

CERTIFICATI BIANCHI  
Documento di consultazione

*Guide Settoriali*

*SISTEMI DI ILLUMINAZIONE PRIVATA A LED*  
*Progetto Standardizzato*  
**2020**

Con il presente documento si sottopone a consultazione pubblica la proposta di integrazione della Guida operativa, di cui all'art. 15 comma 1 del DM 11 gennaio 2017, pubblicata mediante il decreto direttoriale del 30 aprile 2019 e predisposta per promuovere l'individuazione, la definizione e la presentazione di progetti afferenti al Meccanismo dei Certificati Bianchi, corredata di tutte le informazioni utili alla predisposizione delle richieste di accesso agli incentivi.

In particolare, tale proposta di aggiornamento, che riguarda i sistemi d'illuminazione privata a LED, a seguito delle risultanze della consultazione verrà sottoposta al Ministero dello sviluppo economico e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per l'approvazione ai sensi dell'art. 15 comma 2 del DM 11 gennaio 2017.

Per facilitare la raccolta e il confronto tra le osservazioni, nel documento sono evidenziati in appositi riquadri gli spunti per la consultazione.

Osservazioni, commenti e proposte possono essere trasmessi, entro il 16 marzo 2020, secondo le seguenti modalità:

- inviando una mail all'indirizzo [consultazione.efficienza@gse.it](mailto:consultazione.efficienza@gse.it) indicando nell'oggetto "Osservazioni documento DCO Guida settoriale: sistemi di illuminazione privata a LED - PS";
- per ogni contributo dovrà essere riportato necessariamente il riquadro a cui si fa riferimento, limitando le eventuali ulteriori osservazioni di carattere generale a quanto non già trattato nel documento.

Laddove nell'ambito della consultazione si venga in contatto con dati personali la Società GSE S.p.A. si impegna affinché gli stessi vengano gestiti conformemente a quanto previsto dal Regolamento Europeo n. 679 del 2016.

I commenti pervenuti oltre il termine sopra indicato non saranno presi in considerazione.

## **INDICE**

1	INTRODUZIONE.....	4
2	DESCRIZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE E DEGLI INTERVENTI INCENTIVABILI.....	4
2.1	LIVELLI MINIMI DI ILLUMINAMENTO.....	5
2.2	CLASSE DI EFFICIENZA DELLE LAMPADE POST INTERVENTO .....	5
2.2.1	METODOLOGIA DI CALCOLO DELL'INDICE DI EFFICIENZA ENERGETICA (IEE).....	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
3.1	IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE RAPPRESENTATIVO .....	7
3.2	NON CONVENIENZA ECONOMICA DELL'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI.....	8
4	PROGRAMMA DI MISURA.....	8
5	INDIVIDUAZIONE DEL CONSUMO DI BASELINE E DELL'ALGORITMO DI CALCOLO.....	9
5.1	METODOLOGIA DI ESTENSIONE DEI RISPARMI.....	11
6	REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	12
7	RENDICONTAZIONE DEI RISPARMI .....	13
	<i>Riferimenti normativi</i> .....	13
	<i>Allegato 1 – Fattore di manutenzione</i> .....	14

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito degli interventi di efficienza energetica, gli impianti di illuminazione risultano di grande interesse in quanto la loro riqualificazione garantisce un'importante riduzione del consumo energetico e, pertanto, importanti benefici sia dal punto di vista ambientale sia economico.

La presente guida rappresenta un ausilio per la presentazione dei progetti standardizzati (PS) relativi agli interventi di installazione di lampade a LED all'interno di edifici nel settore terziario e industriale.

## 2 DESCRIZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE E DEGLI INTERVENTI INCENTIVABILI

Gli interventi sugli impianti di illuminazione, incentivabili tramite la metodologia del PS e rientranti, secondo quanto definito dalla Tabella 1, dell'Allegato 2 al Decreto Direttoriale 30 aprile 2019 del MISE, che modifica ed aggiorna la Tabella 1, dell'Allegato 1 del D.M. 10 maggio 2018, nell'ambito "Settore civile" e nel "Settore industriale", sono di due tipologie:

- *installazione di sistemi per l'illuminazione a LED*: nuova installazione delle lampade e/o dei corpi illuminanti<sup>1</sup>;
- *retrofit di sistemi per l'illuminazione a LED*: sostituzione, con redistribuzione o meno del posizionamento delle lampade e/o dei corpi illuminanti.

