

CERTIFICATI BIANCHI
Documento di consultazione

Guide Settoriali

ILLUMINAZIONE PRIVATA
Progetto a Consuntivo
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 il settore dell'illuminazione privata, 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 indicando nell'oggetto "Osservazioni documento DCO illuminazione privata - PC";
- 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).....	6
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
4	PROGRAMMA DI MISURA.....	8
5	INDIVIDUAZIONE DEL CONSUMO DI BASELINE E DELL'ALGORITMO DI CALCOLO	9
6	REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	12
7	RENDICONTAZIONE DEI RISPARMI	13
	<i>Riferimenti normativi.....</i>	<i>13</i>
	<i>Allegato 1 – Fattore di manutenzione</i>	<i>14</i>

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 a consuntivo (PC) relativi agli interventi di installazione di sistemi per l'illuminazione efficienti nei settori industriale e civile.

2 DESCRIZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE E DEGLI INTERVENTI INCENTIVABILI

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

- *installazione di sistemi per l'illuminazione*: nuova installazione delle lampade e/o dei corpi illuminanti¹;
- *retrofit di sistemi per l'illuminazione*: 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

Gli interventi di efficienza energetica nell'ambito degli impianti di illuminazione riguardano l'installazione di lampade e/o corpi illuminanti efficienti, sia all'interno di edifici sia nelle aree esterne (es. piazzali, aree di carico/scarico, aree di accesso). Inoltre, è possibile prevedere dei sistemi di automazione e controllo che consentano la regolazione del flusso luminoso per lo sfruttamento della luce naturale proveniente dall'esterno (sensori di luminosità), o di interrompere l'alimentazione delle lampade nei periodi in cui non sia necessaria (sensori di presenza). In tali casi l'impianto è provvisto di un sistema di misura dei livelli di illuminamento tali da consentire la corretta regolazione del flusso luminoso al fine di garantire i requisiti minimi previsti dalla normativa. Ai fini della rendicontazione degli interventi che ricadono nelle tipologie

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

riportate in Tabella 1, sono ammissibili esclusivamente i sistemi di regolazione che prevedono lo sfruttamento della luce naturale diurna. Ai fini dell'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi, non potranno essere incentivati i risparmi dovuti alla mera riduzione dell'illuminamento per motivi gestionali, che si configurano come una riduzione del servizio reso. Si segnala, inoltre, che l'intervento di spegnimento automatico, mediante i sensori di presenza, si configura come una misura comportamentale della tipologia "Adozione di sistemi di segnalazione e gestione efficienti", non oggetto della presente guida.

La migliore tecnologia disponibile nell'ambito dei sistemi di illuminazione, che permette di ottenere i migliori risultati in termini di riduzione dei consumi energetici, è la tecnologia a led. Il risparmio generabile da questa tecnologia deriva dalla migliore efficienza luminosa delle lampade (valori tipici di questa tecnologia si attestano intorno ai 150-170 lm/W) che a parità di flusso luminoso richiedono l'assorbimento di una minore potenza.

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 1.000 lampade di tipologia a fluorescenza e potenza pari a 36 W;
- 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 53,5 MWh/anno, ovvero 10 tep/anno e risulta pertanto rispettata la dimensione minima per i progetti a consuntivo.

Spunti per la consultazione

Q.1 Osservazioni in merito alle tecnologie trattate ed eventuali proposte di ulteriori tecnologie innovative. Motivare le risposte e fornire delle specifiche

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 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 oggetto di intervento, il soggetto proponente, partendo dai dati presenti nelle specifiche tecniche delle lampade, può applicare la metodologia di calcolo definita dal Regolamento CE 874/2012 e di seguito illustrata.

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) sia per lampade direzionali sia per le lampade 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 π 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 ϕ_{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	$P_{cor} = 1,10 \cdot P_{rated}$

Ambito della correzione	Potenza corretta per le perdite dell'unità di alimentazione P_{cor}
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 ϕ_{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 ϕ_{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 nuova installazione o retrofit di un impianto di illuminazione è necessario fornire tutta la documentazione che consenta di inquadrare correttamente l'intervento, a partire da una chiara descrizione delle aree oggetto di intervento. E' necessario, pertanto, definire accuratamente le aree interessate dall'intervento riportando, per ciascuna di esse, la specifica attività svolta e i relativi livelli minimi di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464. Tutte le informazioni di cui sopra dovranno essere riassunte in una tabella come di seguito indicato.

