



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



**COMUNE
DI PADOVA**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2-A
“Tutela del Territorio e della Risorsa Idrica”



NEXT GENERATION EU - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA – MORTISE –

CUP: H93E23000030006

PROGETTO ESECUTIVO

CODICE OPERA		DATA
LLPP EDP 2023/068		APRILE 2023
DESCRIZIONE ELABORATO		ELABORATO
RELAZIONE CAM		RELAZIONE CAM
IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	IL CAPO SETTORE
Ing. Simone Sarto P.I. Davide Giralдин	Arch. Domenico Lo Bosco	Ing. Matteo Banfi

Sommario

1 Premessa	1
2 Criteri Ambientali Minimi	1
3 Tipologia di intervento	1
4 Decreti applicabili	1
5 Criteri Ambientali Minimi DM 27 settembre 2017	2
6 Classificazione energetica degli apparecchi illuminanti	4
7 Intervalli di classificazione energetica (apparecchi illuminanti IPEA).....	7
8 Classificazione energetica dell'impianto di Illuminazione Pubblica	8
9 Intervalli di classificazione energetica (impianto di illuminanti IPEI).....	9

1 PREMESSA

La presente relazione esplicita la strategia di introduzione dei Criteri Ambientali minimi (CAM) nell'ambito della progettazione per l'efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica nel quartiere Mortise e fornisce le indicazioni per una loro corretta applicazione ai fini della realizzazione dell'opera.

2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

I ***Criteri Ambientali Minimi (CAM)*** sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità del mercato.

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante " Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D. lgs. 50 /2016 " Codice degli appalti" (modificato dal D. lgs. 56 / 2017), che ne hanno resa obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

In particolare nel nostro caso saranno applicati e presi in considerazione i CAM del **DM 27/2017 *"Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica."***

3 TIPOLOGIA DI INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede il relamping di circa 215 punti luce di illuminazione pubblica in svariate vie del quartiere Mortise di Padova. L'opera prevede lo smontaggio e lo smaltimento del vecchio corpo illuminante e la relativa sostituzione con nuova armatura equipaggiata con sorgente LED.

4 DECRETI APPLICABILI

Sono da ritenersi applicabili i seguenti:

- Acquisizione di sorgenti luminose per **illuminazione pubblica**, affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con **DM 27 settembre 2017** , in G. U. n. 244 del 18 ottobre 2017).

La progettazione esecutiva contempla e rispetta tutti i criteri base dei CAM citati.

In alcuni casi, dettagliatamente menzionati nei capitoli che seguono.

5 CRITERI AMBIENTALI MINIMI DM 27 SETTEMBRE 2017

Il ministero dell'Ambiente attraverso un apposito decreto (DM 27 settembre 2017 in G. U. n. 244 del 18 ottobre 2017 agg. Dei CAM adottati con DM 23 dicembre 2013) ha aggiornato i Criteri Minimi Ambientali (CAM) per quanto riguarda l'efficienza di sorgenti luminose, in apparecchiature come gruppi ottici e alimentatori, oltre che per l'affidamento del servizio di progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica, allo scopo di assicurare una migliore qualità dell'illuminazione nelle città con un minore impatto sui cittadini.

Il decreto affronta principalmente tre ambiti:

- l'innalzamento delle prestazioni sotto il profilo dell'efficienza energetica, della durata e dell'affidabilità degli impianti;
- l'approfondimento dei temi riguardanti il flusso luminoso disperso verso l'alto (inquinamento luminoso);
- il tema degli aspetti sociali legati agli appalti pubblici.

Le modifiche ai CAM riguardano l'efficienza energetica, la durabilità e il tasso di guasto di tutti i corpi illuminanti, ma anche le prestazioni degli apparati attraverso l'aggiornamento di due indici. Le prestazioni richieste sono differenziate a seconda delle aree da illuminare, per adattarsi a ogni tipo di esigenza. Questo dovrebbe comportare una importante riduzione dei consumi energetici, delle emissioni di gas serra e del flusso luminoso disperso verso l'alto.

L'aspetto del flusso luminoso disperso verso l'alto è stato affrontato individuando le tipologie di aree da illuminare (dettagliata "zonizzazione") e stabilendo per ognuna il livello massimo di diffusione verso l'alto della luce. I nuovi criteri ambientali affrontano inoltre gli aspetti sociali degli 'appalti verdi', vigilando che i candidati dimostrino di adottare modelli organizzativi e gestionali in grado di prevenire comportamenti illeciti nei confronti dei lavoratori e garantire il massimo rispetto delle convenzioni internazionali. Un processo per renderli "appalti sostenibili", secondo i principi etici fissati nelle principali convenzioni ONU sui diritti dei lavoratori, difendendo i produttori nazionali da una concorrenza basata spesso sul mancato rispetto di condizioni di lavoro dignitose.