La tabella seguente riporta, per ciascuna tipologia di intervento, i valori di vita utile (U) da considerare ai fini della rendicontazione dei risparmi.

Tipologia di intervento	Settore	Vita utile
Installazione di sistemi per l'illuminazione	industriale	7
Retrofit di sistemi per l'illuminazione	industriale	5
Installazione di sistemi per l'illuminazione privata	civile	7
Retrofit di sistemi per l'illuminazione privata	civile	5

Tabella 1: Valori di vita utile ai fini della rendicontazione dei risparmi per i progetti di efficienza energetica nell'ambito degli impianti di illuminazione

Si specifica, inoltre, che "il PS non rendiconta risparmi dovuti alla regolazione del flusso luminoso in quanto la regolazione risulta variabile in funzione delle caratteristiche dei siti di installazione (es. superfici vetrate, orientamento, irraggiamento solare) e pertanto di difficile standardizzazione".

Le migliori lampade a LED disponibili nell'ambito dei sistemi di illuminazione, che permettono di ottenere i migliori risultati in termini di riduzione dei consumi energetici, sono caratterizzate da valori dell'efficienza luminosa che si attestano intorno ai 150-170 lm/W.

<sup>1</sup> Si specifica che il termine "lampada" indica la sorgente luminosa, mentre il "corpo illuminante" fa riferimento all'insieme di sorgente e apparecchio.

Di seguito si riporta una stima del risparmio potenziale generato dall'esecuzione di interventi sugli impianti di illuminazione, utilizzando la migliore tecnologia disponibile e secondo le seguenti ipotesi:

- l'impianto nella configurazione ante intervento garantisce il rispetto dei livelli minimi d'illuminamento previsti della norma UNI EN 12464 e risulta costituito da 500 lampade di tipologia a fluorescenza e potenza pari a 36 W con efficienza luminosa (lm/W) superiore rispetto a quella minima prevista dal Regolamento CE 245/2009;
- l'impianto post intervento, costituito da corpi illuminanti a LED con efficienza luminosa pari a 160 lm/W, garantisce:
  - un livello d'illuminamento pari o superiore a quelli presenti nella configurazione ante intervento;
  - un risparmio energetico pari a circa il 30%;
- le ore di funzionamento equivalenti degli impianti nella configurazione ante intervento e post intervento sono pari a 5.000 ore.

Con tali ipotesi il risparmio energetico addizionale generabile dall'intervento è pari a circa 26,7 MWh/anno, ovvero 5 tep/anno e risulta pertanto rispettata la dimensione minima per i progetti standardizzati.

## 2.1 LIVELLI MINIMI DI ILLUMINAMENTO

Ai fini dell'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi, il nuovo impianto di illuminazione deve garantire il rispetto dei livelli minimi di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464, per ciascuna area oggetto di intervento.

## 2.2 CLASSE DI EFFICIENZA DELLE LAMPAD E POST INTERVENTO

Ai fini dell'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi, le lampade a led da installare nella situazione post intervento devono presentare una classe di efficienza almeno pari alla classe A++, secondo quanto previsto dai Regolamenti CE 874/2012 e CE 1194/2012 ss.mm.ii.. Si specifica che, per i prodotti di illuminazione che sono esclusi dal campo di applicazione del Regolamento CE 874/2012 (per esempio per le *“lampade e moduli LED commercializzati con parti di un apparecchio di illuminazione e non destinati ad essere asportati dall'utilizzatore finale”*), non si richiede il rispetto di tale requisito. In tal caso, dovrà essere data evidenza dell'appartenenza dei prodotti installati a categorie escluse dal campo di applicazione del regolamento sopra indicato.

La classe di efficienza A++ delle lampade oggetto di intervento, ricadenti nell'ambito di applicazione del Regolamento CE 874/2012, deve essere comprovata tramite documentazione rilasciata dal fornitore delle lampade e/o dei corpi illuminanti (ad es. schede tecniche). Qualora la documentazione fornita non contenga un esplicito riferimento alla classe di efficienza energetica delle lampade a led oggetto di intervento, il soggetto proponente, partendo dai dati presenti nelle specifiche tecniche, può applicare la metodologia di calcolo definita dal Regolamento CE 874/2012, di seguito illustrata, al fine di dimostrare che le lampade a led post intervento abbiano una classe di efficienza almeno pari alla classe A++.

