAMENTO E DI RISPARMIO ENERGETICO DELLA RETE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE NEL TERRITORIO COMUNALE".

### DESCRIZIONE

La presente relazione descrive l'intervento progettato per la riqualificazione e l'efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione a servizio del territorio comunale di Castelmasse (RO).

Il risparmio economico ottenibile dalla riduzione del consumo energetico permesso dall'utilizzo di queste lampade, contribuisce a consentire il sostenimento della spesa per la realizzazione dell'intervento.

### INTERVENTI DI PROGETTO

L'obiettivo di questo intervento, è il conseguimento dell'efficientamento energetico delle reti di illuminazione pubblica comunali, mediante la sostituzione dei corpi illuminanti e delle relative lampade con apparecchiature ad elevate prestazioni del tipo a LED.

L'attuazione del presente progetto consente il raggiungimento di benefici economici e ambientali, in particolare:

#### Benefici economici:

- risparmio sul fabbisogno energetico
- risparmio gestionale mediante una manutenzione più efficace ed efficiente

#### Benefici ambientali:

- riduzione del consumo di combustibili fossili e riduzione di emissioni climalteranti;
- riduzione della produzione di rifiuti conferiti allo smaltimento conseguente all'uso di lampade di lunga durata;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso;
- valorizzazione dell'ambiente urbano e, in generale, degli spazi pubblici interessati;

Con l'intervento stesso sono inoltre previste , anche tutte le opere inerenti la messa in sicurezza degli impianti di pubblica illuminazione, in rispetto delle norme CEI – UNI applicabili.

L'intervento prevede in particolare la sostituzione di n°673 corpi illuminanti, cablati con complesso luminoso a vapori di sodio a.p., con nuovi apparecchi illuminanti cablati con complesso elettrico a led a luce bianca, ottica fotometrica "cut-off", dimmerazione automatica, classe di isolamento II.

In Via Matteotti, per n°38 corpi illuminanti, è prevista la sostituzione del vetro di protezione e del complesso luminoso s.a.p. con nuovo a tecnologia a led; ciò allo scopo di ottenere un miglioramento delle prestazioni e dell'ottica conformemente alle prescrizioni della Legge Regionale n°17 del 2009.

Rispetto al Progetto precedentemente autorizzato sono stati rimossi n.10 apparecchi di illuminazione localizzati su Piazza della Repubblica e inserito n.16 proiettori su Piazza Garibaldi.

Il numero complessivo di punti luce oggetto d'intervento assomma quindi a  $673+38 = 711$ .

La scelta progettuale delle lampade a LED è sostanzialmente fondata sugli aspetti innovativi che questa tecnologia presenta e che stanno rendendo possibile la sua affermazione nel campo dell'illuminazione.

La tipologia di apparecchi a LED, prevista nel presente progetto è del tipo "warm white", la quale consente i seguenti vantaggi operativi:

- Elevata durata
- Minore manutenzione
- Assenza di sostanze pericolose
- Accensione a freddo immediata
- Resistenza agli urti e alle vibrazioni
- Dimensioni ridotte
- Flessibilità di installazione
- Possibilità di regolare la potenza

Rimandando per i dettagli all'elaborato di progetto "relazione specialistica", si riassumono le caratteristiche principali delle tipologie di materiali previsti.

