DECISIONI

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2020/1339 DELLA COMMISSIONE

del 23 settembre 2020

relativa all'approvazione, a norma del regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio, della tecnologia di illuminazione esterna efficiente che si avvale di diodi a emissione di luce (LED) come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 di determinati veicoli commerciali leggeri in relazione alla procedura di prova per i veicoli leggeri armonizzata a livello mondiale

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni di CO_2 delle autovetture nuove e dei veicoli commerciali leggeri nuovi e che abroga i regolamenti (CE) n. 443/2009 e (UE) n. 510/2011 ([1]), in particolare l'articolo 11, paragrafo 4,

considerando quanto segue:

(1) Il 19 dicembre 2019 i costruttori Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH–PSA, FCA Italy SpA, Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford-Werke GmbH, Jaguar Land Rover Ltd., Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Škoda Auto a.s., BMW AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG e Volkswagen AG Nutzfahrzeuge hanno presentato congiuntamente una domanda («la domanda»), a norma dell'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631, volta all'approvazione della tecnologia di illuminazione esterna efficiente per veicoli che si avvale di diodi a emissione di luce («luce esterna efficiente a LED») come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 dei veicoli commerciali leggeri con motore a combustione interna che possono essere alimentati a benzina, diesel e determinati carburanti alternativi.

(2) Il 20 febbraio 2020 Renault SA, a nome dei richiedenti, ha presentato una domanda supplementare riguardante l'uso della tecnologia in determinati veicoli ibridi elettrici non a ricarica esterna (NOVC-HEV) della categoria N_1. Considerato che la domanda supplementare riguarda la medesima tecnologia innovativa e che per il suo uso nelle categorie di veicoli interessate si applicano le stesse condizioni, è opportuno trattare sia la domanda sia la domanda supplementare in un'unica decisione.

(3) La domanda fa riferimento a riduzioni delle emissioni di CO_2 che non possono essere dimostrate con misurazioni effettuate secondo la procedura di prova per i veicoli leggeri armonizzata a livello mondiale (WLTP) di cui al regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione ([2]).

(4) La domanda è stata valutata conformemente all'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631, al regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 della Commissione ([3]) e alle linee guida tecniche per la preparazione di domande di approvazione di tecnologie innovative ai sensi dei regolamenti (CE) n. 443/2009 e (UE) n. 510/2011 (revisione luglio 2018 (V2)] ([4]). A norma dell'articolo 11, paragrafo 3, del regolamento (UE) 2019/631, la domanda era corredata di relazioni di verifica effettuate da un organismo indipendente e certificato.

([1]) GU L 111 del 25.4.2019, pag. 13.

([2]) Regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione, del 1º giugno 2017, che integra il regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e all'ottenimento di informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo, modifica la direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, il regolamento (CE) n. 692/2008 della Commissione e il regolamento (UE) n. 1230/2012 della Commissione e abroga il regolamento (CE) n. 692/2008 della Commissione (GU L 175 del 7.7.2017, pag. 1).

([3]) Regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 della Commissione, del 25 aprile 2014, che stabilisce una procedura di approvazione e certificazione di tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni di CO_2 dei veicoli commerciali leggeri a norma del regolamento (UE) n. 510/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 125 del 26.4.2014, pag. 57).

([4]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

(5) Con decisioni di esecuzione 2014/128/UE ([5]), (UE) 2015/206 ([6]), (UE) 2016/160 ([7]) e (UE) 2016/587 ([8]) della Commissione in riferimento al nuovo ciclo di guida europeo (NEDC) e con decisione di esecuzione (UE) 2019/1119 della Commissione ([9]) in riferimento alla WLTP («le precedenti decisioni di esecuzione concernenti approvazioni»), l'uso di determinate luci esterne efficienti a LED è già stato approvato per le autovetture come tecnologia innovativa in grado di ridurre le emissioni di CO_2 con modalità non contemplate dalle misurazioni effettuate nell'ambito del NEDC e della WLTP, rispettivamente.