### 2.2.1 METODOLOGIA DI CALCOLO DELL'INDICE DI EFFICIENZA ENERGETICA (IEE)

L'Allegato VI del Regolamento CE 874/2012 individua le classi di efficienza energetica delle lampade sulla base del valore assunto dall'Indice di Efficienza Energetica (IEE) per lampade direzionali e non direzionali. Il suddetto Regolamento definisce:

- la *lampada direzionale*, come una lampada con almeno l'80% di emissione luminosa all'interno di un angolo solido di  $\pi$  sr (corrispondente a un cono con angolo di 120°);

- la lampada non direzionale, come una lampada diversa da una lampada direzionale.

Nella seguente tabella si riportano i valori dell'IEE per ciascuna classe di efficienza.

Classe di efficienza energetica	Indice di efficienza energetica (IEE) per le lampade non direzionali	Indice di efficienza energetica (IEE) per le lampade direzionali
A++	$IEE \leq 0,11$	$IEE \leq 0,13$
A+	$0,11 < IEE \leq 0,17$	$0,13 < IEE \leq 0,18$
A	$0,17 < IEE \leq 0,24$	$0,18 < IEE \leq 0,40$
B	$0,24 < IEE \leq 0,60$	$0,40 < IEE \leq 0,95$
C	$0,60 < IEE \leq 0,80$	$0,95 < IEE \leq 1,20$
D	$0,80 < IEE \leq 0,95$	$1,20 < IEE \leq 1,75$
E	$IEE > 0,95$	$IEE > 1,75$

Tabella 2: Classi di efficienza e Indici di Efficienza Energetica (IEE) stabiliti dal Regolamento CE 874/2012

L'indice di efficienza energetica si definisce come:

$$IEE = \frac{P_{cor}}{P_{ref}}$$

dove:

- $P_{cor}$  è la potenza nominale  $P_{rated}$  per i modelli di lampade privi di unità di alimentazione esterna e la potenza nominale  $P_{rated}$  corretta in conformità con la seguente tabella per i modelli di lampade con unità di alimentazione esterna. La potenza nominale delle lampade è misurata alla loro tensione d'ingresso nominale;
- $P_{ref}$  è la potenza di riferimento ottenuta dal flusso luminoso utile  $\phi_{use}$ , calcolata secondo quanto riportato nella tabella 4;

Ambito della correzione	Potenza corretta per le perdite dell'unità di alimentazione $P_{cor}$
Lampade funzionanti con l'unità di alimentazione esterna di una lampada alogena	$P_{cor} = 1,06 \cdot P_{rated}$
Lampade funzionanti con l'unità di alimentazione esterna di una lampada LED	$P_{cor} = 1,10 \cdot P_{rated}$
Lampade fluorescenti con diametro di 16 mm (lampade T5) e lampade fluorescenti ad attacco singolo a 4 pin funzionanti con l'unità di alimentazione esterna della lampada fluorescente	$P_{cor} = 1,10 \cdot P_{rated}$
Altre lampade funzionanti con l'unità di alimentazione esterna di una lampada fluorescente	$P_{cor} = \frac{0,24 \cdot \sqrt{\Phi_{use}} + 0,0103 \cdot \Phi_{use}}{0,15 \cdot \sqrt{\Phi_{use}} + 0,0097 \cdot \Phi_{use}} \cdot P_{rated}$
Lampade funzionanti con l'unità di alimentazione esterna di una lampada a scarica ad alta densità	$P_{cor} = 1,10 \cdot P_{rated}$
Lampade funzionanti con l'unità di alimentazione esterna di una lampada a vapori di sodio a bassa pressione	$P_{cor} = 1,15 \cdot P_{rated}$

Tabella 3: Algoritmi di calcolo della potenza  $P_{cor}$  in funzione del modello di lampada

Flusso luminoso utile $\phi_{use}$	Potenza di riferimento $P_{ref}$
$\phi_{use} < 1300$ lumen	$P_{ref} = 0,88 \cdot \sqrt{\phi_{use}} + 0,049 \cdot \phi_{use}$
$\phi_{use} \geq 1300$ lumen	$P_{ref} = 0,07341 \cdot \phi_{use}$

Tabella 4: Determinazione della potenza di riferimento  $P_{ref}$  in funzione del flusso luminoso utile

Il flusso luminoso utile  $\phi_{use}$  è definito come il:

