

Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel  
settore della Pubblica Amministrazione  
ovvero

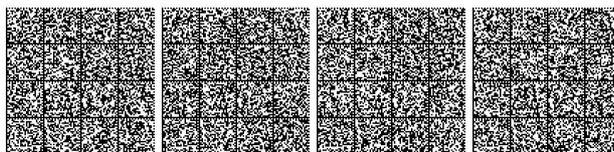
Piano d'Azione Nazionale sul *Green Public Procurement* (PANGPP)

CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI  
LAMPADE HID E SISTEMI A LED  
CORPI ILLUMINANTI  
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA



## Sommaio

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	
<b>2</b>	<b>OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO</b> .....	
<b>3</b>	<b>RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO (BACKGROUND DOCUMENT)</b> .....	
<b>4</b>	<b>INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE RELATIVE ALL'APPALTO</b> .....	
4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	
4.2	CRITERIO DELL'OFFERTA "ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA" .....	
4.3	ANALISI E RIDUZIONE DEI FABBISOGNI.....	
4.4	INDICAZIONI SPECIFICHE PER LA STAZIONE APPALTANTE.....	
<b>5</b>	<b>CRITERI AMBIENTALI</b> .....	
5.1	ACQUISTO DI LAMPADE HID E SISTEMI A LED .....	
5.1.1	<i>Oggetto dell'appalto</i> .....	
5.1.2	<i>Specifiche tecniche di base</i> .....	
5.1.2.1	Efficacia luminosa minima per lampade al sodio ad alta pressione .....	
5.1.2.2	Fattori di mantenimento del flusso luminoso LLMF e failure rate FR minimi per lampade al sodio ad alta pressione .....	
5.1.2.3	Efficacia luminosa minima per lampade ad alogenuri metallici .....	
5.1.2.4	Fattori di mantenimento del flusso luminoso LLMF e failure rate FR minimi per lampade agli alogenuri metallici .....	
5.1.2.5	Efficienza minima degli alimentatori per lampade HID .....	
5.1.2.6	Efficacia luminosa minima del sistema a LED .....	
5.1.2.7	Fattore di mantenimento del flusso luminoso MF e failure rate FR minimi dei sistemi a LED .....	
5.1.2.8	Contenuto di mercurio in lampade HID.....	
5.1.2.9	Informazioni sulle lampade HID .....	
5.1.2.10	Informazioni sui sistemi a LED .....	
5.1.2.11	requisiti dell'imballaggio .....	
5.1.3	<i>Specifiche tecniche premianti</i> .....	
5.1.3.1	Efficacia luminosa per lampade al sodio ad alta pressione .....	
5.1.3.2	Fattori di mantenimento del flusso luminoso LLMF e failure rate FR migliorativi per lampade al sodio ad alta pressione .....	
5.1.3.3	Efficacia luminosa per lampade ad alogenuri metallici .....	
5.1.3.4	Fattori di mantenimento del flusso di lampada LLMF e failure rate FR migliorativi per lampade agli alogenuri metallici .....	
5.1.3.5	Efficacia luminosa per sistemi a LED.....	
5.1.3.6	Contenuto di mercurio in lampade HID.....	
5.1.4	<i>CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI</i> .....	
5.1.4.1	garanzia.....	
5.1.4.2	GESTIONE RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI .....	
5.2	ACQUISTO DI CORPI ILLUMINANTI .....	
5.2.1	<i>Oggetto dell'appalto</i> .....	
5.2.2	<i>Specifiche tecniche di base</i> .....	
5.2.2.1	Lampade HID e Sistemi a LED .....	
5.2.2.2	corpi illuminanti per illuminazione stradale posti sul lato della strada .....	
5.2.2.3	corpi illuminanti per illuminazione stradale posti al centro della strada .....	
5.2.2.4	corpi illuminanti per illuminazione di percorsi ciclopedonali.....	
5.2.2.5	corpi illuminanti per illuminazione di aree verdi e parchi .....	
5.2.2.6	Quantità di luce massima emessa direttamente dal corpo illuminante verso l'emisfero superiore (luce al di sopra dell'orizzonte - $\gamma > 90^\circ$ ).....	
5.2.2.7	Efficacia luminosa per corpi illuminanti a LED .....	
5.2.2.8	Fattori di mantenimento del flusso luminoso MF e failure rate FR per corpi illuminanti a LED.....	
5.2.2.9	Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo failure rate FR .....	
5.2.2.10	Informazioni sui corpi illuminanti per lampade HID .....	
5.2.2.11	Informazioni su corpi illuminanti a LED .....	



5.2.2.12	Istruzioni sul sistema di regolazione del flusso.....	.....
5.2.2.13	trattamenti superficiali .....	.....
5.2.2.14	requisiti degli imballaggi .....	.....
5.2.3	<i>Specifiche tecniche premianti</i> .....	.....
5.2.3.1	Lampade HID e Sistemi LED.....	.....
5.2.3.2	corpi illuminanti per illuminazione stradale posti sul lato della strada .....	.....
5.2.3.3	corpi illuminanti per illuminazione stradale posti al centro della strada .....	.....
5.2.3.4	corpi illuminanti per illuminazione di percorsi ciclopedonali.....	.....
5.2.3.5	corpi illuminanti per illuminazione di aree verdi e parchi .....	.....
5.2.3.6	Quantità di luce emessa direttamente dal corpo illuminante verso l'emisfero superiore (luce al di sopra dell'orizzonte - $\gamma > 90^\circ$ ) .....	.....
5.2.3.7	Efficacia luminosa per corpi illuminanti a LED .....	.....
5.2.3.8	Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo failure rate FR .....	.....
5.2.4	<i>CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI</i> .....	.....
5.2.4.1	garanzia.....	.....
5.2.4.2	GESTIONE RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI.....	.....
5.2.4.3	Ritiro e gestione degli imballaggi .....	.....
5.2.4.4	Formazione del personale della stazione appaltante .....	.....
5.3	<i>ACQUISTO DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE</i> .....	.....
5.3.1	<i>Oggetto dell'appalto</i> .....	.....
5.3.2	<i>Selezione dei candidati</i> .....	.....
5.3.2.1	Qualificazione dei fornitori.....	.....
5.3.3	<i>Specifiche tecniche di base</i> .....	.....
5.3.3.1	Lampade HID, sistemi a LED e corpi illuminanti.....	.....
5.3.3.2	Efficacia energetica dell'impianto di illuminazione pubblica .....	.....
5.3.3.3	Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo failure rate FR .....	.....
5.3.3.4	Informazioni sull'impianto .....	.....
5.3.3.5	trattamenti superficiali .....	.....
5.3.3.6	requisiti dell'imballaggio .....	.....
5.3.4	<i>Specifiche tecniche premianti</i> .....	.....
5.3.4.1	Lampade HID, sistemi a LED e corpi illuminanti.....	.....
5.3.4.2	Efficienza energetica dell'impianto di illuminazione pubblica .....	.....
5.3.4.3	Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo failure rate FR .....	.....
5.3.5	<i>CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI</i> .....	.....
5.3.5.1	Lampade, sistemi a LED e corpi illuminanti .....	.....
5.3.5.2	garanzia.....	.....
5.3.5.3	Ritiro e gestione degli imballaggi .....	.....
5.3.5.4	Formazione del personale della stazione appaltante .....	.....



## 1 PREMESSA

Questo documento è parte integrante del *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione*, di seguito PAN GPP<sup>1</sup> ed inoltre tiene conto di quanto proposto nelle Comunicazioni su Consumo e Produzione Sostenibile (COM (2008) 397) e sul GPP (COM (2008) 400), adottate dal Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea.

In relazione a quanto indicato al punto 4.2 "obiettivo nazionale" del PAN GPP e nella Comunicazione (COM (2008) 400 par. 5.1), l'obiettivo proposto è di raggiungere entro il 2011 la quota del 50% di appalti verdi sul totale degli appalti stipulati per questa categoria di forniture. Tale percentuale verrà valutata sia sulla base del numero che del valore totale degli stessi.

Così come previsto dal PAN GPP sarà monitorata l'applicazione delle indicazioni del piano.

