



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,  
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale dell'energia UFE

---

# Misura standardizzata BE-02

## Impianti di illuminazione stradale

### Documentazione

Numero della misura

BE-02a

Versione

1.0 (11.2024)

---



## 1 Introduzione

Con la legge federale su un approvvigionamento elettrico sicuro con le energie rinnovabili, nella sessione autunnale del 2023 il Parlamento ha fissato l'obbligo per i fornitori di elettricità di adottare misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Secondo l'articolo 46b della legge sull'energia (LEne; RS 730.0), i fornitori di elettricità devono realizzare gli obiettivi mediante misure volte a migliorare l'efficienza energetica applicate ad apparecchi, impianti e veicoli elettrici esistenti presso i consumatori finali svizzeri oppure, se le misure vengono realizzate da terzi, devono fornire le relative prove. L'Ufficio federale dell'energia (UFE) definisce ogni anno un elenco di misure standardizzate e i relativi risparmi di elettricità computabili. Le misure non incluse nel catalogo delle misure standardizzate possono essere sottoposte all'UFE per approvazione come cosiddette misure non standardizzate.

Per ogni misura standardizzata, l'UFE fornisce un protocollo di risparmio con cui i fornitori di elettricità possono notificare le misure adottate. Nella documentazione accompagnatoria viene illustrata in modo chiaro la metodologia utilizzata per determinare il risparmio di elettricità computabile. Questa metodologia fornisce una stima generale del risparmio cumulativo di elettricità (energia finale) generato dall'adozione della corrispondente misura di efficienza elettrica per la durata dell'effetto. Si basa su un calcolo ex ante e utilizza ipotesi e fattori che sono stati definiti in base a norme attuali, studi di mercato, letteratura scientifica e contributi di esperti.

La documentazione si rivolge ai fornitori di elettricità, a chi adotta misure di efficienza elettrica e a tutte le altre persone interessate al risparmio di elettricità nel contesto di miglioramenti dell'efficienza ai sensi dell'articolo 46b LEne.

## 2 Obiettivo

L'obiettivo del presente documento è quello di standardizzare il calcolo del risparmio di elettricità derivante dalla sostituzione degli impianti di illuminazione o di parti di essi (sostituzione o conversione degli apparecchi di illuminazione e/o installazione e parametrizzazione di componenti (aggiuntivi) di rilevamento e controllo) delle strade, tenendo conto di tutti i fattori rilevanti per il consumo.

## 3 Simboli, termini e unità di misura

### Lettere latine

Simbolo	Termine	Unità
$E$	Consumo annuo di elettricità	kWh/a
$\Delta E_{eco}$	Risparmio di elettricità computabile	MWh
$f$	Fattore	-
$l$	Lunghezza della strada	m
$N_s$	Durata standard dell'effetto	a

## 4 Descrizione del calcolo ex ante

### 4.1 Risparmio di elettricità computabile

Il risparmio di elettricità computabile  $\Delta E_{eco}$  della misura è determinato dalla differenza fra il valore attuale standardizzato (stato attuale)  $E_{alt}$  e quello di progetto (stato dopo il rinnovamento)  $E_{neu}$ , moltiplicata per la durata standard dell'effetto  $N_s$ .

Per tenere conto del tasso di rinnovamento e di ottimizzazione naturale di apparecchi e impianti, che porta a una riduzione del consumo energetico non dovuta a obblighi di legge, il risparmio di elettricità computabile viene ridotto mediante un fattore di riduzione  $f_{eco}$  pari a 0.75.

$$\Delta E_{eco} = 0.001 \cdot (E_{alt} - E_{neu}) \cdot f_{eco} \cdot N_s$$

$\Delta E_{eco}$  Risparmio di elettricità computabile in MWh



$E_{alt}$	Consumo annuo di elettricità nel vecchio stato in kWh/a
$E_{neu}$	Consumo annuo di elettricità nel nuovo stato in MWh/a
$f_{eco}$	Fattore di riduzione
$N_s$	Durata standard dell'effetto in anni

#### 4.2 Consumo annuo di elettricità

Il consumo di elettricità dipende dalla potenza di riferimento installata e dalle ore a pieno carico computabili. Il metodo di calcolo standardizzato con le ore a pieno carico specificate si basa sui valori limite specifici della classe in conformità a SLG 202 [2].