- flusso luminoso nominale totale, nel caso di lampade non direzionali;
- flusso luminoso nominale in un cono a 120°, nel caso di lampade direzionali con un angolo del fascio di luce  $\geq 90^\circ$  diverse dalle lampade a filamento che riportano sull'imballaggio un'indicazione testuale o grafica secondo cui non sono adatte per l'illuminazione di accento;
- flusso luminoso nominale in un cono a 90°, nel caso di altre lampade direzionali.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nella presentazione di un progetto di installazione o retrofit di un impianto di illuminazione a LED è necessario fornire tutta la documentazione che consenta di inquadrare correttamente l'intervento, a partire da una chiara descrizione delle aree oggetto di intervento. È necessario, pertanto, definire accuratamente le aree interessate dall'intervento definendo, per ciascuna di esse, la specifica attività svolta ed i relativi livelli minimi di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464. Si richiede quindi di trasmettere il foglio di calcolo, disponibile sul sito istituzionale del GSE, il quale richiede l'indicazione delle informazioni di cui sopra oltre alle informazioni riguardanti la tipologia di lampade installate nella situazione ante intervento (solo nel caso di retrofit) e post intervento, con l'indicazione di numerosità, marca e modello, potenza nominale, efficienza luminosa (lumen/W) e valore di efficienza minimo previsto dal Regolamento CE 245/2009.

La descrizione del progetto deve prevedere anche il dettaglio della stima dei costi strettamente riconducibili all'intervento.

#### 3.1 IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE RAPPRESENTATIVO

Il metodo standardizzato di valutazione e certificazione dei risparmi si basa sull'identificazione dei campioni rappresentativi, i quali dovranno essere individuati tra le zone d'intervento che hanno a disposizione i consumi ante intervento e sui quali verrà eseguito il monitoraggio dei consumi post intervento.

Per ogni campione rappresentativo devono essere effettuati e forniti i calcoli illuminotecnici della configurazione di baseline e della configurazione post intervento per verificare il rispetto dei livelli minimi di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464. I calcoli illuminotecnici devono essere effettuati utilizzando lo stesso fattore di manutenzione<sup>2</sup>, al fine di garantire un confronto a parità di condizioni tra la situazione di baseline e la situazione post intervento. È necessario indicare tutte le zone che sono rappresentate dal campione individuato, specificandone le caratteristiche (ad es. tipologia zona secondo la

<sup>2</sup> Come definito nell'"Allegato 1 - Fattore di manutenzione"

UNI EN 12464, tipologia e potenza lampada ante e post intervento, disposizione e altezza punto luce, ore di funzionamento, etc.) in modo da verificare che tali zone scelte siano omogenee tra di loro e al campione.

### **3.2 NON CONVENIENZA ECONOMICA DELL'INSTALLAZIONE DEI MISURATORI**

Nella presentazione del PS deve essere fornita un'analisi della non convenienza economica dell'installazione dei misuratori e dell'attività di misura dei singoli interventi a fronte del valore economico indicativo dei Certificati Bianchi ottenibili dalla realizzazione del progetto. In particolare, l'analisi della non convenienza economica dell'installazione dei misuratori deve dimostrare che il costo di investimento da sostenere per l'installazione dei misuratori dedicati ai singoli interventi è pari o maggiore al 20% del valore economico indicativo dei Certificati Bianchi ottenibili per l'intero arco della vita utile del progetto in virtù del risparmio energetico conseguibile a seguito della realizzazione degli interventi proposti. A tal proposito, è necessario fornire, in fase di presentazione del PS, documentazione che consenta di verificare il costo che si sarebbe sostenuto nel caso i cui si fosse adottato un sistema di misura dell'energia elettrica dedicato ai singoli interventi (es. preventivi di spesa), integrando tali informazioni con la documentazione relativa al costo effettivamente sostenuto per il singolo misuratore (es. fatture) in fase di presentazione della richiesta di verifica e certificazione dei risparmi standardizzata (RS). Si specifica, inoltre, che deve essere trasmessa documentazione (es. schemi unifilari) che consenta di verificare il numero totale di misuratori da installare per effettuare il monitoraggio completo di tutti i punti luce oggetto d'intervento.

## **4 PROGRAMMA DI MISURA**

Nella presentazione di un progetto di installazione di un impianto di illuminazione è necessario fornire una descrizione del programma di misura adottato per la determinazione dei valori di consumo ante intervento (solo nel caso di retrofit) e che si intende adottare per la valutazione dei risparmi nella situazione post intervento. Tale descrizione, accompagnata da idonea documentazione (es. schede tecniche, schemi elettrici, etc.), deve contenere informazioni riguardanti la strumentazione di misura ed i punti di rilevazione delle grandezze interessate dall'algoritmo di calcolo con indicazione del codice progressivo. Si precisa che i misuratori devono essere posizionati in modo da rilevare le grandezze interessate (consumo di energia e variabili operative) e da scorporare gli effetti di variabili non relative all'intervento. In occasione della prima richiesta di verifica e certificazione dei risparmi standardizzata (RS) devono inoltre essere trasmessi i numeri di matricola della strumentazione di misura che sarà utilizzata per la rendicontazione dei risparmi.