(6) Sulla base dell'esperienza acquisita con le precedenti decisioni di esecuzione concernenti approvazioni, nonché delle relazioni e informazioni accluse alla domanda, è stato dimostrato in modo soddisfacente e conclusivo che una luce o un'adeguata combinazione di luci esterne efficienti a LED soddisfa i criteri di ammissibilità di cui all'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631 e al regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 e consente una riduzione delle emissioni di CO_2 pari ad almeno 0,5 g CO_2/km rispetto a un insieme analogo di luci esterne di riferimento.

(7) Oltre all'illuminazione esterna dei veicoli per la quale l'uso di luci efficienti a LED è già stato approvato come tecnologia innovativa nelle precedenti decisioni di esecuzione concernenti approvazioni la domanda fa riferimento anche alle luci di ingombro e alle luci di posizione laterale. Poiché queste non sono accese durante le misurazioni effettuate nell'ambito della prova WLTP, è opportuno approvare l'uso di luci esterne efficienti a LED anche in questo tipo di luci.

(8) La domanda stabilisce una metodologia per determinare i risparmi di CO_2 derivanti dall'uso di luci esterne efficienti a LED in una serie di luci per veicoli commerciali leggeri con motori a combustione interna e per determinati NOVC-HEV della categoria N_1 che possono essere alimentati a benzina, diesel, gas di petrolio liquefatto (GPL), gas naturale compresso (GNC) o E85.

(9) Considerata la disponibilità limitata di E85 sul mercato dell'Unione nel suo complesso, non si ritiene giustificato operare una distinzione tra questo carburante e la benzina ai fini della metodologia di prova.

(10) I richiedenti hanno fornito studi a sostegno del fatto che, per quanto riguarda l'illuminazione esterna, i modelli di utilizzo dei veicoli commerciali leggeri e delle autovetture sono sufficientemente simili da consentire l'applicazione ai veicoli commerciali leggeri della metodologia stabilita nella decisione di esecuzione (UE) 2019/1119.

(11) Per quanto concerne le luci d'angolo e i proiettori di svolta statici, tuttavia, i richiedenti hanno proposto fattori di utilizzazione specifici diversi da quelli contemplati nella metodologia stabilita dalla decisione di esecuzione (UE) 2019/1119. I fattori di utilizzazione proposti dai richiedenti per dette luci possono essere considerati più prudenti rispetto a quelli di cui alla decisione di esecuzione (UE) 2019/1119 e si ritiene pertanto opportuno includerli nella metodologia di prova di cui alla presente decisione. Inoltre, le luci di ingombro e le luci di posizione laterale non erano contemplate nella decisione di esecuzione (UE) 2019/1119 ed è pertanto opportuno aggiungere i relativi fattori di utilizzazione e i valori per il consumo di energia.

(12) Tenuto conto di quanto precede, la metodologia di prova stabilita nella decisione di esecuzione (UE) 2019/1119 dovrebbe essere considerata adeguata per determinare i risparmi di CO_2 derivanti dall'uso della tecnologia innovativa nei veicoli commerciali leggeri.

([5]) Decisione di esecuzione 2014/128/UE della Commissione, del 10 marzo 2014, relativa all'approvazione del modulo a diodi emettitori di luce (LED) per anabbaglianti «E-Light» come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 prodotte da autovetture a norma del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 70 dell'11.3.2014, pag. 30).

([6]) Decisione di esecuzione (UE) 2015/206 della Commissione, del 9 febbraio 2015, relativa all'approvazione del sistema Daimler AG di illuminazione esterna efficace mediante l'uso di diodi a emissione di luce (LED) come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 delle autovetture a norma del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 33 del 10.2.2015, pag. 52).

