

OPERA:

NUOVA ILLUMINAZIONE DEL FRONTE MARE DI ANCONA

STRATEGIA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE - I.T.I. WATERFRONT DI ANCONA 3.0
CUP: E31B17000680007

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO AMBITO URBANO

OGGETTO:

Relazione specialistica C.A.M.
Criteri Ambientali Minimi

ELABORATO GRAFICO:

B-C.4.2.3

Data:

Dicembre 2019
rev 01

Scala:

ENTE AMMINISTRATIVO

COMUNE DI ANCONA

Largo XXIV Maggio 1, - tel: 071 222.1
RUP: Arch. Claudio CENTANNI

IDEAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE, PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI, CO-PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA,
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE, RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE VARIE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE

TIMBRO E FIRMA



SARDELLINI MARASCA ARCHITETTI

ANCONA Via De Bosis 8 - 60123 tel 071 2073835 - fax 071 2082631
e-mail: studio@sardellinimarasca.com - www.sardellinimarasca.com

Arch. Anita SARDELLINI

Ing. Andrea MARASCA

Arch. Giorgio MARASCA

Geom. Paolo MARASCA

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA



Società d'ingegneria ASTRAPTO srl
ROMA Viale dell'Università 27 - 00185 - tel 06 4941250
e-mail: info@astrapto.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Ing. Gaetano ROCCO

ANCONA Corso Garibaldi n° 111 - 60121 - tel 071 56300
e-mail: info@roccoengineering.it

PROGETTAZIONE SISTEMI E RETI DI TELECOMUNICAZIONE WI-FI E VIDEOSORVEGLIANZA

Ing. Diego FRANZONI

ANCONA Via Bartolin n° 6 - 60129 - tel 071 3580028
e-mail: diego.franzoni@gmail.com

CO-PROGETTISTA - GIOVANE PROFESSIONISTA

Arch. Valentina PORCARELLI

JESI Via dei Fiori n° 9 - 60035 - tel 333 1514050
e-mail: valentina.porcarelli@gmail.com

PRESTAZIONI GEOLOGICHE

Geologo Stefano GIULIANI

JESI Via Papa Giovanni XXIII n° 14/b - 60035 - tel/fax. 0731 201555
e-mail: geotecstudiogeologico@gmail.com

1. Sommario

1. CRITERI PREMIANTI D.M. 27 SETTEMBRE 2017	2
2. SORGENTI LUMINOSE	2
3. APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE	3
4. CLASSE ENERGETICA DELL'APPARECCHIO (IPEA*):	5
5. CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI STRADALI.....	6

2. CRITERI PREMIANTI D.M. 27 SETTEMBRE 2017

Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con DECRETO del 27 settembre 2017 fissa i *Criteria 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 e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica.*

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) fissati sono quelli di cui le stazioni appaltanti devono tener conto nell'indire un appalto di forniture che sia "verde".

Nell'allegato unico del Decreto, al punto 4.1.4 vengono fissati i criteri premianti di aggiudicazione.

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e condizioni di esecuzione), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere utilizzati i seguenti criteri.

3. SORGENTI LUMINOSE

Le caratteristiche delle sorgenti luminose proposte sono tutte rispondenti a quanto indicato al punto 4.1 del D.M. 27/09/2017 del Ministero dell'Ambiente circa i CAM (Criteri Ambientali Minimi) per gli impianti di pubblica illuminazione.

I requisiti di **tutte le sorgenti** da noi proposte sono **pari o superiori** a quelli richiesti dal D.M.