La realizzazione di impianti di illuminazione pubblica resta sottoposta alle prescrizioni contenute negli strumenti di pianificazione (paesaggistici, territoriali, urbanistici e di settore), quando presenti, ed alle procedure autorizzative previste dalle specifiche norme di riferimento. Pertanto, la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica in ambiti vincolati o tutelati (a titolo esemplificativo ma non esaustivo citiamo: aree e beni paesaggistici individuati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 , n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), aree rientranti nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette a livello nazionale ai sensi della Legge 394 / 91 (Legge quadro sulle aree naturali protette.), aree naturali protette ai sensi di normative regionali, aree facenti parte della rete Natura 2000 (costituite da zone di protezione speciale ai sensi della Direttiva 2009/ 147 / CE- ZPS, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e da zone speciali di conservazione ai sensi della Direttiva 92 / 43 / CCE - ZSC, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi- naturali e della fauna e della flora selvatiche) o in aree di rispetto (ad es. intorno ad osservatori astronomici) dovrà tener conto delle specifiche esigenze di protezione di tali zone espresse nelle norme di vincolo/ tutela vigenti in tali aree.

6 CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI

Per tutti gli apparecchi illuminanti occorre verificare che l'Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio illuminante (**IPEA**) sia maggiore o uguale a quello della classe energetica **B**.

Di seguito viene indicata la procedura per il calcolo dell'IPEA di un apparecchio illuminante. Per gli apparecchi illuminanti a LED è possibile calcolare l'efficienza globale dell'apparecchio (indicato con η_a) tramite un'apposita formula, che tiene conto del flusso luminoso iniziale emesso dall'apparecchio e della potenza attiva assorbita. Nel decreto vengono indicate le efficienze globali di riferimento (indicato con η_r) per ogni tipologia di apparecchio illuminante in funzione del tipo di illuminazione secondo i seguenti parametri: -

- illuminazione stradale e grandi aree;
- illuminazione ciclopedonale;
- illuminazione aree verdi e parchi;
- illuminazione centri storici con apparecchi artistici.

Come parametro di riferimento viene quindi definito un indice parametrizzato di efficienza dell'apparecchio illuminante (IPEA) calcolato nel modo seguente:

$$\text{IPEA} = \eta_a / \eta_r$$

In base al parametro di riferimento viene quindi definita la classe energetica dell'apparecchio illuminante, nella tabella seguente sono riportati i dati utilizzati per il calcolo del parametro IPEA relative ai corpi illuminanti scelti per la realizzazione dell'illuminazione del parco oggetto del progetto esecutivo.

- Via Alberto Riva Villasanta

Tipo di apparecchio:	Tecnologia LED
Marca e modello:	iGuzzini - Street
Ambito di utilizzo:	Illuminazione stradale
Flusso luminoso:	7000 lm
Potenza apparecchio:	49.9 W
Efficienza globale apparecchio (η_a)	140.28 lm/W
Efficienza globale di riferimento (η_r)	73 lm/W
Valore IPEA	A8+

- Via Antonio Cantele, Via Decio Raggi, Via Luigi Pettinati, Via Manlio Longono, Via Luigi Rizzo, Via Luigi Sedeà, Via Mortise

Tipo di apparecchio:	Tecnologia LED
Marca e modello:	iGuzzini - Street

Ambito di utilizzo:	Illuminazione stradale
Flusso luminoso:	6200 lm
Potenza apparecchio:	49.9 W
Efficienza globale apparecchio (η_a)	124.25 lm/W
Efficienza globale di riferimento (η_r)	73 lm/W
Valore IPEA	A6+

- Via Giuseppe Perotti, Via Antonio Giuriolo

Tipo di apparecchio:	Tecnologia LED
Marca e modello:	iGuzzini - Street
Ambito di utilizzo:	Illuminazione stradale
Flusso luminoso:	6000 lm
Potenza apparecchio:	49.9 W
Efficienza globale apparecchio (η_a)	120.24 lm/W
Efficienza globale di riferimento (η_r)	73 lm/W
Valore IPEA	A5+

- Via Madonna della Salute (chiusa)