([7]) Decisione di esecuzione (UE) 2016/160 della Commissione, del 5 febbraio 2016, relativa all'approvazione del sistema Toyota Motor Europe di illuminazione esterna efficiente mediante l'uso di diodi a emissione di luce (LED) come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 delle autovetture a norma del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 31 del 6.2.2016, pag. 70).

([8]) Decisione di esecuzione (UE) 2016/587 della Commissione, del 14 aprile 2016, relativa all'approvazione della tecnologia di illuminazione esterna efficace mediante l'uso di diodi a emissione di luce (LED) come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 delle autovetture a norma del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 101 del 16.4.2016, pag. 17).

([9]) Decisione di esecuzione (UE) 2019/1119 della Commissione, del 28 giugno 2019, relativa all'approvazione di un sistema di illuminazione esterna efficiente che si avvale di diodi a emissione di luce (LED) da utilizzare nei veicoli a combustione interna e nei veicoli elettrici ibridi non a ricarica esterna come tecnologia innovativa per la riduzione delle emissioni di CO_2 delle autovetture a norma del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 176 dell'1.7.2019, pag. 67).

(13) È opportuno usare le luci esterne efficienti a LED in veicoli commerciali leggeri con motore a combustione interna, o in NOVC-HEV della categoria N_1 per i quali, a norma dell'allegato XXI, suballegato 8, appendice 2, punto 1.1.4, del regolamento (UE) 2017/1151, è possibile usare senza correzione i valori misurati per il consumo di carburante e le emissioni di CO_2.

(14) I costruttori dovrebbero avere la possibilità di chiedere a un'autorità di omologazione la certificazione dei risparmi di CO_2 derivanti dall'uso di luci esterne efficienti a LED laddove siano soddisfatte le condizioni di cui alla presente decisione. A tal fine i costruttori dovrebbero accertarsi che la domanda di certificazione sia accompagnata da una relazione di verifica redatta da un organismo indipendente e certificato che confermi che la tecnologia innovativa soddisfa le condizioni stabilite nella presente decisione e che i risparmi sono stati determinati conformemente alla metodologia di prova di cui all'allegato della presente decisione.

(15) Al fine di facilitare una più ampia diffusione della tecnologia innovativa nei veicoli nuovi, il costruttore dovrebbe altresì avere la possibilità di presentare un'unica domanda per certificare i risparmi di CO_2 derivanti da varie luci esterne efficienti a LED. È tuttavia opportuno accertare che, laddove si usufruisca di tale facoltà, si applichi un meccanismo che promuova la diffusione solo di quelle luci esterne a LED che offrono la maggiore efficienza.

(16) Spetta all'autorità di omologazione verificare accuratamente che siano soddisfatte le condizioni di cui alla presente decisione per la certificazione dei risparmi di CO_2 derivanti dall'uso di una tecnologia innovativa. Se la certificazione è rilasciata, l'autorità di omologazione responsabile dovrebbe accertarsi che tutti gli elementi presi in considerazione per la certificazione siano registrati in una relazione di prova che accompagna la relazione di verifica e che insieme a questa viene conservata, e che tali informazioni siano messe a disposizione della Commissione su richiesta.

(17) Al fine di determinare il codice generale di ecoinnovazione da utilizzare nei pertinenti documenti di omologazione di cui agli allegati I, VIII e IX della direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ([10]), è necessario attribuire alla tecnologia innovativa un codice individuale.

(18) A partire dal 2021, il rispetto da parte dei costruttori dei loro obiettivi specifici per le emissioni di CO_2 deve essere stabilito sulla base delle emissioni di CO_2 determinate conformemente alla WLTP. I risparmi di CO_2 derivanti dalla tecnologia innovativa certificati conformemente alla presente decisione possono pertanto essere presi in considerazione nel calcolo delle emissioni specifiche medie di CO_2 dei costruttori a partire da tale anno,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Tecnologia innovativa

