



Misura standardizzata BE-02

Sostituzione di impianti di illuminazione stradale

Documentazione

Numero della misura

BE-02a

Versione

2.0 (11.2025)

Versione	Modifiche rispetto alla versione precedente
1.0	Prima versione
2.0	Modifica della modalità di calcolo e Calcolo dei risparmi di elettricità computabili in kWh Autorizzazione delle misurazioni dei consumi in casi eccezionali definiti Diverse modifiche testuali



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 (RS 730.0; LEne), 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 coloro che adottano misure di miglioramento dell'efficienza energetica ed anche a chiunque altro sia interessato al risparmio di elettricità nell'ambito del miglioramento dell'efficienza energetica in base all'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
ΔE_{eco}	Risparmio cumulativo di elettricità	kWh
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 ΔE_{eco} della misura è determinato dalla differenza fra il consumo annuale di elettricità attuale (stato attuale) E_{alt} e quello nuovo (stato dopo il rinnovamento) E_{neu} , cumulato nel corso della 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.



$$\Delta E_{eco} = (E_{alt} - E_{neu}) \cdot f_{eco} \cdot N_s \quad (1)$$

ΔE_{eco}	Risparmio cumulativo di elettricità in kWh
E_{alt}	Consumo annuo di elettricità nel vecchio stato in kWh/a
E_{neu}	Consumo annuo di elettricità nel nuovo stato in kWh/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. Per gli impianti esistenti non controllabili si applicano 4'200 ore di pieno carico standardizzate. Se una parte dell'illuminazione viene temporaneamente gestita a potenza ridotta per motivi di controllo, anche il numero di ore a pieno carico viene ridotto in proporzione (ad es. 2 ore di funzionamento al 50% della potenza=1ora a pieno carico).

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*¹, e il valore dell'impianto prima della ristrutturazione. Per determinare il valore dell'inventario senza profilo di riduzione vengono utilizzati numeri di ore standardizzati. In casi eccezionali ben motivati, il risparmio può essere dimostrato anche mediante una misurazione dei consumi prima e dopo l'attuazione delle misure.

5 Variabili di ingresso

In generale

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

6 Ipotesi e dati

In generale

- Per il calcolo dei consumi del vecchio impianto non controllato 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*¹.
- 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.

¹ Liberamente accessibile all'indirizzo <https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/11908>. Per altri strumenti di calcolo è necessario dimostrare che sono conformi ai parametri e ai metodi di calcolo della SLG 202.



- v. L'unità di riferimento è la lunghezza dell'impianto di illuminazione di tutte le strade della stessa classe di illuminazione.
- vi. Quando si utilizzano comandi dinamici con sensori di movimento, il consumo imputabile ai tratti corrispondenti viene ridotto in modo standardizzato del 15%. 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

Ore a pieno carico [h/a]	Valore
per impianti non controllati prima del rinnovamento, standardizzate	4'200
per impianti controllati prima del rinnovamento	<i>in base al profilo di dimmerazione</i>
dopo il rinnovamento	<i>in base al profilo di dimmerazione</i>

7 Risultati

Sulla base delle ipotesi standardizzate (ore a pieno carico per impianti non controllati) 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 stessa 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 illuminata della strada	Risparmio annuo di elettricità	Risparmio di elettricità computabile
	[m]	[kWh/a]	[kWh]
M2, larghezza della carreggiata 10 m	450	5'700	106'900
P3, larghezza della carreggiata 7 m	270	450	8'400
Totale			115'300

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.