DECISIONI

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2020/1232 DELLA COMMISSIONE

del 27 agosto 2020

relativa all'approvazione della funzione di generatore efficiente utilizzata nei generatori-starter a 12 volt per l'uso in autovetture e veicoli commerciali leggeri, compresi alcuni veicoli elettrici ibridi e veicoli che possono essere alimentati con carburanti alternativi, come tecnologia innovativa a norma del regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio

(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 27 novembre 2019 i costruttori Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Ford-Werke GmbH, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover Ltd., Opel Automobile GmbH-PSA, Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge e i fornitori SEG Automotive Germany GmbH e Valeo Electrification Systems, come disposto dall'articolo 12 *bis* del regolamento di esecuzione (UE) n. 725/2011 della Commissione ([2]), hanno presentato congiuntamente una richiesta di modifica («la richiesta») della decisione di esecuzione (UE) 2017/785 della Commissione ([3]) per prorogarne la validità al fine di contemplare le condizioni di cui alla procedura internazionale di prova per i veicoli leggeri (*Worldwide Harmonised Light Vehicles Test procedure*, WLTP) stabilita nel regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione ([4]) e di includere nel suo ambito di applicazione l'uso della tecnologia innovativa in determinate autovetture ibride elettriche non a ricarica esterna (NOVC-HEV) nonché in determinate autovetture sia NOVC-HEV sia a motore a combustione interna che possono essere alimentate con determinati carburanti alternativi.

(2) Il 27 novembre 2019 i fabbricanti Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover Ltd., Opel Automobile GmbH-PSA, Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge e i fornitori SEG Automotive Germany GmbH, Mitsubishi Electric Corporation e Valeo Electrification Systems hanno presentato congiuntamente una domanda di approvazione («la domanda»), conformemente all'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631, come tecnologia innovativa della funzione di generatore efficiente nei generatori-starter a 12 volt (in appresso «12 V») per l'uso sia in veicoli commerciali leggeri con motore a combustione interna che possono essere alimentati a benzina, diesel o determinati carburanti alternativi sia in determinati veicoli NOVC-HEV della categoria N_1 che possono essere alimentati da tali carburanti.

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

([2]) Regolamento di esecuzione (UE) n. 725/2011 della Commissione, del 25 luglio 2011, che stabilisce una procedura di approvazione e certificazione di tecnologie innovative 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 194 del 26.7.2011, pag. 19).

([3]) Decisione di esecuzione (UE) 2017/785 della Commissione, del 5 maggio 2017, relativa all'approvazione di generatori-starter a 12 Volt efficienti per l'impiego in autovetture con motore a combustione interna convenzionale quale 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 118 del 6.5.2017, pag. 20).

([4]) 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) La richiesta e la domanda sono state valutate conformemente all'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631, al regolamento di esecuzione (UE) n. 725/2011, al regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 della Commissione ([5]) e alle linee guida tecniche per la preparazione di domande di approvazione di tecnologie innovative ai sensi del regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio ([6]) (versione luglio 2018) ([7]).

(4) Considerando che la richiesta e la domanda riguardano 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 richiesta di modifica sia la domanda di approvazione in un'unica decisione.

(5) Un generatore-starter a 12 V può funzionare come un motore elettrico che converte l'energia elettrica in energia meccanica o come un generatore che converte l'energia meccanica in energia elettrica, ossia come un normale alternatore. La tecnologia oggetto della richiesta e della domanda riguarda una funzione di generatore efficiente del generatore-starter a 12 V.

(6) La funzione di generatore efficiente del generatore-starter a 12 V è già stata approvata con la decisione di esecuzione (UE) 2017/785 e la decisione di esecuzione (UE) 2020/728 della Commissione ([8]) come tecnologia innovativa da utilizzare nelle autovetture e nei veicoli commerciali leggeri a motore a combustione interna, nonché in determinate NOVC-HEV delle stesse categorie di veicoli. La tecnologia innovativa è stata approvata anche per le autovetture e i veicoli commerciali leggeri che possono essere alimentati con determinati carburanti alternativi. Secondo le decisioni di esecuzione citate, la tecnologia innovativa è in grado di ridurre le emissioni di CO_2 in un modo solo parzialmente contemplato dalle misurazioni effettuate nel quadro della prova delle emissioni nell'ambito del NEDC.

(7) La richiesta e la domanda fanno tuttavia riferimento alla procedura WLTP, ed è dimostrato che anche le misurazioni effettuate nel quadro della prova delle emissioni conformemente a tale procedura includono solo parzialmente i risparmi di CO_2 derivanti dalla tecnologia utilizzata in generatori-starter efficienti a 12 V.

(8) In base all'esperienza acquisita con la valutazione delle domande approvate con le decisioni di esecuzione (UE) 2017/785 e (UE) 2020/728, e tenuto conto delle informazioni fornite nella domanda e nella richiesta oggetto della presente decisione, è stato dimostrato in modo soddisfacente e conclusivo che la funzione di generatore efficiente del generatore-starter a 12 V soddisfa i criteri di cui all'articolo 11, paragrafo 2, del regolamento (UE) 2019/631 e i criteri di ammissibilità di cui all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), dei regolamenti di esecuzione (UE) n. 725/2011 e (UE) n. 427/2014.