L'uso di diodi a emissione di luce efficienti per l'illuminazione esterna di veicoli («luce esterna efficiente a LED») è approvato come tecnologia innovativa ai sensi dell'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631 a fini di utilizzo in veicoli commerciali leggeri con motore a combustione interna che possono essere alimentati a benzina, diesel, gas di petrolio liquefatto (GPL), gas naturale compresso (GNC) o E85, o da una combinazione di tali carburanti, nonché in veicoli ibridi elettrici non a ricarica esterna (NOVC-HEV) della categoria N_1 per i quali, a norma dell'allegato XXI, suballegato 8, appendice 2, punto 1.1.4, del regolamento (UE) 2017/1151, è possibile usare senza correzione i valori misurati per il consumo di carburante e le emissioni di CO_2 e che possono essere alimentati dagli stessi carburanti o una loro combinazione, se la tecnologia alternativa è utilizzata in una o più delle seguenti luci esterne:

a) proiettore anabbagliante (anche con sistema di fari direzionali anteriori);

b) proiettore abbagliante;

c) luce di posizione anteriore;

d) proiettore fendinebbia anteriore;

e) proiettore fendinebbia posteriore;

f) indicatore luminoso di direzione anteriore;

g) indicatore luminoso di direzione posteriore;

([10]) Direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 settembre 2007, che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli (direttiva quadro) (GU L 263 del 9.10.2007, pag. 1).

h) luce di illuminazione della targa;

i) proiettore di retromarcia;

j) luce d'angolo;

k) proiettore di svolta statico;

l) luce di ingombro;

m) luce di posizione laterale.

Articolo 2

Domanda di certificazione dei risparmi di CO_2

1. Il costruttore può chiedere a un'autorità di omologazione di certificare i risparmi di CO_2 derivanti dall'uso di una o più luci esterne efficienti a LED facendo riferimento alla presente decisione.

2. Il costruttore si accerta che la domanda di certificazione sia accompagnata da una relazione di verifica redatta da un organismo indipendente certificato che confermi che sono rispettate le condizioni di cui all'articolo 1.

3. Se i risparmi di CO_2 sono stati certificati conformemente all'articolo 3, il costruttore si accerta che i risparmi certificati e il codice di ecoinnovazione di cui all'articolo 4, paragrafo 1, siano registrati nel certificato di conformità dei veicoli interessati.

Articolo 3

Certificazione dei risparmi di CO_2

1. L'autorità di omologazione si accerta che i risparmi di CO_2 ottenuti grazie all'uso della tecnologia innovativa siano stati determinati applicando la metodologia di cui all'allegato.

2. Se un costruttore chiede la certificazione dei risparmi di CO_2 derivanti da più luci esterne efficienti a LED di cui all'articolo 1 in relazione a una versione del veicolo, l'autorità di omologazione determina quale delle luci esterne efficienti a LED sottoposte a prova consente i risparmi di CO_2 più bassi e registra il valore più basso nei pertinenti documenti di omologazione.

3. L'autorità di omologazione registra nei pertinenti documenti di omologazione i risparmi di CO_2 certificati determinati conformemente ai paragrafi 1 e 2 e il codice di ecoinnovazione di cui all'articolo 4, paragrafo 1.

4. Se la tecnologia innovativa è montata su un veicolo bicarburante o policarburante, l'autorità di omologazione registra i risparmi di CO_2 come segue:

a) per i veicoli bicarburante che fanno uso di benzina e gas, risparmi di CO_2 con riferimento al GPL o al GNC;

b) per i veicoli policarburante che fanno uso di benzina e E85, risparmi di CO_2 con riferimento alla benzina.

5. L'autorità di omologazione registra tutti gli elementi considerati ai fini della certificazione in una relazione di prova che accompagna la relazione di verifica di cui all'articolo 2, paragrafo 2, e che insieme a questa viene conservata, e su richiesta mette tali informazioni a disposizione della Commissione.

6. L'autorità di omologazione certifica i risparmi di CO_2 solo se ritiene che la tecnologia innovativa sia conforme alle condizioni di cui all'articolo 1 della presente decisione, e se il risparmio di CO_2 ottenuto è di 0,5 g CO_2/km o superiore, come specificato all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), del regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014.

