



CERTIFICATI BIANCHI Allegato 2.9 alla Guida Operativa

Guide Settoriali

ILLUMINAZIONE PRIVATA
Progetto a Consuntivo
2022

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE E DEGLI INTERVENTI INCENTIVABILI.....	3
2.1	LIVELLI MINIMI DI ILLUMINAMENTO.....	4
2.2	CLASSE DI EFFICIENZA DELLE LAMPADE POST INTERVENTO	4
2.3	REGOLAMENTI EUROPEI ILLUMINAZIONE: REGOLAMENTO (UE) 2019/2020 E REGOLAMENTO (UE) 2019/2015	5
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	12
	<i>Riferimenti normativi.....</i>	14
	<i>Allegato 1 – Fattore di manutenzione</i>	15

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, civile e agricolo.

2 DESCRIZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE E DEGLI INTERVENTI INCENTIVABILI

Secondo quanto definito dalla Tabella 1, dell'Allegato 2 al D.M. 11 gennaio 2017 e ss.mm.ii., gli interventi incentivabili sugli impianti di illuminazione, rientranti nell'ambito "*Settore civile (residenziale, terziario) e agricolo*" e nel "*Settore industriale*", sono di due tipologie:

- nuova installazione delle lampade e/o dei corpi illuminanti¹;
- sostituzione, con ridistribuzione 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	
		Nuova installazione	Sostituzione
Sistemi per l'illuminazione	industriale	7	5
Sistemi per l'illuminazione privata	Civile e agricolo	7	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 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

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

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 efficacia (lm/W) 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 un caso esemplificativo di intervento di efficienza energetica su di un impianto di illuminazione al fine di fornire esclusivamente un'indicazione di massima sul potenziale di risparmio conseguibile mediante tale intervento, 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 1.000 lampade a LED con efficacia pari a 160 lm/W e potenza pari a circa 25 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 la stima del risparmio energetico aggiuntivo 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.

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 LAMPADE 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 “D”, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2019/2015 e ss.mm.ii.. Si specifica che per i prodotti di illuminazione che sono esclusi dal campo di applicazione del Regolamento (UE) 2019/2015 e ss.mm.ii. (per esempio per le *“sorgenti luminose specificamente collaudate e approvate per funzionare: [...] in situazioni di emergenza”*), 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 “D” delle lampade oggetto di intervento, ricadenti nell'ambito di applicazione del Regolamento (UE) n. 2019/2015 e ss.mm.ii., 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 (UE) 2019/2015 e ss.mm.ii. e illustrata nel paragrafo successivo.

2.3 REGOLAMENTI EUROPEI ILLUMINAZIONE: REGOLAMENTO (UE) 2019/2020 E REGOLAMENTO (UE) 2019/2015

A decorrere dal 1° settembre 2021, il Regolamento (UE) 2019/2020 (di seguito indicato anche come *nuovo Regolamento*) ha abrogato il Regolamento (UE) n. 1194/2012 precedentemente considerato come normativa di riferimento per la definizione di classe di efficienza energetica A++ e il Regolamento (CE) n. 245/2009 precedentemente considerato come normativa di riferimento:

- per la definizione degli assorbimenti dovuti agli alimentatori nel calcolo del parametro “ $P_{baseline}$ ”;
- per la definizione delle lampade di riferimento nel calcolo del parametro “ $P_{baseline}$ ”, qualora l'intervento si configuri come una “Nuova installazione”.

In particolare:

- al punto 1.b) dell'Allegato II del nuovo Regolamento si stabiliscono nuovi valori di efficienza energetica minima per le unità di alimentazione separate funzionanti a pieno carico in funzione della:
 - a) tipologia di sorgente luminosa;
 - b) potenza in uscita dichiarata dell'unità di alimentazione (P_{cg}) o potenza dichiarata della sorgente luminosa (P_{ls}) in [W], secondo i casi.