Area oggetto di intervento	Tabella di riferimento UNI EN 12464	Illuminamento di baseline [lx]	Denominazione calcolo illuminotecnico di baseline	Illuminamento post intervento [lx]	Denominazione calcolo illuminotecnico post intervento	Illuminamento UNI EN 12464 [lx]
Area di lavoro XXX	Ad es. 2.8.4 - Spogliatoi	180	Nome XXX	230	Nome XXX	200

Tabella 5: Informazioni riassuntive illuminamento

Il progetto di efficienza energetica proposto, come già specificato, deve garantire il rispetto dei livelli minimi di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464 e, al fine di consentire tale verifica, devono essere forniti i calcoli illuminotecnici di tutte le aree, sia relativi alla situazione di baseline sia alla situazione post intervento. I calcoli illuminotecnici devono essere effettuati utilizzando lo stesso fattore di manutenzione², al fine di garantire un confronto a parità di condizioni tra la situazione di baseline e la situazione post intervento.

Per ciascun intervento che costituisce il progetto deve inoltre essere presentata una tabella riassuntiva riportante, sia per la situazione di baseline che per la situazione post intervento, l'indicazione di marca, modello, potenza nominale, numerosità e potenza totale e delle lampade e/o dei corpi illuminanti oggetto di intervento.

Id. misuratore	Area oggetto di intervento	Baseline					Post intervento				
		Marca	Modello	Potenza [W]	Quantità	Potenza totale [kW]	Marca	Modello	Potenza [W]	Quantità	Potenza totale [kW]
XXXX1	Area XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
XXXX1	Area YYY	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
XXXX...n	Area ZZZ	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Tabella 6: Informazioni riassuntive del progetto

La descrizione del progetto deve prevedere anche il dettaglio della stima dei costi strettamente riconducibili all'intervento. Tale stima può essere fornita anche in forma tabellare, esplicitando per ciascuna voce di costo il relativo importo.

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 determinazione dei risparmi nella situazione post intervento. Tale descrizione, accompagnata da idonea documentazione (ad es. schede tecniche della strumentazione di misura, schemi elettrici con l'indicazione del posizionamento della stessa, etc.), deve contenere le informazioni riguardanti la strumentazione di misura e i punti di rilevazione delle grandezze interessate dall'algoritmo di calcolo con indicazione del codice identificativo. I misuratori devono essere posizionati in modo da rilevare unicamente le grandezze di interesse (consumo di energia e variabili operative), scorporando, dunque, gli eventuali effetti di variabili non relative all'intervento. In occasione della prima RC devono inoltre essere trasmessi i numeri di matricola della strumentazione di misura che sarà utilizzata per la rendicontazione dei risparmi, qualora non disponibili nel corso dell'istruttoria del PC.

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);

² Come definito nell'"Allegato 1 - Fattore di manutenzione"

- 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 50470-1/2/3³ 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 antecedenti 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 ante intervento”* pubblicato sul sito istituzionale del GSE. Nel caso in cui l'operatore intenda rendicontare anche i risparmi generati dalla regolazione del flusso luminoso per lo sfruttamento della luce naturale, devono essere fornite necessariamente le misure giornaliere dell'intera annualità antecedente all'intervento, al fine di verificare l'effettiva modalità di utilizzo dell'impianto di illuminazione, tra cui la presenza di tali sistemi di regolazione anche nella situazione ante intervento.

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

³ 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.

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 e/o dei corpi illuminanti installati e dall'efficienza di eventuali alimentatori presenti nella condizione ante intervento. Nel caso di nuova installazione di un impianto di illuminazione, il valore del consumo di riferimento sarà riferito alla tecnologia standard attualmente installabile, ossia, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- 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, inoltre, 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, nella situazione ante intervento, 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:

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

dove

- $P_{baseline}$ = 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) o la potenza di riferimento nel caso di nuova installazione;
- E_{post} = energia elettrica misurata nella situazione post intervento;
- h_{post} = numero di ore equivalenti di funzionamento delle lampade e/o corpi illuminanti 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 e/o corpi illuminanti presenti nella situazione post intervento (eventualmente comprensiva degli assorbimenti dovuti agli alimentatori).

