

2. PROGETTO STANDARDIZZATO: Sistemi di illuminazione pubblica a LED

Ambito di applicazione

La presente scheda di progetto standardizzato (PS) si applica a progetti relativi l'installazione di lampade e/o dei corpi illuminanti a led negli impianti di illuminazione pubblica senza la necessità di effettuare una misura puntuale dei consumi elettrici di tutti gli impianti oggetto di intervento fornendo un metodo standard di rendicontazione dei risparmi sulla base di quanto misurato per il campione rappresentativo individuato. Si specifica che il PS non rendiconta risparmi dovuti alla regolazione del flusso luminoso in quanto la regolazione risulta variabile in funzione delle caratteristiche delle vie/piazze e pertanto di difficile standardizzazione.

Per il presente PS, possono essere presentati i progetti che nel corso dei primi 12 mesi del periodo di monitoraggio abbiano generato una quota di risparmio aggiuntiva non inferiore a 5 TEP.

Contenuti minimi del progetto

Il PS deve contenere i seguenti contenuti minimi:

- descrizione delle vie/piazze oggetto di intervento (es. traffico motorizzato, aree verdi, parcheggi);
- tipologia e dettaglio dei singoli interventi che compongono il progetto;
- analisi di replicabilità degli interventi al perimetro del progetto;
- analisi della non convenienza economica ovvero della difficoltà operativa relativa all'installazione e alla gestione dei misuratori dedicati ai singoli interventi;
- metodologia per il calcolo dei risparmi del campione rappresentativo e metodologia per l'estensione dei risparmi del campione rappresentativo al perimetro del progetto.

Verifica del campione rappresentativo

Il campione rappresentativo dovrà essere individuato tra le vie/piazze oggetto d'intervento per cui sono disponibili i consumi di baseline e su cui verrà eseguito il monitoraggio dei consumi post intervento.

Di seguito si riportano le metodologie per la definizione del campione rappresentativo (CR):

- i consumi di baseline e post intervento e i relativi risparmi sono riferiti a tipologie omogenee di lampada e/o corpo illuminante installato (tipo e potenza) e per applicazioni in condizioni di illuminamento a parità di servizio reso;
- le condizioni di illuminamento e le ore di funzionamento dell'impianto possono essere verificate sul campione solo nel caso in cui sia dimostrato che tali condizioni siano rappresentative, replicabili e/o normalizzabili in tutte le vie/piazze oggetto dell'intervento.

Descrizione del progetto

Caratteristiche tecniche degli impianti su cui si interviene

Per ciascun intervento che costituisce il progetto, si richiede di presentare una tabella riassuntiva delle caratteristiche delle lampade e/o dei corpi illuminanti installati nella situazione di baseline e in quella post intervento. A titolo esemplificativo e non esaustivo, tali caratteristiche potrebbero essere: marca, modello, potenza nominale, quantità etc.

POD	Via/Piazza oggetto di intervento	Baseline					Post Intervento				
		Marca	Modello	Potenza [W]	Quantità	Potenza totale [kW]	Marca	Modello	Potenza [W]	Quantità	Potenza totale [kW]
A	Via Bianchi	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Via Rossi	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
B	Via Celesti	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabella 1 – Caratteristiche tecniche delle lampade e/o dei corpi illuminanti

Le lampade e/o corpi illuminanti da installare nella situazione post intervento devono avere prestazioni pari o superiori a quelle riportate nella Tabella 15 del D.M. 27 settembre 2017 ss.mm.ii. – *Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per l'illuminazione pubblica.*

Condizioni di illuminamento

Per ciascuna area che costituisce il progetto, si richiede di descrivere le vie/piazze oggetto di intervento con indicazione delle categorie illuminotecniche previste dalla norma UNI 11248 e di dimostrare che per tali aree le lampade e/o i corpi illuminanti post intervento consentano il rispetto dei requisiti prestazionali minimi previsti dalla UNI 13201. Il rispetto potrà essere dimostrato confrontando i valori di illuminamento medio E_m (lux) nella situazione di baseline e nella situazione post intervento tra di loro e con i valori minimi previsti dalla norma UNI EN 13201. I valori di illuminamento medio potranno essere definiti svolgendo i calcoli illuminotecnici.

Coefficienti correttivi (Add_norm e Agg_lux)

I valori di illuminamento medio E_m (lux) determinati dovranno essere utilizzati per il calcolo dei coefficienti di addizionalità normativa (Add_norm) e di aggiustamento illuminotecnico (Agg_lux) così definiti:

- $Add_norm = lux_base / lux_UNI$ minore/uguale del valore unitario: tale coefficiente è necessario a garantire che non vengano incentivati interventi di adeguamento normativo degli impianti;
- $Agg_lux = lux_base / lux_post$ maggiore/uguale del valore unitario: tale coefficiente è necessario a garantire che i risparmi vengano calcolati a parità di condizioni di funzionamento.