Pertanto, per i progetti a consuntivo (PC) presentati dal 1° settembre 2021, i nuovi valori di efficienza energetica minima per le unità di alimentazione stabiliti dal Regolamento (UE) 2019/2020 sostituiscono i valori previsti dal Regolamento (CE) n. 245/2009 e devono essere considerati per la definizione degli assorbimenti dovuti agli alimentatori nel calcolo del parametro “ $P_{baseline}$ ”.

- il punto 1.a) dell'Allegato II del nuovo Regolamento individua una nuova definizione dell'efficienza luminosa minima delle sorgenti e una differente denominazione di questa grandezza, indicata come **efficacia minima richiesta**, che si definisce come segue:

$$\varepsilon_{min} = \frac{\Phi_{use}}{P_{onmax}}$$

dove:

- ε_{min} : efficacia minima richiesta ($\frac{lm}{W}$);
- Φ_{use} : flusso luminoso utile;
- P_{onmax} (in W): potenza massima consentita calcolata che è la potenza calcolata mediante la seguente correlazione:

$$P_{onmax} = C \times (L + \Phi_{use}/(F \times \eta)) \times R$$

dove:

- η è una costante utilizzata a fini del calcolo che, pur avendo le dimensioni dell'efficacia in lm/W, non corrisponde a quest'ultima e quindi **all'efficacia minima richiesta** sopra definita. La costante, riportata nella tabella 1 dell'Allegato II del nuovo Regolamento, viene denominata *soglia di efficacia* e assume valori differenti in base al tipo di sorgente luminosa;
- L è il *fattore di perdita finale* espresso in W, costante che assume valori differenti in base al tipo di sorgente luminosa, riportata nella tabella 1 dell'Allegato II del nuovo Regolamento;
- C è il *fattore di correzione* che assume valori differenti in base al tipo di sorgente luminosa. Nella tabella 2 dell'Allegato II del nuovo Regolamento si riportano i “Valori C di base” e “le aggiunte a C ”, incrementi dei valori di C stabiliti in funzione di particolari caratteristiche della sorgente luminosa;
- F è il *fattore di efficacia* (F) pari a 1,00 per sorgenti luminose non direzionali (NDLS, usando il flusso totale) e 0,85 per sorgenti luminose direzionali (DLS, usando il flusso in un cono);
- R è il *fattore IRC* (indice di resa cromatica) pari a 0,65 per $IRC \leq 25$ e $(IRC + 80)/160$ per $IRC > 25$, arrotondato al secondo decimale.

Pertanto, per i progetti a consuntivo (PC) presentati dal 1° settembre 2021, le lampade di riferimento devono rispettare il Regolamento (UE) 2019/2020 e ss.mm.ii., ovvero devono avere un valore di efficienza luminosa (lumen/W) pari o maggiore al valore di **efficacia minima richiesta** per la specifica tipologia di lampada esaminata.

A decorrere dal 1° settembre 2021, il Regolamento (UE) 2019/2015 ha abrogato il Regolamento (UE) n. 874/2012 precedentemente considerato come normativa di riferimento per la definizione della classe di efficienza minima da considerare per gli interventi di installazione di lampade presentati ai sensi del Meccanismo dei Certificati Bianchi (A++).

L'Allegato II del Regolamento (UE) 2019/2015 stabilisce, rispetto al Regolamento (UE) n. 874/2012:

- una nuova metodologia di calcolo della classe di efficienza;
- una differente classificazione delle sorgenti luminose, in quanto la classificazione da “E” (efficienza minima) ad “A++” (efficienza massima) è sostituita dalla classificazione da “G” (efficienza minima) ad “A” (efficienza massima).