#### **ARMATURA STRADALE LED CL.1/2**

- Armatura con tecnologia LED per illuminazione stradale prodotto da Azienda Certificata UNI EN ISO 9001, certificato secondo L.R. Veneto n.17 e normativa UNI 10819, per applicazione a testapalo o su braccio;
- L'apparecchio deve essere disponibile in più dimensioni al fine di garantire la gamma completa di potenze (da 15W a 306W) con ottiche stradali urbane, extraurbane, asimmetrica da proiezione, simmetrica e tesata, in versione armatura stradale, arredo urbano e tesata;
- Classe energetica della famiglia A++ secondo indice IPEA, DM 23-12-2013 CAM;
- Telaio inferiore in pressofusione di alluminio, sul quale è fissato il vetro piano temperato sp. 4 mm ad elevata trasparenza con serigrafia decorativa atto a proteggere il sistema ottico;
- Al telaio inferiore è incernierata la copertura superiore in alluminio pressofuso corredata di sistema di dissipazione di calore (struttura ad alette) e al suo interno (completamente ispezionabile) sono alloggiati, protetti dal sezionatore di linea che automaticamente seziona la linea di alimentazione, il cablaggio elettrico e la parte ottica, completamente manutenzionabili in loco. Tra le due si interpone una guarnizione poliuretanica atta a garantire un grado di protezione IP66 (ovvero protetto completamente contro la penetrazione della polvere e protetto contro le ondate);
- L'apparecchio è dotato di valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico sia per il vano cablaggio;
- Verniciatura realizzata con polveri poliestere, previo processo di fosfocromatazione o equivalente trattamento di rivestimento nanoceramico, che garantisce una resistenza alla corrosione di 800 ore in nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227, colore telaio e copertura grigio satinato semilucido cod. 2B;
- Attacco per palo/braccio diametro da 60 mm, con regolazione fino a + 20° (testapalo) e fino a - 20° (su braccio) a passi di 5°, in modo da mantenere la posizione dell'apparecchio sempre orizzontale;

- Gruppo ottico in alluminio purissimo con ottica stradale composto da moduli LED ad alta efficienza e multi layer, con temperatura di colore 4000°K ed indice di resa cromatica CRI > 70;
- Distribuzione di tipo asimmetrica stradale urbana a varie aperture, classificazione fotometrica "cut-off", composta da moduli ottici a riflessione con rendimento ottimizzato, senza utilizzo di lenti per l'orientamento del fascio luminoso della sorgente LED. Ogni ottica è composta da un unico riflettore (rimovibile in campo per una rapida sostituzione), con emissione fotometrica di forma stradale con geometria variabile a seconda dell'applicazione stradale richiesta.
- Fattore di potenza: > 0.9 (a pieno carico).
- Classificato secondo la norma EN 62471 nella categoria EXEMPT GROUP (assenza di rischio fotobiologico).
- Efficienza del sistema non inferiore a 100 lm/W).
- Vita gruppo ottico (T<sub>a</sub>=25°C a 525mA, 100.000hr L80, TM21 ovvero 70.000 a B20L80 – inclusi guasti critici).
- Alimentatore elettronico monocanale dimmerabile pre-programmato, che riduce il flusso luminoso del 30% per 6 ore (dalle 24:00 alle 06:00), con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile per la manutenzione in aria, programmato con un profilo di massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte quando frequentemente è richiesto un livello di illuminazione inferiore.
- Corrente di alimentazione dei LED a 525/700 mA con protezione termica;
- Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-1-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, CEI-EN 68598-2-1, CEI-EN 62262. Marcatura CE. Compatibilità elettromagnetica (EMC);
- Protezione dalle sovratensioni integrata (Tenuta all'impulso): fino a 10KV in classe I/da 6kV a 10KV in classe II;

## **PROIETTORE PER ESTERNO (ILLUMINAZIONE STRADALE)**

### **CARATTERISTICHE MECCANICHE**

- Copertura di supporto e telaio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706;
- Guarnizione in EPDM.
- Schermo di chiusura su ciascun modulo LED in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza.
- Gruppo ottico in policarbonato metallizzato ad alta efficienza.
- Piastra cablaggio metallica, estraibile.
  - Pressacavo metallico M20x1.5mm - IP68.
  - Fermacavo integrato.
- Attacco in alluminio estruso EN AW - UNI EN 755. Inclinazione regolabile.
- Gancio di chiusura in alluminio estruso EN AW - UNI EN 755 con molla in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.

### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

- Classe di isolamento: I, II.
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.

- Corrente LED: 525/700mA.

- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).

Protezione sovratensioni integrata: Tenuta all'impulso  $\geq 7\text{kV}$  modo comune/differenziale per CLASSE I e  $\geq 4\text{kV}$  modo comune/differenziale per CLASSE II.

SPD integrato, tipo II,  $I_n = 5\text{kA}$ ,  $I_{\text{max}} = 10\text{kA}$ ,  $U_{\text{oc}} = 10\text{kV}$ .