## 2 OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene i "*criteri ambientali minimi*" e alcune indicazioni di carattere generale per l'acquisto di apparecchiature, impianti e materiale di consumo per illuminazione pubblica. In particolare riguarda le forniture di **lampade** (HID e sistemi a LED), di **corpi illuminanti** e di **impianti per l'illuminazione pubblica**. Tali prodotti rientrano nella categoria E, "servizi energetici", prevista dal PAN GPP<sup>2</sup>.

Le indicazioni di carattere generale riguardano i suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti per tale categoria merceologica, la normativa ambientale ed eventualmente sociale di riferimento ed ulteriori eventuali suggerimenti proposti alle stazioni appaltanti in relazione all'espletamento della relativa gara d'appalto.

I criteri, selezionati in ossequio di quanto stabilito nel codice degli appalti in relazione anche alla tutela della normativa sulla concorrenza e par condicio, si suddividono in criteri ambientali "di base" e "premiati". Sono infatti collegati alle singole fasi di definizione dell'appalto, in modo da facilitare il compito della stazione appaltante, che può introdurli nelle proprie gare attraverso un "copia ed incolla".

Le stazioni appaltanti che introducono i "criteri ambientali" indicati nel presente documento nelle proprie procedure d'appalto sono in linea con i principi del PAN GPP e contribuiscono a raggiungere gli obiettivi ambientali dallo stesso definiti.

Un appalto è "verde" se integra tutti i criteri "di base". Le stazioni appaltanti sono comunque invitate ad utilizzare anche i criteri "premiati".

Le fasi della procedura d'acquisto per le quali sono stati identificati i criteri sono:

**-Oggetto dell'appalto:** è descritto l'oggetto dell'appalto evidenziandone la sostenibilità ambientale e, ove presente, sociale in modo da segnalare la presenza di requisiti ambientali ed eventualmente sociali, nella procedura di gara. Le stazioni appaltanti dovranno indicare nell'oggetto dell'appalto il decreto ministeriale di approvazione dei criteri ambientali utilizzati.

**-Selezione dei candidati:** sono riportati i requisiti di qualificazione soggettiva atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire l'appalto in modo di recare i minori danni possibili sull'ambiente.

**-Specifiche tecniche di base:** in questa parte del documento sono riportate le specifiche tecniche di carattere ambientale che, unitamente alle "condizioni di esecuzione-criteri di base", devono essere rispettate per poter qualificare l'appalto come "verde".

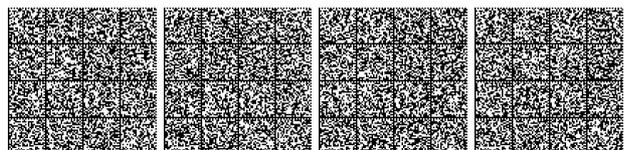
Per ogni criterio è indicata la documentazione che il fornitore dovrà presentare per comprovare la conformità. Questi criteri ambientali costituiscono un riferimento per le stazioni appaltanti che vogliano ottemperare a quanto previsto dall'art. 68, c.1, del D.Lgs. 163/06 "Specifiche tecniche" che stabilisce che le specifiche tecniche, "Ogniquale sia possibile, devono essere definite in modo da tenere conto ..."omissis"...., della tutela ambientale".

**-Specifiche tecniche premianti:** in questa parte del documento sono indicate le specifiche tecniche di carattere ambientale atte a selezionare prodotti/servizi con prestazioni ambientali migliori di quelle garantite dal rispetto dei soli criteri di base. Tali criteri potranno essere utilizzati nei casi di aggiudicazione secondo il criterio dell'offerta "economicamente più vantaggiosa".

**-Condizioni di esecuzione/clausole contrattuali:** in questa parte del documento sono descritte le condizioni di esecuzione/clausole contrattuali dell'appalto di carattere ambientale che, unitamente alle "specifiche tecniche di base", devono essere rispettate per poter qualificare l'appalto come "verde".

<sup>1</sup> Il PAN GPP, adottato con decreto interministeriale del 11 aprile 2008 e pubblicato sulla GU n. 107 del 8 maggio 2008, è stato redatto ai sensi della legge 296/2006, articolo 1, commi 1126,1127,1128).

<sup>2</sup> Servizi energetici (illuminazione, riscaldamento e raffrescamento degli edifici, illuminazione pubblica e segnaletica luminosa)



Tale conformità deve essere mantenuta per tutta la durata del contratto.

Per ogni criterio ambientale è indicata una “**verifica**” ovvero:

- la documentazione che l’offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito richiesto
- ove esistenti, i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto degli altri mezzi di prova.

Laddove trattasi di impegni futuri, si fa riferimento alla “dichiarazione semplice del legale rappresentante” dell’offerente. In quest’ultimo caso, qualora non fosse già prassi contrattuale della stazione appaltante, si suggerisce di collegare sempre l’inadempimento di quanto dichiarato a sanzioni e/o se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

In relazione al punto a) fra i “mezzi di prova”, che, come previsto dall’art. 68 c. 10 del d.lgs. 163/2006, possono essere rappresentati “*anche da una documentazione tecnica del fabbricante o da una relazione di prova di un organismo riconosciuto*”, si precisa che, per “organismo riconosciuto” si intendono, secondo quanto previsto dal successivo c.11 del medesimo art 68 i “*laboratori di prova, di calibratura e gli organismi di ispezione e certificazione conformi alle norme europee*”.

### **3 RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO (BACKGROUND DOCUMENT)**

Per un approfondimento degli aspetti metodologici, tecnici e normativi seguiti per la redazione del presente documento, si rinvia alla relazione di accompagnamento (background document). Nella relazione sono citate le leggi e i riferimenti normativi su cui si è basata la costruzione dei criteri e sono approfonditi, ove necessario, gli aspetti relativi ai metodi di prova e ai documenti di prova per la verifica di conformità ai criteri. Sono anche fornite indicazioni sulla prevista evoluzione dei criteri **che sarà recepita nella prossima versione dei presenti criteri ambientali minimi**.

### **4 INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE RELATIVE ALL’APPALTO**

#### **4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI**

I criteri ambientali, anche quelli “di base”, corrispondono a caratteristiche e prestazioni superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti il cui rispetto deve comunque essere assicurato.

Le principali norme legislative, regolamentari e tecniche che disciplinano tali prodotti sono riportate nella relazione di accompagnamento a questo documento. E’ opportuno che la stazione appaltante le richiami nel capitolato d’appalto.

#### **4.2 CRITERIO DELL’OFFERTA “ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA”**

In linea con le indicazioni del PAN GPP al fine di tenere nel massimo conto gli aspetti della sostenibilità (ambientali, economici e sociali) la forma di aggiudicazione preferibile è quella dell’offerta economicamente più vantaggiosa prevista dal Codice dei contratti pubblici<sup>3</sup>. Tale sistema consente di qualificare ulteriormente l’offerta rispetto a quanto indicato come requisito base, attribuendo un punteggio tecnico a prestazioni ambientali più elevate, tipiche di prodotti meno diffusi e talvolta più costosi. In questo modo è possibile dunque favorire e premiare l’ecoinnovazione del mercato, senza compromettere l’esito della gara.

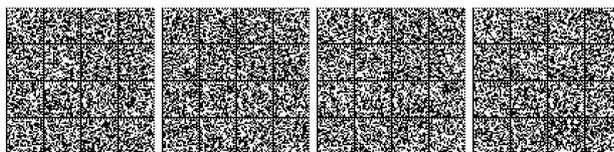
Secondo le indicazioni della Commissione europea, allo scopo di fornire al mercato un segnale adeguato, è opportuno che le stazioni appaltanti assegnino ai criteri premianti punti in misura non inferiore al 15% del punteggio totale.