(9) La richiesta e la domanda riguardano l'uso della funzione di generatore efficiente del generatore-starter a 12 V installato in autoveicoli e veicoli commerciali leggeri con motori a combustione interna alimentati a benzina, diesel, gas di petrolio liquefatto (GPL), gas naturale compresso (GNC) o E85, o in veicoli NOVC-HEV della categoria M_1 o N_1 che possono essere alimentati con i carburanti citati e per i quali, conformemente all'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.

(10) Sia la richiesta che la domanda fanno riferimento alla metodologia per determinare i risparmi di CO_2 derivanti dall'uso dei generatori-starter a 12 V di cui all'allegato della decisione di esecuzione (UE) 2017/785, fatta eccezione per le proposte volte a modificare la velocità media, da quella del NEDC (33,58 km/h) a quella della WLTP (46,6 km/h), e a introdurre una procedura di rodaggio.

(11) Poiché le condizioni della WLTP devono essere prese in considerazione, è opportuno fissare la velocità media a 46,6 km/h.

([5]) 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).

([6]) Regolamento (CE) n. 443/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato finalizzato a ridurre le emissioni di CO_2 dei veicoli leggeri (GU L 140 del 5.6.2009, pag. 1).

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

([8]) Decisione di esecuzione (UE) 2020/728 della Commissione del 29 maggio 2020 relativa all'approvazione della funzione di generatore efficiente utilizzata nei generatori-starter a 12 V per l'uso in determinate autovetture e determinati veicoli commerciali leggeri come tecnologia innovativa a norma del regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 170 del 2.6.2020, pag. 21).

(12) Per quanto riguarda l'aggiunta al metodo di prova di una procedura di rodaggio per il generatore-starter, né la domanda né la richiesta ne stabiliscono con sufficiente precisione le modalità di esecuzione, e neppure specificano come tenere conto degli effetti prodotti. Inoltre, il fatto che si possa tenere conto di simili effetti, ove necessario, è già previsto nel metodo di prova illustrato nella decisione di esecuzione (UE) 2017/785, in quanto è richiesto che l'efficienza della funzione di generatore del generatore-starter sia misurata almeno cinque volte. Poiché l'efficienza della funzione di generatore del generatore-starter è determinata sulla base della media dei risultati delle misurazioni, eventuali effetti del rodaggio, positivi o negativi, possono essere adeguatamente presi in considerazione nella determinazione finale dell'efficienza, se necessario aumentando il numero delle misurazioni. In tale contesto, non è opportuno integrare il metodo di prova con una specifica procedura di rodaggio supplementare come proposto nella domanda e nella richiesta.

(13) Al fine di tenere conto dell'uso di carburanti alternativi si propone, nella richiesta e nella domanda, di includere nel metodo di prova altri fattori per il consumo di energia effettiva, nonché coefficienti di conversione del consumo di carburante e ulteriori coefficienti per la massa in eccesso corrispondenti a tali carburanti.

(14) Per quanto riguarda i fattori proposti per il consumo di energia effettiva e i coefficienti di conversione del consumo di carburante, è opportuno includerli nel metodo di prova, tenendo conto del fatto che sono tratti dalle linee guida tecniche. Per quanto riguarda i coefficienti di massa in eccesso proposti, non sono stati forniti chiari motivi a giustificazione dei valori proposti e, in assenza di tali giustificazioni, è opportuno determinare i coefficienti per la massa in eccesso utilizzando i valori di riferimento già inclusi nelle linee guida tecniche.

(15) Considerando la limitata disponibilità di E85 sul mercato dell'Unione nel suo complesso, non è opportuno distinguere questo carburante dalla benzina ai fini del metodo di prova. Di conseguenza, i valori relativi al consumo di energia effettiva, alla conversione del consumo di carburante e al coefficiente per la massa in eccesso da utilizzare per l'E85 sono gli stessi utilizzati per la benzina.

(16) Sia nella richiesta che nella domanda vengono proposti nuovi tassi di efficienza minima per la funzione di generatore del generatore-starter a 12 V. Si ritiene tuttavia opportuno mantenere i livelli minimi di efficienza di cui alla decisione di esecuzione (UE) 2020/728 in quanto non è stato fornito alcun elemento di prova circa il fatto che i generatori-starter con un tasso di efficienza inferiore soddisfino il requisito di penetrazione del mercato di cui all'articolo 2, paragrafo 2, lettera a), dei regolamenti di esecuzione (UE) n. 725/2011 e (UE) n. 427/2014.

(17) I costruttori dovrebbero avere la possibilità di chiedere a un'autorità di omologazione la certificazione dei risparmi di CO_2 derivanti dall'uso della tecnologia innovativa 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 al metodo di prova di cui alla presente decisione.