Articolo 4

Codice di ecoinnovazione

1. Alla tecnologia innovativa approvata dalla presente decisione è attribuito il codice di ecoinnovazione n. 35.

2. I risparmi di CO_2 certificati registrati in riferimento al codice di ecoinnovazione di cui al paragrafo 1 possono essere presi in considerazione per il calcolo delle emissioni specifiche medie dei costruttori a partire dall'anno civile 2021.

Articolo 5

Entrata in vigore

La presente decisione entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Fatto a Bruxelles, il 23 settembre 2020

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO

Metodologia per determinare i risparmi di CO_2 delle luci esterne efficienti a LED per l'utilizzo in determinati veicoli commerciali leggeri

1. INTRODUZIONE

Il presente allegato definisce la metodologia per determinare i risparmi di emissioni di biossido di carbonio (CO_2) da attribuire all'uso di luci esterne efficienti a LED per veicoli in una o più delle luci esterne di cui all'articolo 1, per l'utilizzo nei veicoli commerciali leggeri di cui al medesimo articolo.

2. CONDIZIONI DI PROVA

Nel caso dei NOVC-HEV, il livello massimo di tensione disponibile a bordo non supera 60 Volt.

Le condizioni di prova soddisfano le prescrizioni dei regolamenti UN/ECE n. 4 ([1]), 6 ([2]), 7 ([3]), 19 ([4]), 23 ([5]), 38 ([6]), 48 ([7]), 91 ([8]), 100 ([9]), 112 ([10]), 119 ([11]) e 123 ([12]). Il consumo di energia è determinato in riferimento al punto 6.1.4 del regolamento UN/ECE n. 112, e all'allegato 10, punti 3.2.1 e 3.2.2, dello stesso regolamento.

Per il sistema di fari adattativi anteriori (AFS) a fascio anabbagliante che rientra in almeno due delle classi C, E, V o W di cui al regolamento UN/ECE n. 123, tabella 1, le misurazioni del consumo di energia sono effettuate all'intensità dei LED di ciascuna classe (P_k), dove k corrisponde a ciascuna classe definita nella tabella 1 del regolamento UN/ECE n. 123.

Se è stato concordato con il servizio tecnico che la classe C è l'intensità rappresentativa/media dei LED destinati al veicolo, le misurazioni del consumo di energia sono effettuate con le stesse modalità utilizzate per qualsiasi altra luce esterna a LED inclusa nella combinazione.

Tabella 1

Classi del sistema AFS a fascio anabbagliante

Classe	Cfr. il punto 1.3 e la nota a piè di pagina n. 2 del regolamento UN/ECE n. 123	% di intensità del LED	Modalità di attivazione (*)
C	Fascio anabbagliante di base (campagna)	100	50 km/h < velocità < 100 km/h o se non è attivata, in nessuna modalità, un'altra classe di fasci anabbaglianti (V, W, E)
V	Agglomerati urbani	85	Velocità < 50 km/h
E	Strade e autostrade extraurbane	110	Velocità > 100 km/h
W	Maltempo	90	Tergicristallo attivo per > 2 minuti

(*) Le velocità di attivazione sono controllate per ciascun veicolo ai sensi del regolamento UN/ECE n. 48, sezione 6, capitolo 6.22, punti 6.22.7.4.1 (classe C), 6.22.7.4.2 (classe V), 6.22.7.4.3 (classe E) e 6.22.7.4.4 (classe W).