#### **4.3 ANALISI E RIDUZIONE DEI FABBISOGNI**

Prima della definizione di un appalto, la stazione appaltante deve fare un’attenta analisi delle proprie esigenze per valutare l’effettiva consistenza e le possibilità di razionalizzazione del fabbisogno tenendo in considerazione le indicazioni del PAN GPP<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> D.Lgs 163/2006

<sup>4</sup> capitolo 3.5 “Gli obiettivi ambientali strategici di riferimento per il GPP”



Ad esempio la decisione se adeguare l'impianto di illuminazione pubblica, o sostituirlo, va presa caso per caso valutando le condizioni di utilizzo, i risparmi energetici conseguibili e l'impatto ambientale delle diverse alternative lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Per ottimizzare il rendimento energetico e conseguire risparmi di risorse finanziarie, va considerato che:

- un impianto di illuminazione deve essere ben progettato utile non solo a favorire il contenimento dei consumi energetici ma anche per aumentare la vita media dei componenti e ridurre gli interventi di manutenzione;
- il progetto, l'installazione e la gestione dei componenti e degli impianti devono essere eseguiti da personale qualificato e debbono consentire una facile manutenzione;
- ove possibile, è opportuno valutare l'opportunità di installare sistemi automatici di gestione.

#### **4.4 INDICAZIONI SPECIFICHE PER LA STAZIONE APPALTANTE**

Nel caso di sostituzione di componenti di impianti di illuminazione pubblica esistenti, la stazione appaltante deve verificare che i componenti che si intende acquistare siano compatibili con gli impianti stessi e che le modifiche da realizzare non comportino la perdita del marchio CE, con le conseguenti responsabilità civili e i problemi per la sicurezza degli utenti;

In caso di sostituzione di lampade in corpi illuminanti preesistenti, o di modifiche a sistemi a led o modifiche ai corpi illuminanti stessi che influiscono sulla dichiarazione di conformità CE, è necessario sottoporre impianti ed apparati alle necessarie verifiche per l'ottenimento di una nuova dichiarazione di conformità CE .

Si invitano le stazioni appaltanti a installare lampade, compresi i LED e corpi illuminanti caratterizzati da ridotto impatto ambientale in tutti gli impianti di nuova realizzazione.



## 5 CRITERI AMBIENTALI

### 5.1 ACQUISTO DI LAMPADE HID E SISTEMI A LED

#### 5.1.1 Oggetto dell'appalto

Acquisto di: lampade HID (high intensity discharge lamps - lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e sistemi a LED (che possono essere costituiti da: moduli LED con alimentatore incorporato; moduli LED indipendenti con alimentatore incorporato; moduli LED da incorporare con alimentatore incorporato) con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, in ottemperanza al DM 11 aprile 2008 – approvazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP).

#### 5.1.2 Specifiche tecniche di base

##### 5.1.2.1 EFFICACIA LUMINOSA MINIMA PER LAMPADE AL SODIO AD ALTA PRESSIONE

Le Lampade al sodio ad alta pressione con una resa di colore  $Ra \leq 60$  devono avere efficacia non inferiore a quella indicata nella tabella:

Potenza nominale lampada (W)	Criteri minimi	
	Efficacia lampada (lm/W) – lampade chiare	Efficacia lampada (lm/W) – lampade opali
$W \leq 45$	$\geq 60$	$\geq 60$
$45 < W \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 70$
$55 < W \leq 75$	$\geq 90$	$\geq 80$
$75 < W \leq 105$	$\geq 100$	$\geq 95$
$105 < W \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 105$
$155 < W \leq 255$	$\geq 125$	$\geq 115$
$255 < W \leq 605$	$\geq 135$	$\geq 130$

Lampade al sodio ad alta pressione con una resa di colore  $Ra > 60$  debbono avere almeno l'efficienza energetica indicata nel seguito per le lampade agli alogenuri metallici.

**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.

##### 5.1.2.2 FATTORI DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO LLMF E FAILURE RATE FR MINIMI PER LAMPADE AL SODIO AD ALTA PRESSIONE

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

Ore di funzionamento		Criteri minimi	
		Fattori di Mantenimento	Fattore di sopravvivenza
12 000 ( $P \leq 75$ W)	$RA \leq 60$	$> 0,80$	$> 0,90$
12 000 ( $P \leq 75$ W)	$RA > 60$	$> 0,75$	$> 0,75$
12 000 ( $P \leq 75$ W)	Tutte le lampade a retro adattamento progettate per funzionare con alimentatori a vapore di mercurio ad alta pressione	$> 0,75$	$> 0,80$



16 000 (P > 75 W)	RA ≤ 60	> 0,85	> 0,90
16 000 (P > 75 W)	RA > 60	> 0,70	> 0,65
16 000 (P > 75 W)	Tutte le lampade a retro adattamento progettate per funzionare con alimentatori a vapore di mercurio ad alta pressione	> 0,75	> 0,55

**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 e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati.

### 5.1.2.3 EFFICACIA LUMINOSA MINIMA PER LAMPADE AD ALOGENURI METALLICI

Le lampade ad alogenuri metallici e le lampade al sodio alta pressione con Ra > 60, devono avere almeno l'efficacia luminosa indicata nella tabella che segue:

Potenza nominale lampada (W)	Criteri minimi	
	Efficacia luminosa (lm/W) <i>lampade chiare</i>	Efficacia luminosa (lm/W) <i>lampade opali</i>
W ≤ 55	≥ 60	≥ 60
55 < W ≤ 75	≥ 75	≥ 70
75 < W ≤ 105	≥ 80	≥ 75
105 < W ≤ 155	≥ 80	≥ 75
155 < W ≤ 255	≥ 80	≥ 75
255 < W ≤ 405	≥ 85	≥ 75

**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.

### 5.1.2.4 FATTORI DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO LLMF E FAILURE RATE FR MINIMI PER LAMPADE AGLI ALOGENURI METALLICI

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

Ore di funzionamento	Criteri minimi	
	Fattori di Mantenimento	Failure Rate
12 000 (≤ 150W)	≥ 0,55	≤ 20%
12.000 (> 150W)	≥ 0,60	≤ 50%

**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 e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati.



### 5.1.2.5 EFFICIENZA MINIMA DEGLI ALIMENTATORI PER LAMPADE HID

Gli alimentatori per lampade HID (high intensity discharge lamps - lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) devono raggiungere almeno i seguenti requisiti di efficienza:

Potenza nominale di lampada (P) [W]	Criteri minimi	
	Efficienza alimentatore ( $\eta_{ballast}$ ) %	Failure Rate massimi per 50.000 h di funzionamento <sup>5</sup>
$P < 30$	$\geq 78$	$\leq 12\%$
$30 < P \leq 75$	$\geq 80$	$\leq 12\%$
$75 < P \leq 105$	$\geq 85$	$\leq 12\%$
$105 < P \leq 405$	$\geq 87$	$\leq 12\%$
$P > 405$	$\geq 92$	$\leq 12\%$

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

### 5.1.2.6 EFFICACIA LUMINOSA MINIMA DEL SISTEMA A LED

I sistemi a LED, devono raggiungere, in funzione della temperatura di colore della luce emessa, almeno i seguenti requisiti di efficacia luminosa:

Temperatura di colore [K]	Criteri minimi	
	Efficacia luminosa sistema a LED [lm/W]	
$K \leq 3000$	$\geq 45$	
$3000 < K \leq 4000$	$\geq 60$	
$K > 4000$	$\geq 65$	

**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, sulla base delle definizioni e i principi generali per la misurazione indicati dalla UNI 11356.

### 5.1.2.7 FATTORE DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO MF E FAILURE RATE FR MINIMI DEI SISTEMI A LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione i sistemi LED debbono avere le seguenti caratteristiche:

Ore di funzionamento	Criteri minimi	
	Fattori di Mantenimento	Failure rate
50.000	$\geq 0,70$	$\leq 50\%$

Il fattore di mantenimento è relativo ad un funzionamento in buone condizioni di pulizia dell'ambiente in cui viene inserito il modulo. Il Failure rate (Fy) è la percentuale del numero di LED o moduli LED dello stesso tipo che, alla loro durata di vita nominale, rappresenta la difettosità. Per difettosità del LED o del modulo LED si intende la combinazione della percentuale dei LED che non emettono alcuna luce e la percentuale dei LED che emettono un valore di flusso inferiore al valore di mantenimento dichiarato.

<sup>5</sup> Questo requisito è da intendersi soddisfatto in caso di alimentatori elettromagnetici con marcatura "tw" conformi alla norma EN 61347-2-9. Per gli alimentatori elettronici si accetta la dichiarazione fornita dal fabbricante.