Il risparmio annuo computabile è la differenza tra il valore di progetto del nuovo impianto, che deve essere obbligatoriamente commutabile conformemente allo strumento Excel *CalcuStreetLight*<sup>1</sup>, e il valore attuale standardizzato utilizzato, che corrisponde al 125 % del valore limite energetico della SLG  $E_a$  [2]. Anche per determinare il valore relativo all'impianto attuale si utilizzano dati orari standardizzati.

$$E_{alt} = 1.25 \cdot E_a \cdot l$$

$E_{alt}$	Consumo annuo di elettricità nel vecchio stato in kWh/a
$E_a$	Valori limite energetici in kWh/m
$l$	Lunghezza della strada in m

### 5 Variabili di ingresso

#### In generale

- Lunghezza della strada
- Larghezza della carreggiata
- Classe di illuminazione in conformità a SN 13201-1:2024 [1]
- Numero di apparecchi di illuminazione
- Potenza di riferimento degli apparecchi di illuminazione secondo la scheda tecnica
- Potenza di riferimento massima degli apparecchi di illuminazione in funzionamento a pieno carico (dopo la regolazione)
- Orari di esercizio e profilo di riduzione dell'intensità per la determinazione automatica del coefficiente di funzionamento dell'illuminazione  $C_{op}$

### 6 Ipotesi e dati

#### In generale

- Per il calcolo dei consumi vengono utilizzate ore a pieno carico standardizzate.
- Il consumo annuo di elettricità e il risparmio di elettricità computabile sono calcolati nello strumento di calcolo Excel *CalcuStreetLight*<sup>1</sup>. Affinché il risparmio sia computato è necessario fornire una prova tramite questo strumento.
- Per il calcolo, vengono inserite le potenze di riferimento degli apparecchi di illuminazione in base alla scheda tecnica e la potenza di riferimento massima (dopo la regolazione) in funzionamento a pieno carico.
- La vita utile standard della misura  $N_s$  è di 25 anni.
- L'unità di riferimento è la lunghezza dell'impianto di illuminazione di tutte le strade della stessa classe di illuminazione.

---

<sup>1</sup> Liberamente accessibile all'indirizzo <https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/11908>



- vi. Le ore a pieno carico  $t_L$  per il calcolo corrispondono ai valori standard specifici per il tipo di utilizzazione in conformità a SLG 202 e non possono essere modificate.
- vii. Per la prova del consumo devono essere utilizzati tutti i valori standard rilevanti per il calcolo, anche se si discostano dai valori effettivi del progetto.

**Tabella 1** Ipotesi generali

Parametro	Valore
Ore a pieno carico prima del rinnovamento, standardizzate (h/a)	4'200
Ore a pieno carico dopo il rinnovamento (h/a)	<i>*in base al profilo di dimmerazione</i>
Consumo prima del rinnovamento, standardizzato (kWh/m)	$1.25 \times E_a$ [2]

## 7 Risultati

Sulla base delle ipotesi standardizzate (valore limite energetico) e dei dati individuali (numero degli apparecchi di illuminazione, potenza di riferimento massima e profilo di riduzione dell'intensità), si determina il risparmio di elettricità computabile per ogni impianto di illuminazione stradale. I singoli tratti stradali sono raggruppati in base alla classe di illuminazione.

## 8 Esempio

Scenario A: sostituzione dell'intero impianto di illuminazione di una strada di grande transito e rinnovamento di alcuni tratti di strada di quartiere

Categoria impianto	Lunghezza della strada	Risparmio annuo di elettricità	Risparmio di elettricità computabile
	[m]	[kWh/a]	[MWh]
M2, larghezza della carreggiata 10 m	450	5'700	106.9
P3, larghezza della carreggiata 7 m	270	450	8.4
<b>Totale</b>			<b>115.3</b>

## 9 Fonti

- [1] Associazione Svizzera di Normalizzazione (SNV), *Strassenbeleuchtung – Teil 1: Leitfaden zur Auswahl der Beleuchtungsklassen*, SN 13201-1, 2024.
- [2] Associazione svizzera per la luce, *Strassenbeleuchtung – Ergänzungen zur SN 13201-1 und SN EN 13201-2 bis -5*, SLG 202, 2021.