Gli strumenti di misura dell'energia elettrica da utilizzare devono rispettare i vincoli di classe di precisione riportati nella Circolare dell'Agenzia delle Dogane n. 17/D del 23 maggio 2011, che richiede le seguenti classi di precisione, da fornire con riferimento alle indicazioni di cui alla norma CEI-EN 50470:

- Classe di precisione C (tensione maggiore di 100 kV, Potenza maggiore di 2.000 kW);
- Classe di precisione B (tensione maggiore di 100 kV, Potenza minore o uguale a 2.000 kW; per ogni altra tensione).



Pertanto, attraverso un ente di certificazione, deve essere applicata la normativa tecnica CEI EN 50470-1/2/3<sup>3</sup> relativa ai contatori di energia attiva utilizzati in ambito residenziale, commerciale e industriale in bassa tensione per la definizione della classe dello strumento.

In merito a misure di energia elettrica attiva a cui risultino solo parzialmente applicabili le norme tecniche di riferimento per la certificazione della classe di precisione, tali misure sono ammissibili qualora l'operatore dimostri, attraverso test report certificati, che la percentuale di errore rientri nel range stabilito dalla classe di precisione B o C (a seconda dei casi) alle condizioni di frequenza di esercizio effettivo delle reti di distribuzione di energia elettrica.

Le misure dei consumi precedenti alla realizzazione del progetto, nel caso di retrofit, devono far riferimento ad un periodo almeno pari a 12 mesi, con frequenza di campionamento almeno giornaliera. Nel caso in cui il proponente dimostri che le misure relative ad un periodo e una frequenza di campionamento inferiori siano rappresentative dei consumi annuali, sarà possibile proporre una ricostruzione cautelativa dei consumi ante intervento in base ai dati misurati. Per dimostrare tale punto si faccia riferimento alle indicazioni contenute nel documento *“Chiarimenti operativi sui criteri di determinazione del periodo di monitoraggio dei consumi rappresentativi della situazione ex ante”* pubblicato sul sito istituzionale del GSE.

Il programma di misura deve, inoltre, prevedere una ricostruzione adeguata dei dati nel caso di perdita degli stessi durante il periodo di rendicontazione dei risparmi, non superiore ai 7 giorni consecutivi e ai 30 giorni l'anno, anche in riferimento ad eventuali dati non corretti forniti dalla strumentazione di misura, e deve contenere una descrizione del programma di verifica e manutenzione della strumentazione stessa nell'arco della vita utile dell'intervento.

## 5 INDIVIDUAZIONE DEL CONSUMO DI BASELINE E DELL'ALGORITMO DI CALCOLO

La definizione del corretto valore di baseline da adottare per il calcolo dei risparmi energetici addizionali di energia primaria deve tener conto di quanto introdotto dal Decreto 10 maggio 2018 e ss.mm.ii., secondo cui *“il consumo di baseline è pari al valore del consumo antecedente alla realizzazione del progetto di efficienza energetica, fermo restando quanto previsto all'art. 6, comma 6”*, del D.M. 11 gennaio 2017. Nel caso di nuovi impianti, edifici o siti comunque denominati per i quali non esistono valori di consumi energetici antecedenti all'intervento, il consumo di baseline è pari al consumo di riferimento, cioè il consumo che è attribuibile *“all'intervento realizzato con i sistemi o con le tecnologie che, alla data di presentazione del progetto, costituiscono l'offerta standard di mercato e/o lo standard minimo fissato dalla normativa”*.