Si richiede di riepilogare i valori dei suddetti coefficienti nella tabella seguente:

POD	Via/Piazza oggetto di intervento	Potenza di baseline [kW]	Potenza post intervento [kW]	Luminanza/Illuminamento UNI 13201 [cd/m ²]/[lx]	Luminanza/Illuminamento di baseline [cd/m ²]/[lx]	Luminanza/Illuminamento post intervento [cd/m ²]/[lx]	Agg_lux [≥1]	Add_norm [≤1]
A	Via Bianchi							
	Via Rossi							

Tabella 2 – Calcolo dei coefficienti correttivi

Algoritmo per il calcolo dei risparmi

Di seguito viene riportato l'algoritmo di calcolo mediante il quale dovrà essere determinato il Risparmio Energetico Addizionale (REA) degli impianti identificati come campione rappresentativo:

$$REA_{CR,i} = [(P_{baseline_{CR,i}} \cdot h_{eq,post_{CR,i}}) - (E_{post_{CR,i}} \cdot Agg_{lux_{CR,i}})] \cdot Add_{norm_{CR,i}} \cdot f_e$$

dove:

- $REA_{CR,i}$ è il Risparmio Energetico Addizionale relativo al campione rappresentativo i-esimo, espresso in [tep];
- $P_{baseline_{CR,i}}$ è la potenza di baseline del campione rappresentativo i-esimo, ovverosia la potenza nominale installata (da scheda tecnica) delle lampade e/o dei corpi illuminanti presenti nella situazione ante intervento (eventualmente comprensiva degli assorbimenti dovuti agli alimentatori) nei casi di *Sostituzione*, ovvero la potenza di riferimento nei casi di *Nuova Installazione*, espressa in [kW];
- $E_{post_{CR,i}}$ è l'energia elettrica misurata nella situazione post intervento dall'i-esimo misuratore identificato come campione rappresentativo, espressa in [kWh];
- $h_{eq,post_{CR,i}}$ è il numero di ore equivalenti di funzionamento del campione rappresentativo i-esimo delle lampade e/o corpi illuminanti nella situazione post intervento. Tale grandezza è calcolata come segue:

$$h_{eq,post_{CR,i}} = \frac{E_{post_{CR,i}}}{P_{post_{CR,i}}}$$

- $P_{post_{CR,i}}$ è la potenza post intervento del campione rappresentativo i-esimo, ovverosia la potenza nominale installata (da scheda tecnica) delle lampade e/o dei corpi illuminanti presenti nella situazione post intervento (eventualmente comprensiva degli assorbimenti dovuti agli alimentatori), espressa in [kW];
- $Agg_{lux_{CR,i}}$ è il coefficiente di aggiustamento illuminotecnico dell'i-esimo misuratore identificato come campione rappresentativo;
- $Add_{norm_{CR,i}}$ è il coefficiente di addizionalità normativa dell'i-esimo misuratore identificato come campione rappresentativo;
- f_e è il fattore di conversione pari a 0,000187 tep/kWh.

L'algoritmo di calcolo precedentemente descritto potrà essere applicato anche per gli impianti caratterizzati, nella situazione ante intervento, da consumi/costi a "forfait" e, nella situazione post intervento, dal monitoraggio dei relativi consumi mediante l'installazione di misuratori.

I dati utilizzati per il calcolo dei risparmi potranno essere riepilogati nella seguente tabella

Calcolo risparmi del campione rappresentativo	$P_{baseline}$	P_{post}	E_{post}	$h_{eq,post}$	Add_{norm}	Agg_{lux}	REA
CR ₁							
CR ₂							
CR _i							
TOTALE CR							

Tabella 3 – Calcolo del Risparmio Energetico Aggiuntivo relativo al campione rappresentativo i-esimo

Estensione dei risparmi realizzati all'intero perimetro del progetto

Si richiede di proporre una modalità di estensione del calcolo dei risparmi dei campioni rappresentativi al perimetro del progetto al fine di determinare il risparmio energetico aggiuntivo del progetto di efficienza energetica.

Vita utile dell'intervento

La vita utile dell'intervento è pari a 7 anni.

Documentazione da trasmettere e/o conservare

1. Relazione tecnica del progetto contenente le informazioni minime indicate al comma 4 dell'Allegato 1 al DM 21 luglio 2025;
2. ALLEGATO – Schede tecniche
 - Schede tecniche delle lampade e/o corpi illuminanti di baseline e post intervento;
 - Schede tecniche degli strumenti di misura.
3. ALLEGATO – Verifica illuminotecnica
 - calcoli illuminotecnici relativi alle aree costituenti i campioni rappresentativi, o in alternativa a tutte le aree oggetto di intervento, nella situazione di baseline e post intervento;

- planimetria del campione rappresentativo con indicazione della posizione dei quadri in cui sono installati i misuratori;
 - planimetria delle aree oggetto di intervento con indicazione puntuale della disposizione delle lampade e/o dei corpi illuminanti sia nella configurazione di baseline e post intervento;
 - schema elettrico unifilare degli impianti elettrici del campione rappresentativo, nella situazione di baseline e post intervento, con evidenza della posizione degli strumenti di misura.
4. ALLEGATO - file Excel per il calcolo dei risparmi
- lista lampade e/o corpi illuminanti nella configurazione di baseline e post intervento;
 - verifica del rispetto delle condizioni minime di efficienza luminosa;
 - verifica del rispetto delle condizioni minime di illuminamento;
 - misure dei consumi energetici nella configurazione ante intervento;
 - algoritmo di calcolo dei risparmi.