Vita gruppo ottico:

-525mA:  $\geq 70.000\text{hr}$  B20L80 (inclusi guasti critici);  $\geq 100.000\text{hr}$  L80, TM-21;

- 700mA:  $\geq 60.000\text{hr}$  B20L80 (inclusi guasti critici);  $\geq 100.000\text{hr}$  L80, TM-21;

#### TAGLIE DISPONIBILI

- 18÷54 N. LED;

#### OTTICHE DISPONIBILI

- ST: ottica asimmetrica per illuminazione stradale.

- OC: ottica asimmetrica per illuminazione percorsi ciclo-pedonali

- S: Ottica simmetrica per illuminazione urbana;

#### CARATTERISTICHE DEL GRUPPO OTTICO

- Sistema ottico modulare.

- Temperatura di colore sorgente LED: 4000K;

- CRI:  $\geq 70$ ;

- Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP;

- Efficienza sorgente LED: 139lm/W @ 525mA,  $T_j=85^\circ\text{C}$ ;

- Classificazione fotometrica: Cut-off;

Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-1-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

**PROIETTORE PER ESTERNO:** Proiettore a tecnologia LED per illuminazione urbana e architettuale.

Apparecchio costituito da:

- Corpo vano ottico in pressofusione di alluminio UNI EN 1706 contenente il gruppo ottico e le sorgenti luminose. Al corpo è fissato con viti in acciaio INOX, il telaio porta vetro in pressofusione di alluminio UNI EN 1706. Tale telaio garantisce anche l'anti caduta del vetro;

- Guarnizione poliuretana tra corpo ottico e vetro atta a garantire un grado di protezione IP66;

- Sistema di dissipazione periferica, realizzato con condotti che hanno la funzione di creare un flusso laminare d'aria, per garantire un'ottimale dissipazione termica e ridurre il deposito di polveri sul corpo prodotto, affinché la temperatura di giunzione dei LED garantisca una vita minima di 65.000 ore B20L80, @  $T_a=25^\circ\text{C}$ , 525Ma;

- Valvola per la stabilizzazione della pressione;

- Corpo Ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4mm, con serigrafia decorativa, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali;

- Ottica composta da moduli LED, priva di lenti esposte in materiale plastico. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto di argento 99.95%;
  - Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C) con temperatura di colore bianco neutro con Tc=4000K e indice di resa cromatica CRI >70. I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm. Tra la parte dissipativa e il circuito LED è applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti;
  - Gruppo ottico multi layer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione.
- Sistema modulare atto a consentire l'alloggio uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili.

Efficienza ottica:  $\geq 85\%$ ;

- Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile;
- Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade".
- Gruppo di alimentazione esterno realizzato in pressofusione di alluminio UNI EN 1706 e solidale al corpo ottico, composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del corpo su piastra facilmente estraibile;
- Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico  $> 0.9$ ; distorsione armonica totale (THD)  $< 20\%$  a pieno carico; corrente di alimentazione dei LED a 525mA.
- Protezione termica e protezione contro corto circuito.

#### - SISTEMI DI ALIMENTAZIONE:

Sistema di alimentazione : "F" – Fisso non dimmerabile.

Sistema di alimentazione : "DALI"- Regolazione con interfaccia digitale.

Sistema di alimentazione : "WL-Z" – Regolazione tramite sistemi di telecomando Wireless

Sistema di alimentazione : "PLM" – Regolazione tramite sistema di telecomando ad onde convogliate

- Predisposto per vari tipi di fissaggi quali attacco a plafone, staffe proiettore regolabili;
- Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza alla corrosione;
- Connessione alla rete mediante connettore esterno volante IP66/67 per cavi di sezione max 2.5mm<sup>2</sup>.

-Altre caratteristiche: Grado di protezione vano cablaggio e ottiche: IP66;

- Marcatura CE.

- Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598 2-3, EN 60598 2-5, EN 55015, EN 61547 , EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62471;
- Test di resistenza alla corrosione: 800 ore nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227.

## **RELAMPING**

- Per quanto riguarda gli apparecchi di arredo urbano, attraverso il processo di relamping, il nuovo modulo LED potrà essere posizionato all'interno di ogni apparecchio tramite un'apposita piastra di montaggio. Le caratteristiche estetiche del prodotto originale saranno mantenute preservando il contesto architettonico all'interno del quale il prodotto è inserito.

