



LIFE 15 IPE IT 013



# MANUALE OPERATIVO PER GLI ACQUISTI VERDI

## ILLUMINAZIONE PUBBLICA

*Dott. ssa Maria D'Amore*

*Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti fisici*

## IL GPP NEL NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

La disciplina sui contratti pubblici (DLgs 50/2016 e smi) ha introdotto con le modifiche intervenute ad opera del DLgs 56/2017, l'**OBBLIGO** di **applicazione dei CAM** (Criteri Ambientali Minimi) definiti nell'ambito del PAN - GPP (Piano di Azione Nazionale per il Green Public Procurement) per qualunque importo di gara.

## COSA E' PREVISTO

Le pubbliche amministrazioni devono inserire nei documenti progettuali e di gara almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali (detti **criteri di base**) contenute nei CAM.

Solo così un appalto è definito “Verde”.

CRITERI  
PREMIANTI:  
OLTRE I  
CRITERI DI  
BASE

I criteri "premianti " sono criteri di aggiudicazione **non obbligatori** ma che devono essere tenuti in conto in quanto sono **atti a selezionare prodotti/servizi più sostenibili** di quelli individuabili con i soli criteri di base .

I CAM DELLA  
PUBBLICA  
ILLUMINAZIONE

DM 27/9/2017 (*CAM IP*)

per l'acquisizione di sorgenti ed apparecchi per l'illuminazione e per l'affidamento del Servizio di progettazione degli impianti

DM 28/3/2018 (*CAM Servizi*)

per il Servizio di illuminazione pubblica

Ugualmente importanti, il primo entra nello specifico dei **requisiti tecnici** degli apparecchi e della progettazione di un impianto di pubblica illuminazione, fornendo elementi legati a prestazioni illuminotecniche, il secondo detta criteri più legati **all'approccio al servizio**, specificando fase per fase come realizzare un intervento di riqualificazione.

## I CAM E LE LEGGI REGIONALI

I criteri ambientali definiti nei decreti ministeriali per la pubblica illuminazione (CAM IP e CAM Servizi) rappresentano il livello MINIMO delle prestazioni ambientali da raggiungere.

Ciò significa che le Amministrazioni che hanno obiettivi più ambiziosi di rispetto e protezione dell'ambiente, possono decidere di utilizzare, per tutti o per alcuni criteri, livelli più restrittivi, fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche per i rimanenti criteri.

# IL PERCORSO PER ACQUISTARE VERDE

1° fase della gara

Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE  
(criteri di base)

2° fase della gara

Selezione dei CANDIDATI (criteri di  
partecipazione)

3° fase della gara

Valutazione dell'offerta (criteri premianti)

4° fase della gara

Esecuzione del contratto  
(clausole contrattuali e requisiti sociali)

# LA STRUTTURA DEI CAM -IP

SORGENTI



APPARECCHI



IMPIANTI



Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE  
(criteri di base)

CAM IP

*Acquisto ed eventuale installazione di lampade a scarica, moduli LED, sorgenti di altro tipo, alimentatori.*

CAM  
Servizi

*Affidamento del servizio di pubblica illuminazione (installazione di impianti, servizio di manutenzione impianti di illuminazione e/o segnalazione, messa in opera e gestione)*

# Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

CAM IP

SORGENTI

- Efficienza luminosa (SAP, HI ed altre)
- Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico LED
- Fattore di mantenimento flusso luminoso, fattore di sopravvivenza e tasso guasto LED
- Rendimento alimentatori
- Informazioni aggiuntive
- Garanzia

## Approfondimento: Efficienza luminosa del LED

*L'efficienza luminosa indica quanta luce (lumen) viene fornita a parità di potenza impiegata (W). Nelle lampade ad incandescenza questo valore era molto più basso perché parte della potenza si dissipava in calore. Nel LED è quindi molto più alta non essendoci questo problema.*

Il CAM richiede alla potenza nominale di alimentazione (cioè quella assorbita dal solo Modulo LED):