**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 e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati.

#### **5.1.2.8 CONTENUTO DI MERCURIO IN LAMPADE HID**

Le lampade HID a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e ad elevata efficacia energetica non devono contenere più di 12 mg di mercurio.

**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, che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade HID.

#### **5.1.2.9 INFORMAZIONI SULLE LAMPADE HID**

L'aggiudicatario deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici), oltre a quanto richiesto dal Regolamento 245/2009 CE allegato III punto 1.3, almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione ed uso corretto della lampada;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

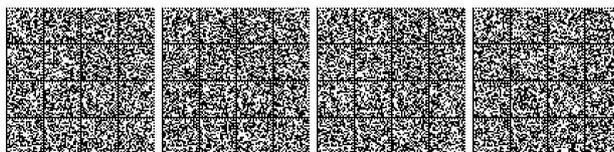
**Verifica:** i dati debbono essere forniti presentando adeguata documentazione tecnica del fabbricante.

#### **5.1.2.10 INFORMAZIONI SUI SISTEMI A LED**

Il fornitore deve presentare per i sistemi a LED almeno le seguenti informazioni:

- parametri prestazionali caratteristici del sistema LED con indicazione dell'incertezza di misura;
- flusso luminoso nominale complessivo del sistema LED;
- efficacia luminosa (lm/W) iniziale in condizioni normali (alla temperatura di funzionamento prevista nelle condizioni di funzionamento all'interno dell'apparecchio);
- fattore di mantenimento del flusso a 50.000h, indicando quale modalità di funzionamento della lampada è stata utilizzata per la prova;
- failure rate a 50.000h, indicando quale modalità di funzionamento del sistema è stata utilizzata per la prova;
- indice di resa cromatica (Ra);
- temperatura di colore;
- temperatura ambiente alla quale il sistema LED emette il massimo flusso luminoso;
- parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico del sistema LED;
- rilievi fotometrici del sistema LED, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.)
- istruzioni di manutenzione per assicurare che il sistema LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione ed uso corretto del sistema;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

**Verifica:** i dati debbono essere forniti presentando adeguata documentazione tecnica del fabbricante.



### 5.1.2.11 REQUISITI DELL'IMBALLAGGIO

L'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve:

a) rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come più specificatamente descritto nelle pertinenti norme tecniche, in particolare:

UNI EN 13427:2005 Imballaggi - Requisiti per l'utilizzo di norme europee nel campo degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio

UNI EN 13428:2005 Imballaggi - Requisiti specifici per la fabbricazione e la composizione-Prevenzione per riduzione alla fonte

UNI EN 13429:2005 Imballaggi – Riutilizzo

UNI EN 13430:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili per riciclo di materiali

UNI EN 13431:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili sotto forma di recupero energetico compresa la specifica del potere calorico inferiore minimo

UNI EN 13432:2002 Requisiti per imballaggi recuperabili attraverso compostaggio e biodegradazione -Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi.

b) essere costituito, se in carta o cartone del 90% in peso da materiale riciclato, se in plastica, per almeno il 60%.

**Verifica:** l'offerente deve descrivere l'imballaggio che utilizzerà, indicando a quale delle norme tecniche sopra richiamate è conforme (riportare il tipo di materiale o di materiali con cui è costituito, le quantità utilizzate, le misure intraprese per ridurre al minimo il volume dell'imballaggio, come è realizzato l'assemblaggio fra materiali diversi e come si possono separare ecc.) e dichiarare il contenuto di riciclato.

Per quanto riguarda il requisito di cui alla lett. b), si presume conforme l'imballaggio che riporta tale indicazione minima di contenuto di riciclato, fornita in conformità alla norma UNI EN ISO 14021 "Asserzioni Ambientali Autodichiarate" (ad esempio il simbolo del ciclo di Mobius) o alla norma UNI EN ISO 14024 "Etichettatura ambientale di tipo I" (ad esempio "Plastica Seconda Vita" ed equivalenti).

### 5.1.3 *Specifiche tecniche premianti*

#### 5.1.3.1 EFFICACIA LUMINOSA PER LAMPADE AL SODIO AD ALTA PRESSIONE

Vengono assegnati punteggi aggiuntivi per lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con una resa di colore  $Ra \leq 60$  aventi almeno l'efficacia luminosa indicata nella tabella che segue:

Potenza nominale lampada (W)	Criteri premianti	Criteri premianti
	Efficacia lampada (lm/W)	Efficacia lampada (lm/W) HPS opali
$W \leq 55$	$\geq 88$	$\geq 76$
$55 < W \leq 75$	$\geq 91$	$\geq 90$
$75 < W \leq 105$	$\geq 107$	$\geq 102$
$105 < W \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 110$
$155 < W \leq 255$	$\geq 128$	$\geq 124$
$255 < W \leq 405$	$\geq 138$	$\geq 138$

**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.

#### 5.1.3.2 FATTORI DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO LLMF E FAILURE RATE FR MIGLIORATIVI PER LAMPADE AL SODIO AD ALTA PRESSIONE

Vengono assegnati punteggi tecnici per lampade al sodio ad alta pressione che abbiano le seguenti caratteristiche:

Ore di funzionamento	Criteri premianti	
16 000	Fattori di Mantenimento	Failure rate
	$> 0,94$	$< 8\%$



**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 e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati.

#### 5.1.3.3 EFFICACIA LUMINOSA PER LAMPADE AD ALOGENURI METALLICI

Vengono assegnati punteggi tecnici per le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio alta pressione con  $Ra > 60$  che abbiano almeno i seguenti requisiti di efficacia luminosa:

Potenza nominale Lampada (W) chiare	Efficacia Luminosa (lm/W) MH	Efficacia Luminosa (lm/W) HPS>60
$W \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 95$
$55 < W \leq 75$	$\geq 90$	$\geq 113$
$75 < W \leq 105$	$\geq 90$	$\geq 116$
$105 < W \leq 155$	$\geq 92$	$\geq 117$
$155 < W \leq 255$	$\geq 95$	$\geq 117$
$255 < W \leq 405$	$\geq 100$	$\geq 117$
Potenza nominale Lampada (W) opali	Efficacia Luminosa (lm/W) MH	Efficacia Luminosa (lm/W) HPS>60
$W \leq 55$	$\geq 75$	$\geq 75$
$55 < W \leq 75$	$\geq 75$	$\geq 75$
$75 < W \leq 105$	$\geq 85$	$\geq 81$
$105 < W \leq 155$	$\geq 85$	$\geq 83$
$155 < W \leq 255$	$\geq 90$	$\geq 88$
$255 < W \leq 405$	$\geq 95$	$\geq 92$

**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.

#### 5.1.3.4 FATTORI DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO DI LAMPADA LLMF E FAILURE RATE FR MIGLIORATIVI PER LAMPADE AGLI ALOGENURI METALLICI

Vengono assegnati punteggi tecnici per lampade agli alogenuri metallici aventi le seguenti caratteristiche:

Ore di funzionamento	Criteri premianti	
	Fattori di Mantenimento	Failure Rate
12 000	$> 0,75$	$< 20\%$

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



### 5.1.3.5 EFFICACIA LUMINOSA PER SISTEMI A LED

Vengono assegnati punteggi tecnici ai sistemi a LED che, alla potenza nominale di alimentazione, raggiungono, in funzione della temperatura di colore della luce emessa, almeno i seguenti requisiti di efficacia luminosa:

Temperatura di colore [K]	Criteria premianti
	Efficacia luminosa [lm/W]
$K \leq 3000$	$\geq 50$
$3000 < K \leq 4000$	$\geq 70$
$K > 4000$	$\geq 80$

**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, sulla base delle definizioni e i principi generali per la misurazione indicati dalla UNI 11356.

### 5.1.3.6 CONTENUTO DI MERCURIO IN LAMPADHE HID

Vengono assegnati punteggi tecnici in proporzione ad una riduzione del contenuto di mercurio delle lampade HID a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e ad elevata efficacia energetica, rispetto al valore indicato nel criterio di base relativo al contenuto di mercurio e che non porti pregiudizio alla loro prestazione e durata.