Le caratteristiche sono le seguenti:

- per efficienza luminosa (lm/W) e indice di posizionamento cromatico;
- per fattore di mantenimento del flusso luminoso (LLMF) e di sopravvivenza (LSF);
- per rendimento degli alimentatori

TABELLA N° 6

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 non fa è parte integrante del modulo Led) lm/W	CRITERI
≥ 95	≥ 110	MINIMI
≥ 105	≥ 120	PREMIANTI

inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati i diodi utilizzati devono rispettare una o entrambe le seguenti condizioni:

variazione massima di cromaticità $\Delta u'v'$	variazione massima ellisse Mac Adam step	CRITERI
$\leq 0,004$	≤ 5	MINIMI
$\leq 0,003$	≤ 4	PREMIANTI

TABELLA N° 7

Fattore di mantenimento del flusso luminoso per 60000 h di funzionamento	Tasso di guasto per 60000 h di funzionamento
L	B
≥ 80	≤ 10

TABELLA N° 8

Potenza nominale del modulo Led P(W)	Rendimento dell'alimentatore %
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

I dati indicati nelle tabelle degli apparecchi utilizzati si riferiscono a campioni tipici della eventuale fornitura che considera le tolleranze di fabbricazione e di fornitura indicate dal costruttore.

4. APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE

Le caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione proposti sono tutte rispondenti a quanto indicato al punto 4.2 del D.M. 27/09/2017 del Ministero dell'Ambiente circa i CAM (Criteri Ambientali Minimi) per gli impianti di pubblica illuminazione.

I requisiti degli apparecchi da noi proposti sono pari o superiori a quelli richiesti dal D.M.

Caratteristiche minime e premianti:

TABELLA 1

ILLUMINAZIONE STRADALE

	CRITERI MINIMI	CRITERI PREMIANTI
Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65	IP 66
IP vano cablaggi	IP 55	IP 65
Categoria d'intensità luminosa	$\geq G*2$	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK 06	IK 07
Resistenza alle sovratensioni	4 kV	6 kV

TABELLA 2

ILLUMINAZIONE AREE PEDONALI, CICLABILI

	CRITERI MINIMI	CRITERI PREMIANTI
Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi	Valori minimi
IP vano ottico	IP 55	IP 65
IP vano cablaggi	IP 55	IP 65
Categoria d'intensità luminosa	$\geq G*2$	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK 06	IK 07
Resistenza alle sovratensioni	4 kV	6 kV

TABELLA 3

ILLUMINAZIONE AREE VERDI

	CRITERI MINIMI	CRITERI PREMIANTI
Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi	Valori minimi
IP vano ottico	IP 55	IP 65
IP vano cablaggi	IP 55	IP 65
categoria d'intensità luminosa	$\geq G*2$	$\geq G*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK 06	IK 07
Resistenza alle sovratensioni	4 kV	6 kV

TABELLA 4

ILLUMINAZIONE ARTISTICA CENTRI STORICI

	CRITERI MINIMI
Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 55
IP vano cablaggi	IP 43
Categoria d'intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza alle sovratensioni	4 kV

I dati indicati nelle schede tecniche che seguono si riferiscono ad un campione tipico della eventuale fornitura che considera le tolleranze di fabbricazione e di fornitura indicate dal costruttore.

5. CLASSE ENERGETICA DELL'APPARECCHIO (IPEA*):

Per esprimere l'efficienza energetica degli apparecchi è stato calcolato per ciascun corpo illuminante inserito nel progetto l'Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio (IPEA*), espresso dalla relazione:

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

Questo termine viene definito come **Efficienza Globale di un apparecchio illuminante** ed è definito dal rapporto fra flusso nominale emesso dalle sorgenti presenti all'interno dell'apparecchio e potenza effettiva assorbita dall'apparecchio, il tutto moltiplicato per il rapporto fra flusso luminoso emesso verso l'emisfero inferiore e flusso luminoso totale (Dff). Il parametro di riferimento utilizzato al denominatore è l' **Efficienza Globale di riferimento** ed è desunto dalle tabelle 8, 9, 10, 11 e 12 del D.M. 27 settembre 2017 in tema di sorgenti luminose e progettazione di impianti di illuminazione pubblica.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
CLASSE ENERGETICA APPARECCHI ILLUMINANTI	IPEA*
An⁺	$\text{IPEA}^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A⁺⁺	$1,30 \leq \text{IPEA} < 1,40$
A⁺	$1,20 \leq \text{IPEA} < 1,30$
A	$1,10 \leq \text{IPEA} < 1,20$
B	$1,00 \leq \text{IPEA} < 1,10$
C	$0,85 \leq \text{IPEA} < 1,00$
D	$0,70 \leq \text{IPEA} < 0,85$
E	$0,55 \leq \text{IPEA} < 0,70$
F	$0,40 \leq \text{IPEA} \leq 0,55$
G	$\text{IPEA} < 0,40$