*Efficienza luminosa del modulo  
LED completo di sistema ottico  
 $\geq 95 \text{ lm/W}$*

*Efficienza luminosa del modulo  
LED senza sistema ottico  
 $\geq 110 \text{ lm/W}$*

## Approfondimento:

### Indice di posizionamento cromatico del LED

*Il posizionamento cromatico è un criterio di qualità del LED, indica in pratica quanto può essere lo scostamento del colore dei diodi, dallo spettro di targa, per evitare effetti cromatici indesiderati.*

Il CAM richiede che il Modulo LED rispetti una od entrambe queste caratteristiche:

una variazione massima di cromaticità pari a  $\Delta u'v' \leq 0,004$  misurata nel punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976

una variazione massima  $\leq$  ad 1 ellisse di Mc Adam a 5 step sul diagramma CIE 1931

# Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

CAM IP

APPARECCHI

- Sorgenti (vd. sopra)
- Proprietà specifiche varie (grado protezione agenti fisici esterni, resistenza urti vano ottico, grado protezione vano cablaggio)
- **Prestazione energetica degli apparecchi (indice IPEA\*)**
- **Flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore**
- Fattore mantenimento flusso luminoso e tasso di guasto LED
- Sistema di regolazione del flusso luminoso
- Informazioni/istruzioni apparecchi a scarica e LED
- File di interscambio caratteristiche apparecchi
- Trattamenti superficiali
- Garanzia

# Approfondimento:

## Prestazione energetica degli apparecchi (indice IPEA\*)

Class e	IPEA*
A <sup>n+</sup>	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A <sup>++</sup>	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A <sup>+</sup>	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
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	$IPEA^* < 0,40$

*E' una sorta di etichetta energetica che compara l'efficienza energetica globale di un apparecchio con quella globale di riferimento, distinta quest'ultima in base alla potenza e al tipo di illuminazione (stradale, per rotatorie, aree pedonali, aree verdi ecc)*

Step temporali:

≥ classe C fino all'anno 2019 compreso;

≥ classe B fino all'anno 2025 compreso;

≥ classe A, dall'anno 2026 in poi

# Approfondimento:

## Flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore

*Il CAM prevede che gli apparecchi debbano essere installati in modo da assicurare che il flusso luminoso emesso verso l'alto non superi, valori (in lumen) definiti in base alla **funzione dell'illuminazione** (stradale, parcheggi, rotatorie, aree pedonali, centri storici ecc) ed in base alle **zone del territorio** (LZ1 zone di protezione naturali o attorno agli osservatori, LZ2 zone a basso contributo luminoso tipo aree rurali, LZ3 zone mediamente urbanizzate ed LZ4 aree densamente urbanizzate).*

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
stradale	U1	U1	U1	U1
Rotatorie...	U1	U2	U2	U3
Pedonale..	U1	U2	U3	U4
Centro storico	U2	U3	U4	U5

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH (da 90° a 100°)	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL (da 100° a 180°)	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

## Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

- Apparecchi (vd. sopra)
- Elementi del progetto illuminotecnico
- **Prestazione energetica dell'impianto (indice IPEI\*)**
- Sistema di regolazione del flusso luminoso
- Sistema di telecontrollo e telegestione
- Trattamenti superficiali

CAM IP

IMPIANTI

# Approfondimento:

## Prestazione energetica degli impianti (indice IPEI\*)

Classe	IPEI*
A <sup>n+</sup>	$IPEI^* < 0,85 + (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

*E' una sorta di etichetta energetica dell'impianto che compara la densità di potenza di progetto con quella di riferimento, distinta quest'ultima in base alla categoria illuminotecnica (M per lo stradale, C o P per rotatorie, incroci, parcheggi e ciclabili)*

Step temporali:

≥ classe B fino all'anno 2020 compreso;

≥ classe A fino all'anno 2025 compreso;