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante scheda tecnica della lampada o con una dichiarazione che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade HID.

## 5.1.4 **CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI**

### 5.1.4.1 GARANZIA

La garanzia deve essere assicurata dal fornitore a partire dalla data di consegna della fornitura per un periodo di 3 anni.

**Verifica:** Presentazione di un certificato di garanzia.

### 5.1.4.2 GESTIONE RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

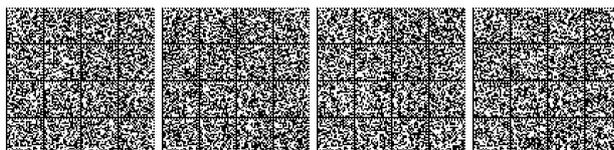
L'offerente deve assicurare il ritiro e trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE). Può essere richiesto il servizio aggiuntivo di ritiro di RAEE storici presso l'Amministrazione

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente.

## 5.2 **ACQUISTO DI CORPI ILLUMINANTI**

### 5.2.1 **Oggetto dell'appalto**

Acquisto di corpi illuminanti, per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita in ottemperanza al DM 11 aprile 2008 – approvazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP).



## 5.2.2 Specifiche tecniche di base

### 5.2.2.1 LAMPADE HID E SISTEMI A LED

Si applicano i criteri di base descritti nel Capitolo 5.1.2 relativo alle Lampade HID e sistemi a LED.

### 5.2.2.2 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE POSTI SUL LATO DELLA STRADA

I corpi illuminanti impiegati per illuminazione stradale devono raggiungere almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Marcatura	CE
DLOR	60
C.U. lato marciapiede	0.16
C.U. lato strada	0.44
Spread	$35^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 60^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{MAX} \leq 65^\circ$
SLI (specific lantern index)	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o relazioni di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE, in particolare:

- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di 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;
- scheda tecnica del corpo illuminante.

### 5.2.2.3 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE POSTI AL CENTRO DELLA STRADA

I corpi illuminanti impiegati per illuminazione stradale in installazioni centro strada (tesata o similare) devono raggiungere almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Marcatura	CE
DLOR	60
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{MAX} \leq 65^\circ$
SLI (specific lantern index)	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$



**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di 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;
- scheda tecnica del corpo illuminante.

#### 5.2.2.4 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI PERCORSI CICLOPEDONALI

I corpi illuminanti impiegati per illuminazione di tratti ciclopedonali devono raggiungere almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Marcatura	CE
DLOR	68
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{MAX} \leq 70^\circ$
SLI (specific lantern index)	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G2$

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o attraverso relazioni di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di 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;
- scheda tecnica del corpo illuminante.

#### 5.2.2.5 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PARCHI

I corpi illuminanti impiegati per illuminazione di aree verdi e parchi devono raggiungere almeno le seguenti prestazioni:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Marcatura	CE
DLOR	65
Spread	$55^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 65^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{MAX} \leq 70^\circ$
SLI (specific lantern index)	$\geq 4$
Classe intensità luminosa	$\geq G3$



**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o attraverso relazioni di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di 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;

#### 5.2.2.6 **QUANTITÀ DI LUCE MASSIMA EMESSA DIRETTAMENTE DAL CORPO ILLUMINANTE VERSO L'EMISFERO SUPERIORE (LUCE AL DI SOPRA DELL'ORIZZONTE – $\Gamma > 90^\circ$ )**

Fatta salva la legislazione locale sull'inquinamento luminoso, i corpi illuminanti devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che la porzione di luce emessa dal corpo al di sopra dall'orizzonte sia limitata come indicato nella tabella seguente.

Classe Illuminotecnica UNI 11248	Criteri minimi
	ULOR
Classi da ME1 a ME5 e da MEW1 a MEW5	
per qualsiasi sorgente luminosa	$\leq 3\%$
Classi da CE0 a CE5, da S1 a S6, ES, EV ed A	
$12.000 \text{ lm} \leq \text{sorgente luminosa}$	$\leq 5\%$
$8.500 \text{ lm} \leq \text{sorgente luminosa} < 12.000 \text{ lm}$	$\leq 10\%$
$3.300 \text{ lm} \leq \text{sorgente luminosa} < 8.500 \text{ lm}$	$\leq 15\%$
sorgente luminosa $< 3.300 \text{ lm}$	$\leq 20\%$

**Verifica:** L'aggiudicatario deve dimostrare il soddisfacimento del criterio attraverso rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili, eseguiti da un organismo riconosciuto.

#### 5.2.2.7 **EFFICACIA LUMINOSA PER CORPI ILLUMINANTI A LED**

In relazione alla temperatura di colore della luce emessa, qualunque sia la potenza nominale di alimentazione, gli apparecchi di illuminazione a LED devono soddisfare almeno i seguenti requisiti minimi di efficacia luminosa:

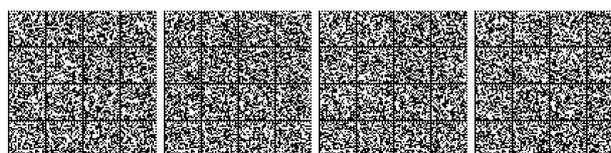
Temperatura di colore [K]	Criteri minimi
	Efficacia luminosa [lm/W]
$K \leq 3000$	$\geq 42$
$3000 < K \leq 4000$	$\geq 57$
$K > 4000$	$\geq 62$

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante qualsiasi mezzo di prova appropriato, quale una scheda tecnica del corpo illuminante, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto.

#### 5.2.2.8 **FATTORI DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO MF E FAILURE RATE FR PER CORPI ILLUMINANTI A LED**

Per ottimizzare i costi di manutenzione i sistemi LED debbono avere le seguenti caratteristiche:

Ore di funzionamento	Criteri minimi	
	Fattori di Mantenimento	Failure rate
50.000	$\geq 0,70$	$\leq 50\%$



Il fattore di mantenimento è relativo ad un funzionamento in buone condizioni di pulizia dell'ambiente in cui viene inserito il modulo. Il Failure rate (Fy) è la percentuale del numero di LED o moduli LED dello stesso tipo che, alla loro durata di vita nominale, rappresenta la difettosità. Per difettosità del LED o del modulo LED si intende la combinazione della percentuale dei LED che non emettono alcuna luce e la percentuale dei LED che emettono un valore di flusso inferiore al valore di mantenimento dichiarato.

**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 e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati

#### 5.2.2.9 SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E RELATIVO FAILURE RATE FR

Il sistema di regolazione del flusso luminoso, se le condizioni di sicurezza dell'utente lo permettono, deve essere interno al corpo illuminante ed il suo funzionamento deve essere autonomo senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione. Gli alimentatori possono essere di tipo elettronico o elettromagnetico (che consentono una riduzione della potenza di funzionamento ad uno o più livelli). Il sistema di regolazione deve soddisfare almeno i requisiti indicati in tabella:

Ore di funzionamento	di	Criteri minimi
		Failure Rate
50.000		≤ 12%

**Verifica:** l'offerente deve documentare le caratteristiche del sistema di riduzione di flusso luminoso, integrato nel corpo illuminante presentando qualsiasi mezzo di prova appropriato, quale una documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto, indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate per fornire tali dati.

#### 5.2.2.10 INFORMAZIONI SUI CORPI ILLUMINANTI PER LAMPADE HID

L'aggiudicatario deve rilasciare le seguenti informazioni sui corpi illuminanti per lampade HID:

- efficienza dell'alimentatore, sulla base dei dati del fabbricante dell'alimentatore, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme con l'alimentatore;
- efficacia della lampada (lm/W), sulla base dei dati del produttore, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme con la lampada;
- dati di efficienza della lampada o dell'alimentatore utilizzati per scegliere i corpi illuminanti (per esempio il codice ILCOS per le lampade) se l'alimentatore o la lampada non sono immessi sul mercato insieme con l'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sia in forma tabellare numerico su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.).