La definizione della baseline dunque parte dall'analisi dello stato di fatto. In particolare deve essere identificato un valore di potenza nominale dell'impianto a partire dalla numerosità, tipologia e potenza delle lampade installate e dall'efficienza di eventuali alimentatori presenti nella condizione ante intervento. Nel

---

<sup>3</sup> Le norme tecniche CEI EN 50470 (parti 1-2-3) sono state emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano al fine di definire la classe di precisione (A, B o C). In particolare, la norma CEI EN 50470-1 si occupa delle prescrizioni generali, delle prove e delle condizioni di prova dei contatori e deve essere utilizzata o con la Parte 2 (contatori elettromeccanici) o con la Parte 3 (contatori statici), secondo il tipo di contatore.

caso di nuova installazione di un impianto di illuminazione, il valore di baseline sarà riferito alla tecnologia standard attualmente installabile, ossia ad esempio:

- lampade fluorescenti (per uffici ed altri ambienti interni del settore civile);
- lampade a vapori di sodio ad alta pressione (per le aree esterne).

Le lampade di riferimento sopra elencate devono rispettare il Regolamento CE 245/2009, ovvero devono avere un valore di efficienza luminosa (lumen/W) pari o maggiore al valore indicato nel Regolamento CE 245/2009 per la specifica tipologia di lampada esaminata.

Deve poi essere valutato il rispetto della norma UNI EN 12464 in merito ai livelli minimi di illuminamento per la situazione ante intervento o di riferimento. Tale rispetto deve essere dimostrato fornendo i calcoli illuminotecnici della situazione di baseline che, nel caso di nuova installazione, dovranno far riferimento alla tecnologia standard attualmente installabile, considerando come punti di installazione dei corpi illuminanti gli stessi della configurazione post intervento. Qualora non fosse garantito il rispetto dei livelli minimi di illuminamento, il proponente dovrà adottare un coefficiente di addizionalità normativa pari al rapporto tra i livelli di illuminamento ante intervento e il livello di illuminamento minimo previsto dalla normativa.

L'algoritmo di calcolo dei risparmi relativi ai progetti di efficientamento degli impianti di illuminazione è il seguente:

$$REA = [(P_{baseline} \cdot h_{post} \cdot Add_{tec}) - (E_{post} \cdot Agg_{lux})] \cdot Add_{norm} \cdot 0,187 \cdot 10^{-3} [tep]$$

Dove

- $P_{baseline}$  = potenza nominale installata (da scheda tecnica) delle lampade presenti nella situazione ante intervento (eventualmente comprensiva degli assorbimenti dovuti agli alimentatori) o la potenza di riferimento nel caso di nuova installazione;
- $E_{post}$  = energia elettrica misurata nella situazione post intervento;
- $h_{post}$  è il numero di ore equivalenti di funzionamento delle lampade nella situazione post intervento. Tale grandezza è calcolata come segue:

$$h_{post} = \frac{E_{post}}{P_{post}}$$

essendo  $P_{post}$  la potenza nominale installata (da scheda tecnica) delle lampade presenti nella situazione post intervento (eventualmente comprensiva degli assorbimenti dovuti agli alimentatori);

- $Add_{tec}$ <sup>4</sup> è il coefficiente di addizionalità tecnologica e deve essere preso in considerazione nel caso in cui nelle condizioni ante intervento le lampade abbiano un'efficienza luminosa (lumen/W) inferiore rispetto a quella minima prevista dal Regolamento CE 245/2009. Tale coefficiente, minore o uguale al valore unitario, viene determinato come rapporto tra l'efficienza luminosa delle lampade nella situazione ante intervento e quella minima prevista dal suddetto Regolamento;

---

<sup>4</sup> Si rappresenta che, nel caso in cui il progetto di illuminazione privata ricada nella fattispecie di "nuova installazione", il coefficiente  $Add_{tec}$  assumerà un valore pari a 1, in quanto le lampade di riferimento non possono avere prestazioni inferiori a quelle indicate nel Regolamento CE 245/2009 sulla base della definizione di progetto di riferimento di cui all'Art. 2, comma 1, lettera p) del D.M. 11 gennaio 2017.

- $Agg_{lux}$  è il coefficiente di aggiustamento illuminotecnico e deve essere preso in considerazione nel caso in cui nelle condizioni post intervento si abbiano dei livelli di illuminamento inferiori rispetto alle condizioni di baseline. Tale coefficiente, maggiore o uguale del valore unitario, viene determinato come rapporto tra l'illuminamento nella situazione di baseline e nella situazione post intervento ed è necessario a garantire che i risparmi siano calcolati a parità di condizioni di illuminamento;
- $Add_{norm}$  è il coefficiente di addizionalità normativa da utilizzare nel momento in cui nelle condizioni ante intervento i requisiti di illuminamento non siano rispettati. Pertanto, attraverso tale parametro si quantifica, in termini di riduzione del risparmio energetico conseguibile mediante il progetto, la parte dell'intervento che si configura come un adeguamento ai requisiti di illuminamento previsti dalla normativa. Tale coefficiente, minore o uguale a 1 e moltiplicativo del totale dei risparmi calcolati, viene definito dal rapporto tra l'illuminamento fornito nelle condizioni ante intervento e quello previsto dalla normativa di riferimento.<sup>5</sup>