≥ classe A+, dall'anno 2026 in poi

Definizione OGGETTO e SPECIFICHE TECNICHE  
(criteri di base)

- **Censimento**
- Analisi energetica
- Progetto definitivo
- Progetto esecutivo

CAM  
Servizi

# Approfondimento: il Censimento

*Il CENSIMENTO nei CAM Servizi viene distinto in vari livelli:*

*Livello 1: contiene informazioni **minime di base** necessarie a fare una valutazione base dello **stato di fatto**. Serve per redigere il Progetto di fattibilità dell'impianto*

*Livello 2: al livello precedente aggiunge informazioni di dettaglio sui quadri di alimentazione e sui punti luce. Serve ad avere informazioni **minime sui componenti** dell'impianto e a redigere analisi/costi benefici su progetto definitivo ed esecutivo.*

Il Fornitore si impegna a realizzare entro 4 mesi dall'aggiudicazione, un censimento dell'impianto di illuminazione, almeno di livello 2, come definito al paragrafo 3.3.1.

## Selezione dei CANDIDATI (criteri di partecipazione)

- Capacità <sup>non obbligatori</sup> tecnico professionali per l'installazione di sorgenti
- Diritti umani e condizioni di lavoro
- Qualificazione dei progettisti
- Idoneità professionale, capacità economica finanziaria , capacità tecniche e professionali rispondenti al DLgs 50/2016
- Diritti umani e condizioni di lavoro

CAM IP

SORGENTI  
E APPARECCHI

CAM IP

IMPIANTI

CAM  
Servizi

## Valutazione dell'offerta (criteri premianti)

CAM IP

SORGENTI

- Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico LED
- Fattore di mantenimento flusso luminoso e fattore di sopravvivenza
- Contenuto di mercurio in lampade a scarica
- Bilancio materico
- Garanzia

## Valutazione dell'offerta (criteri premianti)

CAM IP

APPARECCHI

- Sorgenti luminose ed alimentatori (vd sopra)
- Proprietà specifiche varie (grado protezione agenti fisici esterni, resistenza urti vano ottico, grado protezione vano cablaggio)
- **Prestazione energetica degli apparecchi (indice IPEA\*)**
- Flusso luminoso verso l'emisfero superiore
- Sistema di regolazione del flusso luminoso
- Sistema di illuminazione adattiva
- Bilancio materico
- Garanzia

## Valutazione dell'offerta (criteri premianti)

CAM IP

IMPIANTI

- Qualificazione del progettista
- Elementi del progetto illuminotecnico
- Apparecchi di illuminazione
- **Prestazione energetica dell'impianto (indice IPEI\*)**
- Sistema di regolazione del flusso luminoso
- Bilancio materico

<b>Criterio</b>	<b>Valore Base</b>	<b>Valore Premiante</b>
Efficienza LED con sistema ottico	$\geq 95 \text{ lm/W}$	$\geq 105 \text{ lm/W}$
Efficienza LED senza sistema ottico	$\geq 110 \text{ lm/W}$	$\geq 120 \text{ lm/W}$
Variazione massima di cromaticità	$\Delta u'v' \leq 0,004$	$\Delta u'v' \leq 0,003$
Variazione massima sull'ellisse di Mc Adam	$\leq$ ad 1 a 5 step	$\leq$ ad 1 a 4 step
IPEA* (apparecchi per stradale)	$\geq$ classe C fino al 31/12/2019 $\geq$ classe B fino al 31/12/2025 $\geq$ classe A, dall'anno 2026 in poi	$>$ classe C fino al 31/12/2019 $>$ classe B fino al 31/12/2024 $>$ classe A, dall'anno 2025 in poi
IPEI* (apparecchi per stradale)	$\geq$ classe B fino al 31/12/2020 $\geq$ classe A fino 31/12/2025 $\geq$ classe A+, dall'anno 2026 in poi	$>$ classe B fino al 31/12/2020 $>$ classe A fino 31/12/2025 $>$ classe A+, dall'anno 2026 in poi