- Il Gruppo ottico con sorgente a LED, composto da micro-parabole interne e stampata in un unico pezzo a rendimento ottimizzato in policarbonato V0 autoestinguente, tramite stampaggio termoplastico, con successiva metallizzazione con lega d'argento, avente distribuzione luminosa di tipo asimmetrica stradale, classificazione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201, temperatura di colore 4000°K e rendimenti come da tabella sotto-indicata. Il rilevamento fotometrico è conforme alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08;

-Classificazione secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade: categoria EXEMPT GROUP con certificazione di ente terzo.

- Il sistema ottico è composto da moduli alimentati a 525mA o 700mA;

- La parte cablaggio deve comprendere: sezionatore di linea atto ad interrompere automaticamente l'alimentazione al momento dell'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza. Ispezione del vano accessori tramite apertura del controlaio inferiore; alimentatore elettronico monocanale dimmerabile automaticamente con "OPZIONE DA", sistema con mezzanotte virtuale, che automaticamente regola l'apparecchio riducendo del 30% il flusso dell'apparecchio con una durata non inferiore del 50% delle ore d'accensione; scaricatore di sovratensione per garantire la protezione dalle scariche elettriche dell'intero gruppo interno (cablaggio e sistema ottico) supportato da report surge attestanti il livello di protezione dell'apparecchio; sistema ottico come sopra descritto facilmente manutenzionabile in cantiere.

-Classe d'isolamento I o II.

-Norme di riferimento: CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-1, CEI EN 60598-2-3 e marcatura CE;

- Protezione dalle sovratensioni integrata;

## **NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO**

La progettazione è stata condotta con riferimento alle seguenti norme:

- Dlgs 12-04-2006, n. 163, codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE

- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»

- Dlgs 9 aprile 2008 n. 81 Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sue successive modifiche;

- LR 17/2009 = Legge Regione Veneto n. 17 del 7 agosto 2009 - "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni"

- Norma UNI-11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" e s.m.i.
- Norma Europea UNI EN 13201-2 – "Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti prestazionali" e s.m.i.
- D.Lgs. 285 del 30/4/1992 - Nuovo Codice della strada e s.m.i.

#### **VERIFICA DI FATTIBILITA' TECNICA**

L'intervento previsto non comporta alcuna difficoltà esecutiva, trattandosi di lavori che sono normalmente eseguiti secondo tecniche ormai consolidate.

#### **FINANZIAMENTO DELLA SPESA -VERIFICA DELLA FATTIBILITA' AMMINISTRATIVA**

La spesa verrà sostenuta con finanziamento regionale per l'importo di €. 363.788,82 (D.G.R. n.1421 del 05 Agosto 2014) e per il restante importo di €. 471.211,18 con fondi di bilancio e con mutuo presso la Cassa Depositi e Prestiti.

#### **CONFORMITA' ALLO STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE**

Le opere oggetto di intervento sono conformi allo strumento urbanistico vigente.

#### **VINCOLI**

L'area oggetto d'intervento non è sottoposta a vincolo di interesse storico-artistico

#### **IMPATTO AMBIENTALE**

L'intervento non comporta alcuna trasformazione dell'area circostante. Si ritiene pertanto che l'impatto ambientale sia trascurabile.

#### **RAPPORTO COSTO –EFFICACIA**

L'obiettivo di questo intervento, è il conseguimento dell'efficientamento energetico delle reti di illuminazione pubblica comunali, mediante la sostituzione dei corpi illuminanti e delle relative lampade con apparecchiature ad elevate prestazioni del tipo a LED. L'attuazione progetto consente il raggiungimento di benefici economici quali il risparmio sul fabbisogno energetico e risparmio gestionale mediante una manutenzione più efficace ed efficiente.

Con l'intervento stesso sono inoltre previste , anche tutte le opere inerenti la messa in sicurezza degli impianti di pubblica illuminazione, in rispetto delle norme CEI – UNI applicabili.

#### **APPALTO LAVORI**

I lavori verranno affidati in appalto, con modalità "dell'offerta economicamente più vantaggiosa".

#### **IMPORTO DELLA SPESA**

Come risultante dal quadro economico la spesa complessiva per l'intervento di efficientamento energetico e la messa in sicurezza degli impianti di pubblica illuminazione ammonta a €. 835.000,00 (euro Ottocentotrentacinquemilaeuro/00).