Classe di efficienza energetica	Efficacia totale di rete TM (lm/W)
A	$210 \leq TM$
B	$185 \leq TM < 210$
C	$160 \leq TM < 185$
D	$135 \leq TM < 160$
E	$110 \leq TM < 135$
F	$85 \leq TM < 110$
G	$TM < 85$

La classe di efficienza energetica di una sorgente luminosa è determinata sulla base del valore assunto dell'efficacia totale di rete η_{TM} (lm/W), calcolato dividendo il flusso luminoso utile dichiarato Φ_{use} (in lm) per il consumo di potenza dichiarato in modo acceso P_{on} (in W) e moltiplicando il risultato per il fattore applicabile FTM definito in funzione della tipologia di sorgente luminosa nella tabella sottostante.

$$\eta_{TM} = \left(\frac{\Phi_{use}}{P_{on}} \right) \times FTM$$

Tipo di sorgente luminosa	Fattore FTM
Non direzionale (NDLS) a tensione di rete (MLS)	1
Non direzionale (NDLS) non a tensione di rete (NMLS)	0,926
Direzionale (DLS) a tensione di rete (MLS)	1,176
Direzionale (DLS) non a tensione di rete (NMLS)	1,089

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. È 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 2: 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 3: 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.

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

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);
- 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. Ad ogni modo è possibile ricorrere ad un periodo ed una frequenza di campionamento inferiori nel caso in cui il proponente dimostri che:

- a) le misure effettuate siano rappresentative dei consumi annuali;

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.

- b) mediante opportuna documentazione tecnica, o dalle misure effettuate per un periodo inferiore ai 12 mesi o con frequenza non giornaliera, il consumo di riferimento scelto come consumo di baseline del progetto sia inferiore al consumo ex ante.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento ai chiarimenti operativi contenuti all'interno della Guida Operativa.

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 stabilito dal D.M. 11 gennaio 2017 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”*. 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 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 (UE) 2019/2020 e ss.mm.ii., ovvero devono avere un valore di efficacia (lumen/W) pari o maggiore al valore minimo richiesto dal Regolamento (UE) 2019/2020 e ss.mm.ii. 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), da confrontare con le misure trasmesse relativamente allo stato ante intervento, 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.

Si specifica, inoltre, che nel caso di utilizzo di lampade e/o corpi illuminanti che consentono, tramite la regolazione della potenza assorbita, di un flusso luminoso costante nel tempo, la P_{post} potrà coincidere con la potenza a cui viene regolato l'apparecchio.

- $Agglux$ 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 Aggiuntivo (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 _{misuratore} [tep]
XXXX1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
XXXX2	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Tabella 4: 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 2. 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 aggiuntivo 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.

In fase di presentazione del PC deve essere fornito il file Excel di rendicontazione contenente l'algoritmo di calcolo dei risparmi energetici aggiuntivi 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 2, 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 3 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**;
3. *"Calcolo dei risparmi"*: questo foglio deve contenere le informazioni riportate in Tabella 4, 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.

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 e ss.mm.ii.

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.

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, fatto salvo quanto previsto dal punto 1.7 dell'Allegato 1 al D.M. 11 gennaio 2017 e ss.mm.ii. In particolare, al fine di agevolare la presentazione dei progetti è data facoltà al soggetto proponente di presentare, in data antecedente la data di avvio della realizzazione del progetto, una comunicazione preliminare o una Richiesta di Verifica Preliminare (RVP). In tal caso, il soggetto proponente sarà tenuto a presentare il PC entro 24 mesi dall'invio della suddetta comunicazione o della RVP, eventualmente anche in data successiva alla data di avvio della realizzazione del progetto.

Per maggiori dettagli sulla comunicazione preliminare o sulla RVP si faccia riferimento ai chiarimenti operativi contenuti all'interno della Guida Operativa.

In base a quanto riportato all'art. 2, comma 1, lettera f), del D.M. 11 gennaio 2017 e ss.mm.ii., 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, ovvero per la presentazione della comunicazione preliminare o della RVP, 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, presso il sito oggetto d'intervento, 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.

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. 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 (UE) 2019/2020 e ss.mm.ii.;
- Regolamento (UE) 2019/2015 e ss.mm.ii.;

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 (es. lampade e/o corpi illuminanti che consentono flusso luminoso costante nel tempo).