

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

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Sistemi di illuminazione
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004 e s.m.i.:	Tabella A, tipologia di intervento n. 3
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004 e s.m.i.:	Tabella B, tipologia di intervento n. 8
Sotto-tipologia di intervento:	Installazione di sistemi e componenti più efficienti (corpi o apparecchi illuminanti)
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:

- realizzazione di sistemi di illuminazione per strade di nuova costruzione;
- 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;
- 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	$21,506 \cdot \ln(\phi) - 137,82$	$21,95 \cdot \ln(\phi) - 101,08$

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. 18*, n. 28 e n. 29b e s.m.i.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ¹ :	Standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR):	m ² di superficie stradale illuminata
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:	
$RSL = f_E \cdot h \cdot [P_B \cdot (1 + 0,2 \cdot A_C/A_T) - P_{T_E}/A_T] \quad [10^{-3} \text{ tep/m}^2/\text{anno}]$	
dove:	
$f_E = 0,187 \cdot 10^{-3} \text{ tep/kWh}$ (ai sensi della deliberazione 28 marzo 2008, EEN 03/08);	
h numero di ore annue di funzionamento, pari a: <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_B potenza specifica desumibile dalla seguente Tabella 3 per le diverse strade e i tipi di lampade [W/m ²];	
P_{T_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];	
A_T superficie stradale complessivamente illuminata, inclusiva delle eventuali zone di conflitto [m ²];	
A_C superficie di tutte le zone di conflitto [m ²], determinata come segue, con riferimento alle parti campite in grigio nella Figura 1: <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. 	
Altri casi di zone di conflitto, quali i dispositivi rallentatori e le zone a pericolo di aggressione, sono esclusi dal presente calcolo.	
Figura 1: schema esemplificato zone di conflitto	

¹ Si veda: articolo 3 dell'Allegato A della delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003 e s.m.i.

Tabella 3: Valori di potenze specifiche P_B [W/m²] 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: $a = 100 \%$

Risparmio netto (RN) di energia primaria conseguibile: $RN = a \cdot RSL \cdot A_T$

Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento²: Tipo I

² Si veda: articolo 17 dell'Allegato A della delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003 e s.m.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 SUPPLEMENTARE³ 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).

³ In aggiunta a quella specificata all’articolo 14, comma 3, dell’Allegato A della delibera dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003 e s.m.i.