2.1. **Apparecchiature di prova**

Si utilizzano le seguenti apparecchiature di prova:

a) un'unità di alimentazione (ossia un alimentatore a tensione variabile);

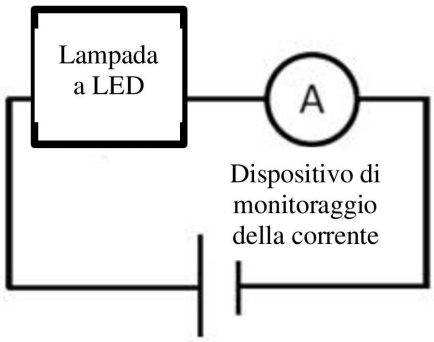
b) due multimetri digitali, uno per misurare la corrente continua, l'altro per misurare la tensione di corrente continua.

([1]) GU L 4 del 7.1.2012, pag. 17.
([2]) GU L 213 del 18.7.2014, pag. 1.
([3]) GU L 285 del 30.9.2014, pag. 1.
([4]) GU L 250 del 22.8.2014, pag. 1.
([5]) GU L 237 dell'8.8.2014, pag. 1.
([6]) GU L 148 del 12.6.2010, pag. 55.
([7]) GU L 323 del 6.12.2011, pag. 46.
([8]) GU L 164 del 30.6.2010, pag. 69.
([9]) GU L 302 del 28.11.2018, pag. 114.
([10]) GU L 250 del 22.8.2014, pag. 67.
([11]) GU L 89 del 25.3.2014, pag. 101.
([12]) GU L 222 del 24.8.2010, pag. 1.

La figura 1 illustra una possibile configurazione dell'apparecchiatura di prova in cui il multimetro per misurare la corrente continua è integrato nell'unità di alimentazione.

Figura 1

Illustrazione della configurazione di prova



2.2. **Determinazione dei risparmi di energia**

2.2.1. *Misurazione del consumo di energia*

Per ciascuna luce esterna efficiente a LED inclusa nella combinazione, la misurazione della corrente è effettuata a una tensione di 13,2 V. Il modulo LED o i moduli LED attivati da un congegno elettronico di regolazione della sorgente luminosa sono misurati in base alle istruzioni del richiedente.

Il costruttore può chiedere che siano effettuate ulteriori misurazioni della corrente ad altre tensioni, laddove ne possa dimostrare la necessità sulla base di documentazione verificata.

In ogni caso le misurazioni (n) sono effettuate almeno cinque volte consecutive per ciascuna tensione. La tensione applicata e la corrente misurata sono registrate al quarto decimale.

Il consumo di energia è determinato moltiplicando la tensione per la corrente misurata. La media del consumo di energia per ciascuna luce esterna efficiente a LED $(\overline{P_{EI_i}})$ [W] è calcolata secondo la formula 1 arrotondando i calcoli al quarto decimale. Quando si utilizzano un motore passo-passo o una centralina elettronica per l'alimentazione delle lampade a LED, il carico elettrico di questo componente deve essere escluso dalla misurazione.

Formula 1

$$\overline{P_{EI_i}} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \left(V_{EI_{ij}} \cdot I_{EI_{ij}} \right)}{n}$$

dove:

$V_{EI_{ij}}$ è la tensione di prova di ciascuna luce a LED i del veicolo [V];

$I_{EI_{ij}}$ è la corrente misurata di ciascuna luce a LED i del veicolo [A];

n è il numero di misurazioni del campione;

j indica una misurazione individuale del consumo di energia.

Nel caso dei sistemi AFS a fascio anabbagliante, il consumo di energia $(P_{EI_{AFS}})$ [W] è calcolato come la media del consumo di energia dei LED di ciascuna classe k, ponderata in funzione della percentuale di tempo della WLTP per intervallo di velocità, secondo la formula 2.

Formula 2

$$P_{EI_{AFS}} = \sum_{k=1}^{K} WLTP_share \cdot \overline{P_k}$$

dove

$\overline{P_k}$ è il consumo di energia all'intensità dei LED di ciascuna classe k, come media di n misurazioni consecutive [W];

K è il numero di classi associate all'AFS a fascio anabbagliante.

WLTP_share è la percentuale di tempo della WLTP per intervallo di velocità in ciascuna classe, definita nella tabella 2.