## Esecuzione del contratto (clausole contrattuali e requisiti sociali)

- Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici
- Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici
- Sorgenti per apparecchi (vd.sopra)
- Conformità progetto illuminotecnico
- Dichiarazione conformità UE e requisiti tecnici
- Formazione personale PA
- Nessun criterio fornito

CAM IP

SORGENTI

CAM IP

APPARECCHI

CAM IP

IMPIANTI

## Esecuzione del contratto (clausole contrattuali e requisiti sociali)

CAM  
Servizi

- Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici
- Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

## LEGGI REGIONALI SU INQUINAMENTO LUMINOSO

In Italia, la maggiorparte dei requisiti tecnici ed illuminotecnici relativi alla pubblica illuminazione è stata normata dalle leggi regionali sull'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico.

Al momento sono 18 le Regioni dotate di tale normativa di settore.

*Legge Regionale Veneto 17/2009* Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

## LEGGI REGIONALI SU INQUINAMENTO LUMINOSO

In Italia, la maggiorparte dei requisiti tecnici ed illuminotecnici relativi alla pubblica illuminazione è stata normata dalle leggi regionali sull'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico.

Al momento sono 18 le Regioni dotate di tale normativa di settore.

Legge Regionale Emilia-Romagna 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", e DGR 1732/2015 "Terza direttiva applicativa della LR 19/2003"

# ... ALCUNI CRITERI AGGIUNTIVI

CAM IP

LR 17/2009

Flusso luminoso ammesso verso l'alto (lm) [lm = cdx 2 P greco)

Intensità luminosa ammessa verso l'alto da 0,00 a 0,49 cd/klm

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH (da 90° a 100°)	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL (da 100° a 180°)	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

Requisiti del sistema di regolazione del flusso luminoso

Riduzione > 30% del flusso luminoso entro le ore 24

# ... ALCUNI CRITERI AGGIUNTIVI

CAM IP

LR 19/2003

Flusso luminoso ammesso verso l'alto (lm) [lm= cdx 2 P greco)

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH (da 90° a 100°)	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL (da 100° a 180°)	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

Intensità luminosa ammessa verso l'alto da 0,00 a 0,49 cd/klm

Requisiti del sistema di regolazione del flusso luminoso

Riduzione > 30% del flusso luminoso entro le ore 24

# ... IN SINTESI I CRITERI AGGIUNTIVI

CAM IP

Posizionamento cromatico LED  
(definizione della variazione  
massima di cromaticità per evitare  
effetti cromatici indesiderati)

LR 19/2003

Temperatura di colore LED  
(max 3000K in zone di particolare  
protezione, max 4000K fuori da  
zone di particolare protezione)

Sicurezza fotobiologica EN  
60598-1:2015 e 62471

*Maria D'Amore*

*[maria.damore@regione.emilia-romagna.it](mailto:maria.damore@regione.emilia-romagna.it)*

*051/527.6096*

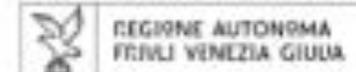
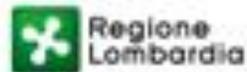
Per scaricare il Manuale

: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/sviluppo-sostenibile/temi-1/sviluppo-sostenibile/green-public-procurement/manuali-gpp/manuali-gpp>

Per scaricare LR 19/2003

Emilia-Romagna: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-luminoso/inquinamento-luminoso-1>

[www.lifepreparepair.eu](http://www.lifepreparepair.eu) – [info@lifepreparepair.eu](mailto:info@lifepreparepair.eu)



# *Grazie per l'attenzione!!!!*

*Maria D'Amore*

*maria.damore@regione.emilia-romagna.it*

*051/527.6096*

Per scaricare il Manuale

: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/sviluppo-sostenibile/temi-1/sviluppo-sostenibile/green-public-procurement/manuali-gpp/manuali-gpp>

Per scaricare LR 19/2003

Emilia-Romagna: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-luminoso/inquinamento-luminoso-1>