

Scheda tecnica n. 29Ta – Realizzazione di nuovi sistemi di illuminazione ad alta efficienza per strade destinate al traffico motorizzato

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

| | |
|--|--|
| Categoria di intervento ¹ : | IPUB-NEW: nuovi impianti efficienti o rifacimento completa degli esistenti |
| Vita Utile ² : | U = 5 anni |
| Vita Tecnica ² : | T = 15 anni |
| Settore di intervento: | Illuminazione pubblica |
| Tipo di utilizzo: | Illuminazione stradale |

Condizioni di applicabilità della procedura:
 La presente scheda è applicabile a tre tipologie di intervento:
 a) realizzazione di sistemi di illuminazione per strade di nuova costruzione;
 b) rifacimento completo 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;
 c) rifacimento completo di sistemi di illuminazione per strade esistenti, caratterizzati da valori di efficienza luminosa di lampade e sistemi superiori a quelli di Tabella 1 e pari o inferiori a quelli della seguente Tabella 2.
 Non sono quindi ammissibili interventi di sostituzione di apparecchi che presentano valori di efficienza luminosa superiori a quelli indicati nella Tabella 2.

Tabella 1: Valori di efficienza luminosa di riferimento

| Efficienza lampada [lumen/W] | Efficienza sistema (lampada+ottica+ausiliari) [lumen/W] |
|---------------------------------|---|
| 55 | 40 |

Tabella 2: Valori di efficienza luminosa di riferimento

| Potenza [W] | Efficienza lampada [lumen/W] | Efficienza sistema (lampada+ottica+ausiliari) [lumen/W] |
|----------------|--|---|
| 70 | 90 | 51 |
| 100 | 102 | 61 |
| 150 | 115 | 71 |
| 250 | 125 | 82 |
| 400 | 139 | 99 |
| <70 o >400 | $21,95 \cdot \text{Ln}(\phi) - 101,08$ | $21,506 \cdot \text{Ln}(\phi) - 137,82$ |

NOTE: 1) ϕ esprime il flusso luminoso prodotto [lumen]
 2) per valori di potenza intermedi si proceda per interpolazione lineare.

I nuovi apparecchi oggetto di installazione devono presentare valori di efficienza luminosa pari o superiore a quelli indicati dalla precedente Tabella 2, congiuntamente per la lampada e per il sistema. Per i sistemi illuminanti caratterizzati da indice di resa cromatica $Ra \geq 60$, il rispetto di tale requisito può essere limitato alla sola efficienza del sistema.

In fase di collaudo illuminotecnico devono essere rilevate le grandezze geometriche necessarie per l'applicazione della procedura, in particolare:

- larghezza media della carreggiata, intesa come sede stradale e marciapiedi,
- interdistanza media fra i pali,
- superficie complessiva dell'area eventualmente trattata come zona di conflitto.

Nella relazione di collaudo dovranno venire illustrate le procedure utilizzate per la determinazione di tali grandezze, che dovranno essere tali da garantire che l'errore commesso non ecceda il 5%.

I sistemi oggetto di intervento con la presente scheda tecnica non possono usufruire dei benefici derivanti dalla applicazione delle schede tecniche n. 18T, n. 28T e n. 29Tb e s.m.i.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

| | |
|--|--|
| Metodo di valutazione ³ : | Valutazione standardizzata |
| Unità fisica di riferimento (UFR) ² : | m ² di superficie stradale illuminata |
| <p>Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:</p> $RSL = f_E \cdot h \cdot [P_B \cdot (1 + 0,2 \cdot A_C/A_T) - PT_E/A_T] \quad [10^{-3} \text{ tep/m}^2/\text{anno}]$ <p>dove:</p> <p>$f_E = 0,187 \cdot 10^{-3}$ tep/kWh (ai sensi della deliberazione 28 marzo 2008, EEN 03/08);</p> <p>h numero di ore annue di funzionamento, pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4200 [ore/anno] nel caso a) sempre e nei casi b) e c) solo laddove l'impianto preesistente fosse sprovvisto di regolatori di flusso luminoso; - 3540 [ore/anno] nei casi b) e c) solo laddove l'impianto preesistente fosse dotato di regolatori di flusso luminoso; <p>P_B potenza specifica desumibile dalla seguente Tabella 3 per le diverse strade e i tipi di lampade [W/m²];</p> <p>PT_E potenza complessivamente assorbita (lampade e ausiliari) dall'impianto in esercizio ordinario rilevata in sede di collaudo, compreso l'eventuale assorbimento dei centri luminosi dedicati all'illuminazione di aree di conflitto (intersezioni, attraversamenti pedonali, rotonde) [W];</p> <p>A_T superficie stradale complessivamente illuminata, inclusiva delle eventuali zone di conflitto [m²];</p> <p>A_C superficie di tutte le zone di conflitto [m²], determinata come segue, con riferimento alle parti campite in grigio nella Figura 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nel caso di attraversamenti pedonali l'area è pari a 3 volte quella degli attraversamenti presenti; - nel caso di rotonde l'area interessata è quella della corona circolare percorsa dai veicoli; - nel caso di incroci l'area interessata è quella dell'incrocio stesso. <p>Altri casi di zone di conflitto, quali i dispositivi rallentatori e le zone a pericolo di aggressione, sono esclusi dal presente calcolo.</p> | |
| <p align="center">Figura 1: schema esemplificato zone di conflitto</p> | |