Tali dati debbono essere riportati in adeguata documentazione tecnica del fabbricante o in un rapporto di prova redatto da un organismo riconosciuto. In tale documentazione di prova devono essere fornite ulteriori indicazioni, in particolare:

- l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova e la stima dell'incertezza di misura;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione con la chiara indicazione del centro fotometrico, tensione e frequenza di rete;
- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
- la firma dal responsabile tecnico di laboratorio sul rapporto di prova.
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto dell'apparecchio;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento
- identificazione di componenti e parti di ricambio.



### 5.2.2.11 INFORMAZIONI SU CORPI ILLUMINANTI A LED

L'aggiudicatario deve presentare per gli apparecchi di illuminazione a LED almeno le seguenti informazioni:

- parametri prestazionali caratteristici dell'apparecchio di illuminazione a LED con indicazione dell'incertezza di misura;
- flusso luminoso nominale complessivo uscente dall'apparecchio;
- efficacia luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio in condizioni normali (a temperatura ambiente 25°C);
- fattore di mantenimento del flusso a 50.000h dell'apparecchio, indicando quale modalità di funzionamento è stata utilizzata per la prova;
- failure rate a 50.000h dell'apparecchio, indicando quale modalità di funzionamento è stata utilizzato per la prova;
- indice di resa cromatica (Ra);
- temperatura di colore;
- temperatura ambiente alla quale l'apparecchio di illuminazione a LED emette il massimo flusso luminoso;
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio;
- rilievi fotometrici degli apparecchio di illuminazione, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.),
- 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 dell'apparecchio;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento
- identificazione di componenti e parti di ricambio;

**Verifica:** tali dati debbono essere riportati in una documentazione tecnica del fabbricante e/o in rapporti di prova di un organismo riconosciuto.

### 5.2.2.12 ISTRUZIONI SUL SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO

L'aggiudicatario deve fornire, per ogni tipo di corpo illuminante, almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni di installazione;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso.

**Verifica:** schede tecniche di installazione e di gestione del produttore del corpo illuminante.

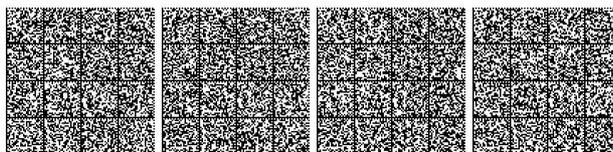
### 5.2.2.13 TRATTAMENTI SUPERFICIALI

I prodotti forniti devono avere le seguenti caratteristiche:

- i trattamenti chimici ed i prodotti impregnanti non sono classificati come cancerogeni, teratogenici, allergenici o dannosi per il sistema riproduttivo secondo la direttiva 76/769/CEE e ss.mm.ii.;
- resistenza della verniciatura alla nebbia salina;
- resistenza alla corrosione;
- quadrettatura ed adesione della vernice;
- resistenza alla luce mediante esposizione alle radiazioni UV;
- resistenza all'umidità;

**Verifica:** L'offerente dimostra il soddisfacimento del criterio tramite adeguata documentazione tecnica del fabbricante o tramite da test di prova eseguiti da un organismo riconosciuto. Le norme tecniche di riferimento sono:

- per la resistenza della verniciatura alla nebbia salina la ASTM B 117-1997 o equivalente;
- per la resistenza alla corrosione la UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS) o equivalente;
- per la quadrettatura ed adesione della vernice la UNI EN ISO 2409 – 1996 o equivalente;



- per la resistenza alla luce mediante esposizione alle radiazioni UV la ISO 11507 o equivalente;
- per la resistenza all'umidità la UNI EN ISO 6270-1 o equivalente.

#### 5.2.2.14 REQUISITI DEGLI IMBALLAGGI

L'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve:

a) rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come più specificatamente descritto nelle pertinenti norme tecniche, in particolare:

UNI EN 13427:2005 Imballaggi - Requisiti per l'utilizzo di norme europee nel campo degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio

UNI EN 13428:2005 Imballaggi - Requisiti specifici per la fabbricazione e la composizione-Prevenzione per riduzione alla fonte

UNI EN 13429:2005 Imballaggi – Riutilizzo

UNI EN 13430:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili per riciclo di materiali

UNI EN 13431:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili sotto forma di recupero energetico compresa la specifica del potere calorico inferiore minimo

UNI EN 13432:2002 Requisiti per imballaggi recuperabili attraverso compostaggio e biodegradazione -Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi.

b) essere costituito, se in carta o cartone del 90% in peso da materiale riciclato, se in plastica, per almeno il 60%.

**Verifica:** l'offerente deve descrivere l'imballaggio che utilizzerà, indicando a quale delle norme tecniche sopra richiamate è conforme (riportare il tipo di materiale o di materiali con cui è costituito, le quantità utilizzate, le misure intraprese per ridurre al minimo il volume dell'imballaggio, come è realizzato l'assemblaggio fra materiali diversi e come si possono separare ecc.) e dichiarare il contenuto di riciclato.

Per quanto riguarda il requisito di cui alla lett. b), si presume conforme l'imballaggio che riporta tale indicazione minima di contenuto di riciclato, fornita in conformità alla norma UNI EN ISO 14021 "Asserzioni Ambientali Autodichiarate" (ad esempio il simbolo del ciclo di Moebius) o alla norma UNI EN ISO 14024 "Etichettatura ambientale di tipo I" (ad esempio "Plastica Seconda Vita" ed equivalenti).

### 5.2.3 Specifiche tecniche premianti

#### 5.2.3.1 LAMPADE HID E SISTEMI LED

Si applicano i criteri premianti del Capitolo 5.1.3 le Lampade HID e sistemi a LED.

#### 5.2.3.2 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE POSTI SUL LATO DELLA STRADA

Vengono assegnati punteggi tecnici ai corpi illuminanti impiegati per illuminazione stradale che soddisfano almeno i seguenti requisiti:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri premianti
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP66
Certificazione	ENEC o equivalente
DLOR	78
C.U. lato marciapiede	0.20
C.U. lato strada	0.59



**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o attraverso relazioni di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di 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

#### 5.2.3.3 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE POSTIAL CENTRO DELLA STRADA

Vengono assegnati punteggi tecnici ai corpi illuminanti che, impiegati in installazioni centro strada (tesata o simile), soddisfano almeno i seguenti requisiti:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri premianti
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP66
Certificazione	ENEC o equivalente
DLOR	78

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o da rapporti di prova di organismi riconosciuti, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili
- rapporti di 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.

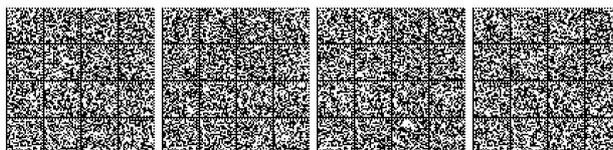
#### 5.2.3.4 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI PERCORSI CICLOPEDONALI

Vengono assegnati punteggi tecnici ai corpi illuminanti che, impiegati per l'illuminazione di tratti ciclopedonali, soddisfano almeno i seguenti requisiti:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri premianti
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65
Certificazione	ENEC o equivalente
DLOR	75

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o da rapporti di prova di organismi riconosciuti, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili
- rapporti di 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.



### 5.2.3.5 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PARCHI

Vengono assegnati punteggi tecnici ai corpi illuminanti che, impiegati per illuminazione di aree verdi e parchi, soddisfano almeno i seguenti requisiti:

Proprietà apparecchio illuminazione stradale	Criteri premianti
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65
Certificazione	ENEC o equivalente
DLOR	70

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o da rapporti di prova di organismi riconosciuti, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE; in particolare:

- rapporti fotometrici in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili
- rapporti di 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

### 5.2.3.6 QUANTITÀ DI LUCE EMESSA DIRETTAMENTE DAL CORPO ILLUMINANTE VERSO L'EMISFERO SUPERIORE (LUCE AL DI SOPRA DELL'ORIZZONTE - $\Gamma > 90^\circ$ )

Fatta salva la legislazione locale in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso, vengono assegnati punteggi tecnici in relazione ad ulteriori riduzioni della quantità di luce emessa al di sopra dell'orizzonte rispetto al criterio di base corrispondente, ove possibile.

**Verifica:** L'offerente deve dimostrare la conformità al criterio attraverso rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili, eseguiti da un organismo riconosciuto. E' altresì possibile presentare qualsiasi altro mezzo di prova appropriato, quale una documentazione tecnica del fabbricante.

