

## Scheda tecnica n. 29b – Installazione di corpi illuminanti ad alta efficienza in sistemi di illuminazione esistenti per strade destinate al traffico motorizzato

### 1. ELEMENTI PRINCIPALI

#### 1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento <sup>1</sup> :	IPUB-RET: applicazione di dispositivi per l'efficientamento di impianti esistenti (retrofit)																										
Vita Utile <sup>2</sup> :	U = 5 anni																										
Vita Tecnica <sup>2</sup> :	T = 10 anni																										
Settore di intervento:	Illuminazione pubblica																										
Tipo di utilizzo:	Illuminazione stradale																										
<p>Condizioni di applicabilità della procedura:</p> <p>La presente scheda è applicabile a interventi di semplice retrofit di sistemi di illuminazione per strade esistenti caratterizzati da valori di efficienza luminosa di lampade e sistemi pari o inferiori a quelli della seguente Tabella 1, con sola installazione di nuovi corpi illuminanti e in presenza o meno di regolatori di flusso luminoso precedentemente installati.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabella 1: Valori di efficienza luminosa di riferimento</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Efficienza lampada [lumen/W]</th> <th style="text-align: center;">Efficienza sistema (lampada+ottica+ausiliari) [lumen/W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> </tbody> </table> <p>I nuovi apparecchi oggetto di installazione devono presentare valori di efficienza luminosa pari o superiore a quelli indicati dalla seguente Tabella 2, congiuntamente per la lampada e per il sistema. Per i sistemi illuminanti caratterizzati da indice di resa cromatica <math>Ra \geq 60</math>, il rispetto di tale requisito può essere limitato alla sola efficienza del sistema.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabella 2: Valori di efficienza luminosa di riferimento</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Potenza [W]</th> <th style="text-align: center;">Efficienza lampada [lumen/W]</th> <th style="text-align: center;">Efficienza sistema [lumen/W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">51</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">102</td> <td style="text-align: center;">61</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">115</td> <td style="text-align: center;">71</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">125</td> <td style="text-align: center;">82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">139</td> <td style="text-align: center;">99</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>&lt;70</math> o <math>&gt;400</math></td> <td style="text-align: center;"><math>21,95 \cdot \ln(\phi) - 101,08</math></td> <td style="text-align: center;"><math>21,506 \cdot \ln(\phi) - 137,82</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTE: 1) <math>\phi</math> esprime il flusso luminoso prodotto [lumen] 2) per valori di potenza intermedi si proceda per interpolazione lineare.</p>			Efficienza lampada [lumen/W]	Efficienza sistema (lampada+ottica+ausiliari) [lumen/W]	55	40	Potenza [W]	Efficienza lampada [lumen/W]	Efficienza sistema [lumen/W]	70	90	51	100	102	61	150	115	71	250	125	82	400	139	99	$<70$ o $>400$	$21,95 \cdot \ln(\phi) - 101,08$	$21,506 \cdot \ln(\phi) - 137,82$
Efficienza lampada [lumen/W]	Efficienza sistema (lampada+ottica+ausiliari) [lumen/W]																										
55	40																										
Potenza [W]	Efficienza lampada [lumen/W]	Efficienza sistema [lumen/W]																									
70	90	51																									
100	102	61																									
150	115	71																									
250	125	82																									
400	139	99																									
$<70$ o $>400$	$21,95 \cdot \ln(\phi) - 101,08$	$21,506 \cdot \ln(\phi) - 137,82$																									

**1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria**

Metodo di valutazione <sup>3</sup> :	Valutazione standardizzata	
Unità fisica di riferimento (UFR) <sup>2</sup> :	m <sup>2</sup> di superficie stradale illuminata	
<b>Risparmio Specifico Lordo (RSL)</b> di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:		
$RSL = R \cdot [1 + 0,2 \cdot (A_C/A_T)] \quad [10^{-3} \text{ tep/m}^2/\text{anno}]$		
dove:		
A <sub>T</sub> superficie stradale complessivamente illuminata, inclusiva delle eventuali zone di conflitto [m <sup>2</sup> ];		
A <sub>C</sub> superficie complessiva delle zone di conflitto [m <sup>2</sup> ], determinata come segue:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nel caso di attraversamenti pedonali l'area è pari a 3 volte quella degli attraversamenti presenti;</li> <li>- nel caso di rotonde l'area interessata è quella della corona circolare percorsa dai veicoli;</li> <li>- nel caso di incroci l'area interessata è quella dell'incrocio stesso.</li> </ul>		
Altri casi di zone di conflitto, quali i dispositivi rallentatori e le zone a pericolo di aggressione, sono esclusi dal presente calcolo;		
R valore di risparmio specifico per tratti di strada senza intersezioni, i cui valori sono definiti nella seguente Tabella 3 per diverse categorie di strada (come definite dal DM 6792/2001).		
<b>Tabella 3 – valore di risparmio specifico R [10<sup>-3</sup> tep/m<sup>2</sup>/anno] per tratti di strada senza intersezioni (DM 6792/2001)</b>		
	Assenza regolatore	Presenza regolatore
<b>Categoria D, strade urbane di scorrimento</b>		
Soluzione base a 2+2 corsie di marcia	0,3429	0,2890
Soluzione a 3+3 corsie di marcia	0,2848	0,2401
Soluzione base a 2+2 corsie di marcia con corsia percorsa da autobus	0,2777	0,2341
Soluzione a 2+2 corsie di marcia con strade di servizio ad 1 o 2 corsie di marcia di cui 1 percorsa da autobus	0,2899	0,2308
<b>Categoria E, strade urbane di quartiere</b>		
Soluzione base a 1+1 corsie di marcia	0,3818	0,3218
Soluzione a 2+2 corsie di marcia di cui 1+1 percorsa da autobus	0,3476	0,293
Soluzione a 2+2 corsie di marcia con fascia di sosta laterale	0,2327	0,1961
<b>Categoria F, strade locali ambito extraurbano</b>		
Soluzione base a 2 corsie di marcia (F1)	0,3740	0,3152
Soluzione base a 2 corsie di marcia (F2)	0,3965	0,3342
<b>Categoria F, strade locali ambito urbano</b>		
Soluzione base a 2 corsie di marcia (F1)	0,3749	0,3159
Soluzione base a 2 corsie di marcia (F2)	0	0
Coefficiente di addizionalità <sup>2</sup> :	$a = 100 \%$	
Coefficiente di durabilità <sup>2</sup> :	$\tau = 1,87$	
Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] <sup>2</sup> :		
<b>Risparmio netto contestuale (RNc)</b>	$RNc = a \cdot RSL \cdot A_T$	
<b>Risparmio netto anticipato (RNa)</b>	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$	
<b>Risparmio netto integrale (RNI)</b>	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot a \cdot RSL \cdot A_T$	
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>4</sup> :	Tipo I	