In base alla definizione data, si vede come siano premiati apparecchi illuminanti dotati di sorgenti molto performanti, di alimentatori elettronici e di ottiche con rese elevate.

Gli apparecchi da noi proposti sono tutti pienamente conformi ai requisiti del D.M. e la maggior parte di essi sono caratterizzati da fattori premianti.

Ai sensi del Decreto al quale facciamo riferimento, gli apparecchi di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEA corrispondente alla classe C o superiore.

Abbiamo operato in modo che le nuove armature stradali utilizzate nel progetto proposto siano di classe energetica A o superiore come indicato nelle tabelle allegate.

Il confronto delle caratteristiche degli apparecchi di pubblica illuminazione viene mostrato anche verso le prescrizioni di Ancona Ambiente.

6. CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI STRADALI

	APPARECCHIO		CAM minimi	CAM premianti	Ancona Ambiente
SCHEDA TECNICA	05				
MARCA	iGuzzini				
MODELLO	Platea Pro				
CODICE	P888				
CLASSE ISOLAMENTO	II		N.I.	N.I.	II
EFFICIENZA APPARECCHIO	115,7 lm/W		≥ 95 lm/W	≥ 105 lm/W	95 lm/W
INDICE RESA CROMATICA	70		N.I.	N.I.	≥ 70
TEMPERATURA DI COLORE	4000 K		N.I.	N.I.	2800÷3200 K
STEP MAC ADAM	5		≤ 5	≤ 4	≤ 4
LLMF	L80 B10 100.000 h		L80 B10 60.000 h	N.I.	L80 B20 100.000 h
RENDIMENTO ALIMENTATORE	91%		90%	N.I.	N.I.
IP	IP 66		IP 65	IP 66	IP 65
CATEGORIA INTENSITÀ LUMINOSA	G3		≥ G2	≥ G3	≥ G3
RESISTENZA AGLI URTI	IK 08		IK 06	IK 07	IK 08
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	10KV		4KV	6KV	10KV
IPEA	A ⁺⁺		C	≥ B	A

	APPARECCHIO		CAM minimi	CAM premianti	Ancona Ambiente
SCHEDA TECNICA	48				
MARCA	iGuzzini				
MODELLO	WOW				
CODICE	EE07				
CLASSE ISOLAMENTO	II		N.I.	N.I.	II
EFFICIENZA APPARECCHIO	115,6 lm/W		≥ 95 lm/W	≥ 105 lm/W	95 lm/W
INDICE RESA CROMATICA	70		N.I.	N.I.	≥ 70
TEMPERATURA DI COLORE	3000 K		N.I.	N.I.	2800÷3200 K
STEP MAC ADAM	5		≤ 5	≤ 4	≤ 4
LLMF	L90 B10 100.000 h		L80 B10 60.000 h	N.I.	L80 B20 100.000 h
RENDIMENTO ALIMENTATORE	92%		90%	N.I.	N.I.
IP	IP 67		IP 65	IP 66	IP 65
CATEGORIA INTENSITÀ LUMINOSA	G4		≥ G2	≥ G3	≥ G3
RESISTENZA AGLI URTI	IK 08		IK 06	IK 07	IK 08
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	10KV		4KV	6KV	10KV
IPEA	A ⁺⁺		C	≥ B	A