Tabella 3: Valori di potenze specifiche P_B [W/m^2] per diverse categorie di strada (DM 6792/2001)

| | Nel caso b) | Nei casi a) e c) |
|--|-------------|------------------|
| Categoria D, strade urbane di scorrimento | | |
| Soluzione base a 2+2 corsie di marcia | 1,139 | 0,703 |
| Soluzione a 3+3 corsie di marcia | 0,996 | 0,568 |
| Soluzione base a 2+2 corsie di marcia con corsia percorsa da autobus | 0,971 | 0,554 |
| Soluzione a 2+2 corsie di marcia con strade di servizio ad 1 o 2 corsie di marcia di cui 1 percorsa da autobus | 0,947 | 0,564 |
| Categoria E, strade urbane di quartiere | | |
| Soluzione base a 1+1 corsie di marcia | 1,171 | 0,782 |
| Soluzione a 2+2 corsie di marcia di cui 1+1 percorsa da autobus | 1,155 | 0,612 |
| Soluzione a 2+2 corsie di marcia con fascia di sosta laterale | 0,813 | 0,458 |
| Categoria F, strade locali ambito extraurbano | | |
| Soluzione base a 2 corsie di marcia (F1) | 1,338 | 0,732 |
| Soluzione base a 2 corsie di marcia (F2) | 1,317 | 0,737 |
| Categoria F, strade locali ambito urbano | | |
| Soluzione base a 2 corsie di marcia (F1) | 1,245 | 0,74 |
| Soluzione base a 2 corsie di marcia (F2) | 1,034 | 0,806 |

Coefficiente di addizionalità ²: $a = 100 \%$

Coefficiente di durabilità ²: $\tau = 2,65$

Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] ²:

Risparmio netto contestuale (RNc) $RNc = a \cdot RSL \cdot A_T$

Risparmio netto anticipato (RNa) $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$

Risparmio netto integrale (RNI) $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot a \cdot RSL \cdot A_T$

Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴: 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, sue caratteristiche e indicazioni della metodologia adottata ai fini del calcolo della superficie stradale; caratteristiche degli apparecchi/corpi illuminanti impiegati (scheda tecnica con indicazione di marca, modello, potenza).

Relazione di collaudo, riportante le seguenti specifiche:

- specifiche illuminotecniche previste dalla normativa per la strada in oggetto;
- valori dei corrispondenti parametri rilevanti per l'impianto realizzato;
- misure delle potenze elettriche assorbite dall'impianto nelle condizioni di esercizio ordinario diurno e notturno, comprensive dei prelievi delle sorgenti, dei dispositivi di alimentazione e degli ausiliari in genere;
- rilievo delle caratteristiche geometriche necessarie per l'applicazione della procedura e illustrazione delle procedure utilizzate per la loro determinazione.

Nei casi b) e c) ovvero interventi su strade esistenti: documentazione relativa al pre-esistente sistema di illuminazione (numero, potenza e tipologia di corpi illuminanti, disposizione e caratteristiche della palificazione, efficienza luminosa delle lampade o dei sistemi lampada più ottica e ausiliari).

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ 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 ⁶

- Dicembre 2011 La scheda in oggetto non contempla il caso di impianti asserviti alla sola illuminazione di marciapiedi. Essa si riferisce infatti ad impianti preposti all'illuminazione contemporanea di sedi stradali e zone adiacenti con la possibilità di presenza o meno di alcune tipologie di zone di conflitto. I calcoli che hanno dato origine alla scheda sono stati sviluppati considerando quindi un solo impianto preposto a garantire un adeguato livello di luminanza sul manto stradale e il corrispondente livello di illuminamento nelle zone ad esso adiacenti; per zone adiacenti si intendono parti contigue alla sede stradale che, solo per alcune tipologie di strade definite dal DM 6792 del 5/11/2001, sono esplicitamente definite come marciapiedi. Con queste assunzioni è stata calcolata la Tabella 3 e le superfici considerate nel calcolo sono quelle delle sole carreggiate.
- Ottobre 2011 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 simili di caratteristiche note.

Note:

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

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

³. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁴. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁵. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁶. Chiarimenti forniti agli operatori successivamente alla prima pubblicazione della scheda tecnica.