Tabella 2

Percentuale di tempo della WLTP per intervallo di velocità

Intervallo di velocità	Percentuale di tempo della WLTP (WLTP_share)
< 50 km/h	0,588
50-100 km/h	0,311
> 100 km/h	0,101

Se il sistema AFS a fascio anabbagliante non rientra in tutte e quattro le classi indicate nella tabella 1, le WLTP_share delle classi mancanti sono attribuite alla classe C.

2.2.2. *Calcolo dei risparmi di energia*

I risparmi di energia di ciascuna luce esterna efficiente a LED (ΔP_i) [W] sono calcolati secondo la formula 3.

Formula 3

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \overline{P_{EI_i}}$$

dove:

P_{B_i} è il consumo di energia della luce i del veicolo di riferimento [W];

$\overline{P_{EI_i}}$ è il consumo di energia medio della luce i del veicolo ecoinnovativo [W].

Il consumo di energia dei diversi tipi di luci del veicolo di riferimento è definito nella tabella 3.

Tabella 3

Consumo di energia dei diversi tipi di luci del veicolo di riferimento

Luce del veicolo	Consumo di energia P_B [W]
Proiettore anabbagliante	137
Proiettore abbagliante	150
Luce di posizione anteriore	12
Luce di illuminazione della targa	12
Proiettore fendinebbia anteriore	124
Proiettore fendinebbia posteriore	26

Luce del veicolo	Consumo di energia P_B [W]
Indicatore luminoso di direzione anteriore	13
Indicatore luminoso di direzione posteriore	13
Proiettore di retromarcia	52
Luce d'angolo	44
Proiettore di svolta statico	44
Luce di ingombro (larghezza veicoli > 2,1 m)	12
Luce di posizione laterale (lunghezza veicoli > 6 m)	24

3. CALCOLO DEI RISPARMI DI CO_2

I risparmi di CO_2 sono calcolati secondo la formula 4.

Formula 4

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{i=1}^{m} \Delta P_i \cdot UF_i\right) \cdot \frac{V_{Pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{v}$$

dove:

v è la velocità media di guida della WLTP, pari a 46,6 km/h;

η_A è l'efficienza dell'alternatore, pari a 0,67;

UF_i è il fattore di utilizzazione della luce i del veicolo, definito nella tabella 4;

V_{Pe} è il consumo di energia effettiva per ogni carburante approvato, definito nella tabella 5;

CF è il fattore di conversione del carburante, definito nella tabella 6.

Tabella 4

Fattore di utilizzazione delle diverse luci del veicolo

Luce del veicolo	Fattore di utilizzazione (UF)
Proiettore anabbagliante	0,33
Proiettore abbagliante	0,03
Luce di posizione anteriore	0,36
Luce di illuminazione della targa	0,36
Proiettore fendinebbia anteriore	0,01
Proiettore fendinebbia posteriore	0,01
Indicatore luminoso di direzione anteriore	0,15
Indicatore luminoso di direzione posteriore	0,15
Proiettore di retromarcia	0,01
Luce d'angolo	0,019
Proiettore di svolta statico	0,039
Luci di ingombro (larghezza > 2,1 m)	0,36
Luci laterali (lunghezza > 6 m)	0,36

Tabella 5

Consumo di energia effettiva

Tipo di motore	Consumo di energia effettiva V_{Pe} [l/kWh]
Benzina/E85	0,264
Benzina/E85 turbo	0,280
Diesel	0,220
GPL	0,342
GPL turbo	0,363
	Consumo di energia effettiva V_{Pe} [m^3/kWh]
GNC (G20)	0,259
GNC (G20) turbo	0,275

Tabella 6

Fattore di conversione dei carburanti

Tipo di carburante	Fattore di conversione (CF) [g CO_2/l]
Benzina/E85	2 330
Diesel	2 640
GPL	1 629
	Fattore di conversione (CF) [g CO_2/m^3]
GNC (G20)	1 795

4. CALCOLO DELL'INCERTEZZA DEI RISPARMI DI CO_2

4.1. **Metodo generale**

L'incertezza dei risparmi di CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$) [W] è calcolata secondo la formula 5 e non supera il 30 % dei risparmi di CO_2.