### 5.2.3.7 EFFICACIA LUMINOSA PER CORPI ILLUMINANTI A LED

Vengono assegnati punteggi tecnici agli apparecchi equipaggiati con sorgenti luminose LED che, in relazione alla temperatura di colore della luce emessa, qualunque sia la potenza nominale di alimentazione, soddisfano i seguenti requisiti di efficacia luminosa:

Temperatura di colore [K]	Criteri premianti
	Efficacia luminosa [lm/W]
$K \leq 3000$	$\geq 48$
$3000 < K \leq 4000$	$\geq 65$
$K > 4000$	$\geq 75$

**Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto.

### 5.2.3.8 SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E RELATIVO FAILURE RATE FR

Il sistema di regolazione del flusso luminoso, se le condizioni di sicurezza dell'utente lo permettono, deve essere interno al corpo illuminante ed il suo funzionamento deve essere autonomo senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione. Gli alimentatori possono essere di tipo elettronico o elettromagnetico (che consentono una riduzione della potenza di funzionamento ad uno o più livelli).



Vengono assegnati punteggi tecnici se il sistema di regolazione soddisfa per ogni sua parte almeno i requisiti indicati in tabella:

Ore di funzionamento	Criteri premianti
	Failure Rate
50.000	≤ 8%

**Verifica:** l'offerente deve documentare le caratteristiche del sistema di riduzione di flusso luminoso, integrato nel corpo illuminante presentando qualsiasi mezzo di prova appropriato, quale una documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto.

## 5.2.4 CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI

### 5.2.4.1 GARANZIA

La garanzia deve essere assicurata dal fornitore a partire dalla data di consegna della fornitura per un periodo di 3 anni, durante i quali dovranno essere disponibili anche le parti di ricambio.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

**Verifica:** il rispetto del requisito è comprovato con la presentazione di un certificato di garanzia. Si presume conformità al requisito il possesso, per prodotti ancora in produzione, di una eco-etichetta ISO 14024 (tipo I) che prevede il rispetto dello stesso.

### 5.2.4.2 GESTIONE RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

L'offerente deve assicurare il ritiro e trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE). Può essere richiesto il servizio aggiuntivo di ritiro di RAEE storici presso l'Amministrazione.

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente.

### 5.2.4.3 RITIRO E GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI

L'offerente deve assicurare il ritiro di tutti gli imballaggi e della loro corretta gestione.

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante/dichiarazione sostitutiva di atto notorio del legale rappresentante dell'offerente.

### 5.2.4.4 FORMAZIONE DEL PERSONALE DELLA STAZIONE APPALTANTE

L'offerente, ove richiesto, deve garantire la formazione del personale della stazione appaltante in merito: funzionamento e caratteristiche dell'apparecchio;

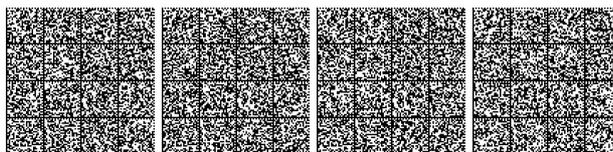
- regolazione dell'apparecchio e impostazioni rispettose dell'ambiente;
- conoscenza e gestione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- conoscenza e pratica dei metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione;
- ricerca e soluzione dei guasti

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente

## 5.3 ACQUISTO DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

### 5.3.1 Oggetto dell'appalto

Realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica a ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, in ottemperanza al DM 11 aprile 2008 – approvazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP).



## 5.3.2 Selezione dei candidati

### 5.3.2.1 QUALIFICAZIONE DEI FORNITORI

I candidati ammessi debbono disporre di personale con le competenze tecniche necessarie a scegliere, dimensionare, progettare e ove richiesto installare e mantenere correttamente gli apparecchi e l'impianto nel suo insieme, forniti, al fine di ridurne gli impatti ambientali.

In particolare l'offerente deve presentare l'elenco del personale dedicato alla installazione specificatamente formato almeno in merito a:

- installazione
- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi;
- regolazione degli apparecchi e impostazioni rispettose dell'ambiente;
- conoscenza e gestione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- conoscenza e pratica dei metodi di misura del flusso luminoso;

**Verifica:** L'offerente deve esibire la documentazione attestante la qualificazione richiesta (dichiarazioni, certificazioni, attestazioni).

## 5.3.3 Specifiche tecniche di base

### 5.3.3.1 LAMPADE HID, SISTEMI A LED E CORPI ILLUMINANTI

Si applicano i criteri minimi descritti nel capitolo 5.1.2 – Lampade HID e sistemi a LED e nel capitolo 5.2.2.2 - Corpi illuminanti.

### 5.3.3.2 EFFICACIA 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 quantomeno rispettare i requisiti minimi di efficacia energetica, espressi con il parametro SLEEC (SL per progettazione illuminotecnica in luminanza, SE per progettazione illuminotecnica in illuminamento), previsti dalla tabella che segue.

Tipologia Classe	Criteri minimi	
	SL Massimo	Unità di misura
ME1...ME6	1	W/cdm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
MEW1...MEW6	1	W/cdm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
	SE Massimo	
CE0...CE5	0.07	W/lx/m <sup>2</sup>
S1...S6	0.2	W/lx/m <sup>2</sup>

**Verifica:** Il soddisfacimento del criterio è dimostrato da una relazione scritta del progettista in cui è descritto in sintesi il progetto e sono indicati i valori di SLEEC previsti, sulla base della documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti scelti.

Dichiarazione di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico rilasciata dall'installatore.

### 5.3.3.3 SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E RELATIVO FAILURE RATE FR

I sistemi di regolazione del flusso luminoso possono essere:

- con riduttore di flusso da quadro (regolatore di tensione della linea);
- con riduttore di flusso puntuale (regolazione di potenza a gradini all'interno del corpo illuminante in modo autonomo);



- con riduzione gestita puntualmente attraverso un sistema di monitoraggio a monte (dimmerizzazione lineare, regolazione a gradini) che comunichi con i dispositivi alloggiati all'interno dei corpi illuminanti,

e devono rispettare i seguenti criteri minimi:

Ore di funzionamento	Criteri minimi
	Failure Rate
50.000	≤ 12%

**Verifica:** L'offerente deve documentare le caratteristiche del sistema di riduzione di flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico.

L'offerente deve rilasciare una dichiarazione del legale rappresentante di impegno a verificare successivamente le prestazioni, con misure realizzate sull'impianto funzionante.

Per quanto riguarda il FR il soddisfacimento del criterio è dimostrato da un test eseguito sull'impianto funzionante da un organismo riconosciuto.

E' altresì possibile presentare qualsiasi altro mezzo di prova appropriato, quale una relazione di prova di un organismo riconosciuto che indichi la metodologia utilizzata.

#### 5.3.3.4 INFORMAZIONI SULL'IMPIANTO

I fornitori, oltre alle informazioni sulle lampade e sugli apparecchi di cui ai capitoli 1 e 2 devono fornire le informazioni relative alla corretta gestione ed uso dell'impianto.

**Verifica:** L'offerente fornisce una dichiarazione del legale rappresentante di impegno a produrre la documentazione richiesta.