Tipo di apparecchio:	Tecnologia LED
Marca e modello:	iGuzzini - Street
Ambito di utilizzo:	Illuminazione stradale
Flusso luminoso:	6500 lm
Potenza apparecchio:	49.9 W
Efficienza globale apparecchio (η_a)	130.26 lm/W
Efficienza globale di riferimento (η_r)	73 lm/W
Valore IPEA	A6+

- Via Madonna della Salute

Tipo di apparecchio:	Tecnologia LED
Marca e modello:	iGuzzini - Street
Ambito di utilizzo:	Illuminazione stradale
Flusso luminoso:	9250 lm
Potenza apparecchio:	49.9 W
Efficienza globale apparecchio (η_a)	104.64 lm/W
Efficienza globale di riferimento (η_r)	73 lm/W
Valore IPEA	A3+

Di seguito è riportata la tabella di comparazione della classe energetica degli apparecchi illuminanti con il valore IPEA calcolato per i corpi illuminanti scelti per la realizzazione dell'impianto di illuminazione ai sensi del decreto ambiente del 27 Settembre 2017 (tabella 11) e del decreto Ministeriale del 28 Marzo 2018 (Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione Pubblica).

7 INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Classe energetica apparecchi illuminanti IPEA

An+	$IPEA \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

8 CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'intero impianto di pubblica illuminazione, in funzione della classe di illuminazione individuata per il compito visivo (UNI 11248) e le relative prescrizioni illuminotecniche minime indicate per garantire sicurezza agli utenti (EN 13201 -2), deve possedere un Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto di illuminazione (**IPEI**) maggiore o uguale alla classe energetica **B**. Il calcolo dell'indice IPEI viene eseguito come di seguito specificato. Per tratti prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in luminanza (L) o di illuminamento (E), occorre considerare la configurazione tipica dell'impianto con la disposizione dei punti luce (installazione unilaterale, bilaterale, quinconce) in modo da calcolare un parametro definito densità di potenza (indicato con Dp). In tutti i casi è importante considerare come la luminanza ed illuminamento medio mantenuti devono essere riferiti sempre alla classe illuminotecnica di progetto definita sulla base dell'analisi dei rischi effettuata sull'impianto considerato e calcolati utilizzando un coefficiente di manutenzione MF=0,80. Il calcolo considera infatti non la situazione contingente in cui può venirsi a trovare un impianto (relativa quindi a fattori esterni, come la frequenza di manutenzione o la frequenza del traffico a differenti ore), ma valori assoluti confrontabili fra loro. Una volta ottenuto il valore Dp l'indice parametrizzato di efficienza dell'impianto (IPEI) viene calcolato come rapporto fra questo parametro ed il valore densità di potenza di riferimento (indicato con DpR) i cui valori sono riportati in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione nei CAM:

$$\text{IPEI} = Dp/DpR$$

In base al parametro di riferimento viene quindi definito un indice parametrizzato di efficienza dell'impianto di illuminazione pubblica (IPEI).

L'area antistante la chiesa, poiché non è possibile definire una classe illuminotecnica di progetto ai sensi della UNI 11248 , è esente dal calcolo del parametro IPEI, si è provveduto al calcolo del suddetto parametro solo per le strade oggetto del relamping e associate alla classe illuminotecnica M4 , e in un caso M3 .

9 INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Classe energetica impianto IPEI

An+	$\text{IPEI} < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq \text{IPEI} < 0,65$
A+	$0,65 \leq \text{IPEI} < 0,75$
A	$0,75 \leq \text{IPEI} < 0,85$
B	$0,85 \leq \text{IPEI} < 1,00$
C	$1,00 \leq \text{IPEI} < 1,35$
D	$1,35 \leq \text{IPEI} < 1,75$
E	$1,75 \leq \text{IPEI} < 2,30$
F	$2,30 \leq \text{IPEI} < 3,00$
G	$\text{IPEI} \leq 3,00$

Il valore IPEI calcolato per gli impianti di illuminazione pubblica previsti nel presente progetto risulta così determinato:

Nome della Via:	IPEI
Via Alberto Riva Villasanta	0,43
Via Antonio Cantele	0,47
Via Decio Raggi	0,46
Via Luigi Pettinati	0,43
Via Manlio Longono	0,44
Via Luigi Rizzo	0,47
Via Luigi Sedea	0,48

Via Mortise	0,44
Via Giuseppe Perotti	0,52
Via Antonio Giuriolo	0,52
Via Madonna della Salute (chiusa)	0,50
Via Madonna della Salute	0,68

Il valore di Dpr è stato determinato secondo la tabella n. 2 dell'allegato del decreto ambiente del 27 / 09 / 2017.