Formula 5

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{V_{Pe} \cdot CF}{\eta_A \cdot v} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left(UF_i \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}} \right)^2}$$

dove:

m è il numero di luci esterne a LED della combinazione sottoposta a prova;

$s_{\overline{P_{EI_i}}}$ è il margine statistico del consumo di energia di ciascuna i-esima luce a LED montata sul veicolo ecoinnovativo, calcolato secondo la formula 6.

Formula 6

$$s_{\overline{P_{EI_i}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{EI_{ij}} - \overline{P_{EI_i}}\right)^2}{n(n-1)}}$$

Nel caso dei sistemi AFS a fascio anabbagliante, il margine statistico del consumo di energia $\left(s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}\right)$ [W] è invece calcolato secondo le formule 7 e 8.

Formula 7

$$s_{\overline{P_k}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{c_j} - \overline{P_k}\right)^2}{n(n-1)}}$$

Formula 8

$$s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}} = \sqrt{\sum_{k=1}^{K}\left(\text{WLTP_share} \cdot s_{\overline{P_k}}\right)^2}$$

dove:

n è il numero di misurazioni del consumo di energia, pari ad almeno cinque misurazioni come indicato al punto 2.2.1;

i corrisponde a ciascuna luce del veicolo;

j indica una misurazione individuale del consumo di energia;

$\overline{P_k}$ è la media dei valori n di P_k;

K è il numero di classi associate all'AFS a fascio anabbagliante.

5. ARROTONDAMENTO

I risparmi di CO_2 $\left(C_{CO_2}\right)$ e l'incertezza dei risparmi di CO_2 $\left(s_{C_{CO_2}}\right)$ sono arrotondati a due decimali.

Ciascun valore utilizzato nel calcolo dei risparmi di CO_2 può essere applicato senza arrotondamenti o arrotondato al numero minimo di decimali necessario affinché l'impatto combinato massimo sui risparmi (cioè l'impatto combinato di tutti i valori arrotondati) sia inferiore a 0,25 g CO_2/km.

6. CONTROLLO RISPETTO ALLA SOGLIA MINIMA DI RISPARMIO DI CO_2

L'autorità di omologazione si assicura che per ogni versione di un veicolo munito delle luci esterne efficienti a LED sia soddisfatta la soglia di riduzione minima di cui all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), del regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014.

Al momento di verificare se il criterio della riduzione minima è soddisfatto, l'autorità di omologazione tiene conto, secondo la formula 9, dei risparmi di CO_2 di cui al punto 3 e dell'incertezza di cui al punto 4.

Formula 9

$$C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} \geq MT$$

dove:

MT	è la soglia minima, pari a 1 g CO_2/km;
C_{CO_2}	sono i risparmi di CO_2 [g CO_2/km] definiti al punto 3;
$s_{C_{CO_2}}$	è l'incertezza dei risparmi di CO_2 calcolata conformemente al punto 4 [g CO_2/km].

7. CERTIFICAZIONE DEI RISPARMI DI CO_2

I risparmi di CO_2 che l'autorità di omologazione deve certificare a norma dell'articolo 11 del regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 (CS_{CO_2}) [g CO^2/km] sono quelli calcolati secondo la formula 10.

I risparmi di CO_2 sono registrati nel certificato di omologazione per ciascun veicolo munito delle luci esterne efficienti a LED.

Formula 10

$$CS_{CO_2} = \left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}\right)$$

dove:

C_{CO_2}	sono i risparmi di CO_2 quali determinati al punto 3 [g CO_2/km];
$s_{C_{CO_2}}$	è l'incertezza dei risparmi di CO_2 calcolata conformemente al punto 4 [g CO_2/km]