	APPARECCHIO		CAM minimi	CAM premianti	Ancona Ambiente
SCHEDA TECNICA	39				
MARCA	iGuzzini				
MODELLO	Platea Pro				
CODICE	P871				
CLASSE ISOLAMENTO	II		N.I.	N.I.	II
EFFICIENZA APPARECCHIO	105,4 lm/W		≥ 95 lm/W	≥ 105 lm/W	95 lm/W
INDICE RESA CROMATICA	70		N.I.	N.I.	≥ 70
TEMPERATURA DI COLORE	3000 K		N.I.	N.I.	2800÷3200 K
STEP MAC ADAM	5		≤ 5	≤ 4	≤ 4
LLMF	L90 B10 100.000 h		L80 B10 60.000 h	N.I.	L80 B20 100.000 h
RENDIMENTO ALIMENTATORE	90%		90%	N.I.	N.I.
IP	IP 66		IP 65	IP 66	IP 65
CATEGORIA INTENSITÀ LUMINOSA	G3		≥ G2	≥ G3	≥ G3
RESISTENZA AGLI URTI	IK 08		IK 06	IK 07	IK 08
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	10KV		4KV	6KV	10KV
IPEA	A ⁺⁺		C	≥ B	A

	APPARECCHIO		CAM minimi	CAM premianti	Ancona Ambiente
SCHEDA TECNICA	40				
MARCA	iGuzzini				
MODELLO	Platea Pro				
CODICE	P873				
CLASSE ISOLAMENTO	II		N.I.	N.I.	II
EFFICIENZA APPARECCHIO	95 lm/W		≥ 95 lm/W	≥ 105 lm/W	95 lm/W
INDICE RESA CROMATICA	70		N.I.	N.I.	≥ 70
TEMPERATURA DI COLORE	3000 K		N.I.	N.I.	2800÷3200 K
STEP MAC ADAM	5		≤ 5	≤ 4	≤ 4
LLMF	L90 B10 100.000 h		L80 B10 60.000 h	N.I.	L80 B20 100.000 h
RENDIMENTO ALIMENTATORE	90%		90%	N.I.	N.I.
IP	IP 66		IP 65	IP 66	IP 65
CATEGORIA INTENSITÀ LUMINOSA	G6		≥ G2	≥ G3	≥ G3
RESISTENZA AGLI URTI	IK 08		IK 06	IK 07	IK 08
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	10KV		4KV	6KV	10KV
IPEA	A ⁺⁺		C	≥ B	A

	APPARECCHIO		CAM minimi	CAM premianti	Ancona Ambiente
SCHEDA TECNICA	06				
MARCA	iGuzzini				
MODELLO	Platea Pro				
CODICE	P878				
CLASSE ISOLAMENTO	II		N.I.	N.I.	II
EFFICIENZA APPARECCHIO	116 lm/W		≥ 95 lm/W	≥ 105 lm/W	95 lm/W
INDICE RESA CROMATICA	70		N.I.	N.I.	≥ 70
TEMPERATURA DI COLORE	4000 K		N.I.	N.I.	2800÷3200 K
STEP MAC ADAM	5		≤ 5	≤ 4	≤ 4
LLMF	L90 B10 100.000 h		L80 B10 60.000 h	N.I.	L80 B20 100.000 h
RENDIMENTO ALIMENTATORE	90%		90%	N.I.	N.I.
IP	IP 66		IP 65	IP 66	IP 65
CATEGORIA INTENSITÀ LUMINOSA	G3		≥ G2	≥ G3	≥ G3
RESISTENZA AGLI URTI	IK 08		IK 06	IK 07	IK 08
RESISTENZA ALLE SOVRATENSIONI	10KV		4KV	6KV	10KV
IPEA	A ⁺⁺		C	≥ B	A

Non sono elencati qui i corpi illuminanti dedicati all'illuminazione artistica in quanto non richiesto dai CAM 2017.