#### 5.3.3.5 TRATTAMENTI SUPERFICIALI

L'impianto fornito deve essere costituito da prodotti con le seguenti caratteristiche:

- i trattamenti chimici ed i prodotti impregnanti non sono classificati come cancerogeni, teratogenici, allergenici o dannosi per il sistema riproduttivo secondo la direttiva 76/769/CEE e ss.mm.ii.;
- resistenza della verniciatura alla nebbia salina;
- resistenza alla corrosione;
- quadrettatura ed adesione della vernice;
- resistenza alla luce mediante esposizione alle radiazioni UV;
- resistenza all'umidità;

**Verifica:** Il soddisfacimento del criterio è dimostrato da test eseguiti da un organismo riconosciuto in base alle seguenti norme tecniche:

- per la resistenza della verniciatura alla nebbia salina la ASTM B 117-1997 o equivalente;
- per la resistenza alla corrosione la UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS) o equivalente;
- per la quadrettatura ed adesione della vernice la UNI EN ISO 2409 – 1996 o equivalente;
- per la resistenza alla luce mediante esposizione alle radiazioni UV la ISO 11507 o equivalente;
- per la resistenza all'umidità la UNI EN ISO 6270-1 o equivalente;

#### 5.3.3.6 REQUISITI DELL'IMBALLAGGIO

L'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve:



a) rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come più specificatamente descritto nelle pertinenti norme tecniche, in particolare:

UNI EN 13427:2005 Imballaggi - Requisiti per l'utilizzo di norme europee nel campo degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio

UNI EN 13428:2005 Imballaggi - Requisiti specifici per la fabbricazione e la composizione-Prevenzione per riduzione alla fonte

UNI EN 13429:2005 Imballaggi – Riutilizzo

UNI EN 13430:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili per riciclo di materiali

UNI EN 13431:2005 Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili sotto forma di recupero energetico compresa la specifica del potere calorico inferiore minimo

UNI EN 13432:2002 Requisiti per imballaggi recuperabili attraverso compostaggio e biodegradazione -Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi.

- b) essere costituito, se in carta o cartone del 90% in peso da materiale riciclato, se in plastica, per almeno il 60%.

**Verifica:** l'offerente deve descrivere l'imballaggio che utilizzerà, indicando a quale delle norme tecniche sopra richiamate è conforme (riportare il tipo di materiale o di materiali con cui è costituito, le quantità utilizzate, le misure intraprese per ridurre al minimo il volume dell'imballaggio, come è realizzato l'assemblaggio fra materiali diversi e come si possono separare ecc.) e dichiarare il contenuto di riciclato.

Per quanto riguarda il requisito di cui alla lett. b), si presume conforme l'imballaggio che riporta tale indicazione minima di contenuto di riciclato, fornita in conformità alla norma UNI EN ISO 14021 "Asserzioni Ambientali Autodichiarate" (ad esempio il simbolo del ciclo di Mobius) o alla norma UNI EN ISO 14024 "Etichettatura ambientale di tipo I" (ad esempio "Plastica Seconda Vita" ed equivalenti).

### 5.3.4 Specifiche tecniche premianti

#### 5.3.4.1 LAMPADE HID, SISTEMI A LED E CORPI ILLUMINANTI

Si applicano i criteri premianti descritti nel capitolo 5.1.3– Lampade HID e Sistemi e LED e nel capitolo 5.2.3 - Corpi illuminanti.

#### 5.3.4.2 EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Vengono assegnati punteggi tecnici in proporzione alla riduzione del valore dell'indice di consumo energetico – ICE – definito dalla stazione appaltante rispetto ai limiti definiti per il criterio minimo (v. punto 3.3.2.)

L'ICE è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento di cui alle tabelle A e B che seguono.

Per tratti stradali prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto della luminanza, occorre considerare lo SLEEC per luminanza SL; per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto dell'illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento SE. In entrambi i casi occorre calcolare il valore di SLEEC di progetto (SL) o (SE), in funzione della classe illuminotecnica di progetto, e dividerlo per il valore di SLEEC di riferimento (SL<sub>R</sub>) o (SE<sub>R</sub>) scelto dalla tabella A o dalla tabella B per la stessa classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due valori (SL/ SL<sub>R</sub> o SE/ SE<sub>R</sub>) è l'ICE dell'impianto e ne determina la classe energetica (tab. C).

Nelle tabelle che seguono sono riportati:

Tab. A: valori di SLEEC di riferimento (in rapporto alla luminanza) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201):



Tab. B: valori di Sleec di riferimento (in rapporto all'illuminamento) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201):

Tab. A	
Illuminazione stradale Classi illuminotecniche ME ed MEW	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento $SL_R$ [W/cdm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
ME1 / MEW1	0.55
ME2 / MEW2	0.58
ME3a	0.74
ME3b / MEW3	0.77
ME3c	0.79
ME4a / MEW4	0.83
ME4b	0.87
ME5 / MEW5	0.93
ME6	1.00

Tab. B	
Illuminazione intersezioni, centri storici Classi illuminotecniche CE	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento $SE_R$ [W/lx/m <sup>2</sup> ]
CE0	0.039
CE1	0.045
CE2	0.048
CE3	0.056
CE4	0.062
CE5	0.070
Illuminazione marciapiedi, piste ciclopedonali, parcheggi Classi illuminotecniche S	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento $SE_R$ [W/lx/m <sup>2</sup> ]
S1	0,09
S2	0,11
S3	0,14
S4	0,16
S5	0,18
S6	0,19
S7	0,20



Tab. C: classificazione energetica dell'impianto in funzione del valore di ICE.

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico ICE = SE/SE <sub>R</sub> per calcolo in illuminamento oppure ICE = SL/SL <sub>R</sub> per calcolo in luminanza	
ICE < 0,91	ALTA EFFICIENZA
0,91 ≤ ICE < 1,09	
1,09 ≤ ICE < 1,35	
1,35 ≤ ICE < 1,79	
1,79 ≤ ICE < 2,63	
2,63 ≤ ICE < 3,10	
ICE ≥ 3,10	BASSA EFFICIENZA

**Verifica:** Il soddisfacimento del criterio è dimostrato da una relazione scritta del progettista in cui è descritto in sintesi il progetto e sono indicati i valori di SLEEC previsti, sulla base della documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti scelti.

Dichiarazione di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico.

#### 5.3.4.3 SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E RELATIVO FAILURE RATE FR

Vengono assegnati punti tecnici, in caso di rispetto dei seguenti valori:

Ore di funzionamento	Criteri premianti
	Failure Rate
50.000	≤ 8%

La stazione appaltante può assegnare altri punti tecnici anche in relazione alle seguenti caratteristiche: percentuale di dimmerizzazione in relazione alla potenza di lampada;

- variazioni rispetto alle curve di mantenimento del flusso luminoso rispetto all'impiego a potenza nominale;
- variazioni rispetto alle curve di sopravvivenza delle sorgenti luminose rispetto all'impiego a potenza nominale;
- variazioni rispetto alla temperatura di colore ed all'indice di resa cromatica delle sorgenti luminose rispetto all'impiego a potenza nominale.

**Verifica:** L'offerente deve documentare le caratteristiche del sistema di riduzione di flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico.



L'offerente deve rilasciare una dichiarazione del legale rappresentante di impegno a verificare successivamente le prestazioni, con misure realizzate sull'impianto funzionante.

Per quanto riguarda il FR il soddisfacimento del criterio è dimostrato da un test eseguito sull'impianto funzionante da un organismo riconosciuto.

E' altresì possibile presentare qualsiasi altro mezzo di prova appropriato, quale una relazione di prova di un organismo riconosciuto che indichi la metodologia utilizzata.

### ***5.3.5 CONDIZIONI DI ESECUZIONE/CLAUSOLE CONTRATTUALI***

#### **5.3.5.1 LAMPADE, SISTEMI A LED E CORPI ILLUMINANTI**

Si applicano le clausole contrattuali previste per la fornitura delle lampade e dei sistemi a LED e dei corpi illuminanti.

#### **5.3.5.2 GARANZIA**

La garanzia deve essere assicurata dal fornitore a partire dalla data di consegna della fornitura per un periodo minimo di 10 anni, durante i quali dovranno essere disponibili anche le parti di ricambio.

**Verifica:** il rispetto del requisito è comprovato con la presentazione di un certificato di garanzia.

#### **5.3.5.3 RITIRO E GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI**

L'offerente deve assicurare il ritiro di tutti gli imballaggi e della loro corretta gestione.

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente.

#### **5.3.5.4 FORMAZIONE DEL PERSONALE DELLA STAZIONE APPALTANTE**

L'offerente, ove richiesto, deve garantire la formazione del personale della stazione appaltante in merito: funzionamento e caratteristiche dell'apparecchio; regolazione dell'apparecchio e impostazioni rispettose dell'ambiente;

- conoscenza e gestione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- conoscenza e pratica dei metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione;
- ricerca e soluzione dei guasti

**Verifica:** Dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente.