## **2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 e s.m.i.

Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 5 novembre 2001, n. 6792 “Norme funzionali e geometriche tecniche per la costruzione delle strade”.

Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005, n. 3476 “Norme tecniche per le costruzioni”.

Decreto Legislativo 5 ottobre 2006, n. 264 “Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea”.

Norme UNI relative alla progettazione dell’illuminazione stradale, quali le seguenti o successive revisioni:

- UNI 11095:2003, “Illuminazione delle gallerie stradali”;
- UNI 11248:2007, “Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- UNI EN 13201-2:2004 “Illuminazione Stradale – Requisiti Prestazionali”;
- UNI EN 13201-3:2004 “Illuminazione Stradale – Calcolo delle Prestazioni”;
- UNI EN 13201-4:2004 “Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”.

Norme UNI per definire le prestazioni degli apparecchi sostituiti e installati:

- UNI 13032-1:2005 “Luce ed Illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade ed apparecchi di illuminazione”.

## **3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE**

Identificazione del tratto stradale oggetto dell’intervento e sue caratteristiche, caratteristiche degli apparecchi/corpi illuminanti impiegati (scheda tecnica con indicazione di marca, modello, potenza), documentazione relativa al pre-esistente sistema di illuminazione (numero, potenza e tipologia di corpi illuminanti).

Documentazione tecnica attestante il rispetto dei livelli di efficienza luminosa degli apparecchi pre-installati e oggetto di installazione.

## **4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE <sup>5</sup> DA CONSERVARE**

Documentazione di progetto dell’impianto, completa di calcoli illuminotecnici.

Fatture di acquisto con specifica dei componenti, certificazione relativa agli stati di avanzamento lavori (SAL).

## **5. CHIARIMENTI APPLICATIVI <sup>6</sup>**

Ottobre 2011      La scheda tecnica in oggetto non pone limiti di natura tecnologica, né per gli impianti esistenti né per quelli nuovi, ma richiede l’osservanza di alcuni requisiti di applicabilità, fra cui la sostituzione contestuale della sorgente e del corpo illuminante, nonché valori di efficienza rispettivamente minimi e massimi, per i punti-luce sostitutivi e per quelli sostituiti. Tali valori, fissati per garantire un miglioramento di efficienza significativo, sono stati scelti in base ad indagini di mercato e calcoli illuminotecnici preliminari e, per le lampade e apparecchi esistenti, fanno implicito riferimento a sistemi a VM, mentre per lampade e apparecchi nuovi il riferimento sono sistemi SAP.

Ai fini del reperimento dati sull’efficienza delle lampade e sistemi esistenti, le informazioni sono in genere disponibili sui cataloghi o siti internet dei costruttori; nel caso di lacune parziali è ammissibile il ricorso alla interpolazione per ricavare i dati mancanti; nei casi in cui si dovessero invece presentare problemi di questo genere per lampade/apparecchi vetusti, si ritiene eventualmente percorribile l’utilizzo di un’autocertificazione dalla quale risultino la marca, il modello, ecc. dei componenti sostituiti e che faccia riferimento a prestazioni di lampade e apparecchi similari di caratteristiche note.

---

Note:

<sup>1</sup>. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell’Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

<sup>2</sup>. Di cui all’articolo 1, comma 1, dell’Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

**Allegato C alla deliberazione 5 maggio 2011, EEN 4/11 così come modificato dalle  
deliberazioni EEN 5/11 e EEN 9/11**

- <sup>3</sup>. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- <sup>4</sup>. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- <sup>5</sup>. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- <sup>6</sup>. Chiarimenti forniti agli operatori successivamente alla prima pubblicazione della scheda tecnica.