Si precisa che i diversi coefficienti presenti nell'algoritmo devono essere calcolati come media ponderata sulla potenza totale delle lampade sottese a ciascun misuratore, in particolare:

- il coefficiente  $Agg_{lux}$  deve essere ponderato rispetto alla potenza nominale post intervento;
- il coefficiente  $Add_{norm}$  deve essere ponderato rispetto alla differenza tra la potenze nominali di baseline e post intervento;
- il coefficiente  $Add_{tec}$  deve essere ponderato rispetto alla potenza nominale di baseline.

Nell'ambito dei progetti di efficientamento dei sistemi di illuminazione privata, qualora ritenuto necessario, potrà essere richiesta, la misura dei livelli di illuminamento post intervento, al fine di verificare che il valore dell'illuminamento post intervento sia conforme ai requisiti normativi.

In fase di presentazione del PS deve essere fornito il file di rendicontazione, disponibile nel sito del GSE, compilato in ogni parte e comprensivo della stima dei risparmi ottenibili. Tale file di rendicontazione dovrà essere trasmesso ad ogni RS.

### ***Spunti per la consultazione***

***Q.1 Osservazioni in merito all'algoritmo di calcolo dei risparmi energetici addizionali. Motivare le risposte***

## **5.1 METODOLOGIA DI ESTENSIONE DEI RISPARMI**

Nella presentazione del PS deve essere indicata la metodologia di estensione dei risparmi dei campioni rappresentativi al perimetro del progetto al fine di determinare il risparmio energetico addizionale del progetto. A titolo esemplificativo si riporta di seguito una possibile metodologia:

1. applicare l'algoritmo di calcolo, precedentemente riportato, ai campioni rappresentativi identificati;
2. estendere il calcolo dei risparmi di ogni campione individuato alle zone ad esso associate, utilizzando per calcolare l'energia post intervento le ore equivalenti del campione rappresentativo e la potenza nominale

---

<sup>5</sup> Si rappresenta che, nel caso di un progetto di illuminazione privata che ricade nella fattispecie di "nuova installazione", il coefficiente  $Add_{norm}$ ,  $Add_{tec}$  non potranno mai essere inferiori a 1 sulla base della definizione di progetto di riferimento di cui all'Art. 2, comma 1, lettera p) del D.M. 11 gennaio 2017.

installata di tutte le lampade presenti, nella situazione post intervento, nelle zone rappresentate dal medesimo campione, ovvero:

$$REA_{zona,i} = [(P_{baseline\ Tot,i} \cdot h_{post,CRI} \cdot Add_{tec,i}) - (P_{post\ Tot,i} \cdot h_{post,CRI} \cdot Agg_{lux,i})] \cdot Add_{norm,i} \cdot 0,187 \cdot 10^{-3} [tep]$$

- $REA_{zona,i}$  è il risparmio energetico aggiuntivo delle zone a cui è associato il campione rappresentativo i-esimo;
  - $P_{baseline\ Tot,i}$  è la potenza nominale installata di tutte le lampade presenti, nelle zone associate al campione rappresentativo i-esimo, nella situazione di baseline;
  - $h_{post,CRI}$  è il numero di ore equivalenti del campione rappresentativo i-esimo, date dal rapporto tra l'energia misurata e la potenza installata nella situazione post intervento del campione rappresentativo i-esimo  $E_{post,CRI}/P_{post,CRI}$ ;
  - $P_{post\ Tot,i}$  è la potenza nominale installata di tutte le lampade presenti, nelle zone associate al campione rappresentativo i-esimo, nella situazione post intervento;
  - $Add_{tec,i}$ ,  $Agg_{lux,i}$ ,  $Add_{norm,i}$  sono rispettivamente i coefficienti di addizionalità e aggiustamento del campione rappresentativo i-esimo;
3. determinare il risparmio energetico aggiuntivo del progetto  $REA_{progetto}$ , sommando i risparmi dei campioni rappresentativi identificati e i risparmi calcolati di tutte le zone associate ai vari campioni rappresentativi.