Qualora si intendano rendicontare anche i risparmi di energia primaria derivanti dall'installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso per lo sfruttamento della luce naturale, h_{post} deve essere oggetto di misurazione diretta. Tale assunzione è valida limitatamente ai periodi nei quali è possibile sfruttare l'apporto della luce diurna. Inoltre, deve essere definito un parametro di controllo sulle ore di funzionamento post intervento, al fine di verificare che queste non eccedano le ore di funzionamento di baseline;

- 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 al 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.⁴

Si precisa che il calcolo del Risparmio Energetico Addizionale (REA) dovrà essere implementato a livello di singolo misuratore. Il foglio di calcolo deve quindi riportare una tabella riassuntiva contenente unicamente i dati necessari al calcolo dei risparmi.

Id. misuratore	Potenza di baseline [kW]	Potenza post intervento [kW]	Consumi post intervento [kWh]	Ore equivalenti [h]	Agg_{lux}	Add_{norm}	$REA_{\text{misuratore}}$ [tep]
XXXX1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
XXXX2	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Tabella 7: Implementazione algoritmo di calcolo dei risparmi

Al fine di determinare i valori dei coefficienti correttivi da associare al singolo misuratore, occorre effettuare una media, ponderata sulla potenza totale delle lampade sottese al misuratore, dei coefficienti associati alla singola area oggetto di intervento, sulla base delle informazioni riassunte nella Tabella 5. 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 potenza nominale ante intervento e post intervento.

Il risparmio energetico addizionale complessivo del progetto sarà dato dalla somma dei risparmi relativi ad ogni singolo punto di misura.

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

⁴ Si rappresenta che, nel caso di un progetto di illuminazione privata che ricade nella fattispecie di "nuova installazione", il coefficiente Add_{norm} non potrà mai essere inferiore 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.

In fase di presentazione del PC deve essere fornito il file Excel di rendicontazione contenente l'algoritmo di calcolo dei risparmi energetici addizionali che si intende utilizzare per la richiesta di verifica e certificazione dei risparmi a consuntivo (RC). Tale file, oltre alle informazioni già richieste dallo stesso template generato dal portale di efficienza energetica dei Certificati Bianchi, deve prevedere ulteriori tre fogli di calcolo, contenenti le informazioni di seguito indicate:

1. *“Verifiche illuminotecniche”*: questo foglio deve contenere le informazioni riportate in Tabella 5, ed il calcolo dei coefficienti correttivi Agg_{lux} e Add_{norm} per singolo tratto stradale;
2. *“Caratteristiche intervento”*: questo foglio deve contenere le informazioni riportate in Tabella 6 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**;
3. *“Calcolo dei risparmi”*: questo foglio deve contenere le informazioni riportate in Tabella 7, con anche il dettaglio dei consumi post intervento.

Il foglio *“Calcolo dei risparmi”* deve essere implementato sulla base dei dati inseriti nei fogli di calcolo di cui ai punti precedenti, esplicitando le formule utilizzate.

In fase di presentazione del PC, tale file Excel deve essere utilizzato per riportare il dettaglio della stima dei risparmi attesi. Pertanto, in tale fase, il dettaglio mensile dei consumi post intervento presente nel foglio *“Calcolo dei risparmi”* deve riportare i valori stimati.

Spunti per la consultazione

Q.2 Osservazioni in merito all'algoritmo di calcolo dei risparmi energetici addizionali. 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 Certificati Bianchi, corrisponde alla data di inizio dei lavori di realizzazione dell'intervento, ovvero alla data di avvio della fase *“esecutiva”* di un progetto di efficienza energetica.

La fase *“esecutiva”* di un progetto di efficientamento dei sistemi di illuminazione, 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, corpi illuminanti, sostegni, 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.

A partire dall'approvazione del PC da parte del GSE, il soggetto titolare ha a disposizione 12 mesi per avviare i lavori per tutti gli interventi che costituiscono il progetto, trascorsi i quali l'ammissibilità del progetto agli incentivi perde efficacia.

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 RC deve essere presentata entro 120 giorni dalla fine del periodo di monitoraggio. Unitamente alla prima RC 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 RC dovranno essere trasmesse, con la frequenza di campionamento definita nel PC, 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, sporco 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.