#### **Spunti per la consultazione**

**Q.2** Osservazioni in merito all'individuazione di ulteriori metodologie di estensione dei risparmi del campione rappresentativo. Motivare le risposte

## **6 REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Ai fini dell'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi sono ammissibili i progetti di efficienza energetica la cui data di inizio della realizzazione dei lavori sia successiva alla data di trasmissione al GSE dell'istanza di accesso al meccanismo.

In base a quanto riportato all'art. 2, comma 1, lettera f), del D.M. 11 gennaio 2017, la "data di avvio della realizzazione del progetto", ai fini della determinazione del termine ultimo per la presentazione dell'istanza di accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi, corrisponde alla data di inizio dei lavori di realizzazione dell'intervento, ovvero alla fase "esecutiva" di un progetto di efficienza energetica.

La fase "esecutiva" di un progetto di efficientamento dei sistemi di illuminazione privata, a titolo esemplificativo e non esaustivo, può essere costituita dai seguenti lavori:

- lavori di demolizione ed opere civili, finalizzati alla preparazione del sito per l'installazione dei componenti oggetto dell'intervento di efficienza energetica;
- smontaggio del vecchio impianto di illuminazione;
- rifacimento dei quadri elettrici e delle linee di alimentazione;
- consegna dei componenti principali oggetto dell'intervento;
- installazione dei nuovi componenti (lampade, etc.).

Ai fini della definizione della data di avvio della realizzazione del progetto, è da considerarsi la data meno recente di avvio delle fasi sopra indicate.

***Spunti per la consultazione***

**Q.3** Osservazioni in merito all'individuazione di ulteriori lavori che caratterizzano la fase "esecutiva" del progetto di efficientamento. Motivare le risposte

## **7 RENDICONTAZIONE DEI RISPARMI**

Ciascuna RS deve essere presentata entro 120 giorni dalla fine del periodo di monitoraggio. Unitamente alla prima RS deve essere trasmessa:

- a. documentazione attestante la data di avvio della realizzazione del progetto;
- b. documentazione attestante la data di prima attivazione del progetto, così come definita dall'art. 2, comma 1, lettera g) del D.M. 11 gennaio 2017 e ss.mm.ii.;
- c. matricole dei misuratori installati.

Le misure relative al periodo di monitoraggio oggetto della RS dovranno essere trasmesse, con la frequenza di campionamento definita nel PS, riportando per ogni intervallo i consumi misurati e i valori assunti dalle variabili operative per la determinazione dei risparmi generati dal progetto.

### ***Riferimenti normativi***

- UNI EN 12464 Illuminazione dei Luoghi di Lavoro;
- Regolamento CE 874/2012;
- Regolamento CE 1194/2012;
- Regolamento CE 245/2009

***Spunti per la consultazione***

**Q.4** Ulteriori osservazioni sulle criticità riscontrate nel documento in consultazione ed eventuali proposte di modifica da apportare. Motivare le risposte

## ***Allegato 1 – Fattore di manutenzione***

Il fattore di manutenzione “*FM*” viene determinato come prodotto di diversi fattori:

$$FM = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

dove:

- *LLMF* è il fattore di manutenzione del flusso luminoso che indica la riduzione specifica del flusso di una lampada nel corso della sua durata;
- *LSF* è il fattore di durata delle lampade, che indica la percentuale delle lampade ancora funzionanti trascorso un certo intervallo di manutenzione;
- *LMF* è il fattore di manutenzione dell’apparecchio che indica il calo di efficienza di un apparecchio dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione;
- *RSMF* è il fattore di manutenzione del locale che indica il calo degli indici di riflessione delle superfici perimetrali, dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione.

Nella determinazione di tale coefficiente, pertanto, entrano in gioco sia le caratteristiche intrinseche delle lampade installate (in termini di degrado delle prestazioni per la riduzione di flusso) sia il degrado della funzionalità delle lampade installate e delle caratteristiche ambientali (in termini di affidabilità, sporcamento dell’impianto e delle superfici riflettenti).

Considerato che gli interventi incentivabili riguardano l’installazione delle lampade e/o dei corpi illuminanti, e non eventuali comportamenti più o meno virtuosi in termini di manutenzione, per effettuare un confronto a parità di condizioni tra le situazioni di baseline e post intervento, è necessario che i fattori di manutenzione inseriti nei calcoli illuminotecnici siano gli stessi nelle condizioni di baseline e post intervento, salvo il caso, applicabile per il solo fattore *LLMF*, in cui si dimostri la variazione tra le condizioni ante e post intervento.