(18) Per facilitare una più ampia diffusione della tecnologia innovativa nei veicoli nuovi, il costruttore dovrebbe anche avere la facoltà di presentare un'unica domanda per la certificazione dei risparmi di CO_2 ottenuti dalle funzioni di generatore efficienti usate in vari tipi di generatori-starter a 12 V. È tuttavia opportuno garantire che, laddove si usufruisca di tale facoltà, si applichi un meccanismo che promuove solo la diffusione dei generatori-starter che offrono la massima efficienza.

(19) 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 garantire 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.

(20) 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 ([9]), è necessario attribuire alla tecnologia innovativa un codice individuale.

([9]) 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).

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Tecnologia innovativa

La funzione di generatore efficiente di un generatore-starter a 12 V è approvata come tecnologia innovativa ai sensi dell'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631, tenendo conto del fatto che è solo parzialmente contemplata dalla procedura di prova standard di cui al regolamento (UE) 2017/1151, e purché la tecnologia sia conforme alle seguenti condizioni:

a) è installata in autovetture e veicoli commerciali leggeri con motori a combustione interna alimentati a benzina, diesel, gas di petrolio liquefatto (GPL), gas naturale compresso (GNC) o E85, o in veicoli ibridi elettrici non a ricarica esterna (NOVC-HEV) della categoria M_1 o N_1 che sono conformi all'allegato XXI, suballegato 8, appendice 2, punto 1.1.4, del regolamento (UE) 2017/1151 e in grado di essere alimentati con tali carburanti;

b) l'efficienza della funzione di generatore, determinata secondo il metodo di cui all'allegato, è almeno:

   i) 73,8 % per i veicoli a benzina o a E85, senza turbocompressore;

   ii) 73,4 % per i veicoli a benzina o a E85, con turbocompressore;

   iii) 74,2 % per i veicoli diesel;

   iv) 74,6 % per i veicoli a GPL senza turbocompressore;

   v) 74,1 % per i veicoli alimentati a GPL con turbocompressore;

   vi) 76,3 % per i veicoli a GNC senza turbocompressore;

   vii) 75,7 % per i veicoli a GNC con turbocompressore.

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 della tecnologia approvata conformemente all'articolo 1 («la tecnologia innovativa») per uno o vari generatori-starter a 12 V con riferimento alla presente decisione.

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

3. Se i risparmi sono stati certificati conformemente all'articolo 3, il costruttore si assicura che i risparmi di CO_2 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 assicura che i risparmi di CO_2 ottenuti grazie all'uso della tecnologia innovativa siano stati determinati applicando il metodo di cui all'allegato.

2. Se un costruttore richiede la certificazione dei risparmi di CO_2 derivanti dall'uso della tecnologia innovativa in diversi tipi di generatori-starter a 12 V in relazione a una versione di un veicolo, l'autorità di omologazione determina quale tipo di generatore-starter a 12 V sottoposto a prova genera i risparmi di CO_2 più bassi. Tale valore è utilizzato ai fini del paragrafo 4.

3. 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, il valore dei risparmi di CO_2 con riferimento al GPL o al GNC;

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

4. L'autorità di omologazione registra nella pertinente documentazione di omologazione i risparmi di CO_2 certificati determinati conformemente ai paragrafi 1 e 2 e il codice dell'ecoinnovazione di cui all'articolo 4, paragrafo 1.

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 soddisfi le condizioni di cui all'articolo 1 e se i risparmi di CO_2 determinati conformemente al punto 3.5 dell'allegato sono pari a 0,5 g CO_2/km o superiori, come specificato all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), del regolamento di esecuzione (UE) n. 725/2011 nel caso delle autovetture, o all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), del regolamento di esecuzione (UE) n. 427/2014 nel caso dei veicoli commerciali leggeri.

Articolo 4

Codice di ecoinnovazione

1. Alla tecnologia innovativa approvata dalla presente decisione è attribuito il codice di ecoinnovazione n. 33.

2. I risparmi di CO_2 registrati in riferimento a tale codice di ecoinnovazione possono essere presi in considerazione per il calcolo delle emissioni specifiche medie di un costruttore 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 27 agosto 2020

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO

Metodologia per la determinazione dei risparmi di CO_2 della tecnologia utilizzata in un generatore-starter efficiente a 12 Volt per motori a combustione convenzionali e per alcune autovetture e veicoli commerciali leggeri ibridi elettrici

1. INTRODUZIONE

Il presente allegato definisce la metodologia per determinare i risparmi di emissioni di CO_2 (biossido di carbonio) derivanti dall'uso della funzione di generatore efficiente di un generatore-starter a 12 Volt (in appresso «generatore-starter a 12 V») in un veicolo di tipo M_1 o N_1, come specificato all'articolo 1.

2. DETERMINAZIONE DELL'EFFICIENZA DEL GENERATORE-STARTER A 12 V

L'efficienza del generatore-starter a 12 V è determinata conformemente alla norma ISO 8854:2012, con le precisazioni indicate di seguito.

Il costruttore fornisce all'autorità di omologazione una prova che gli intervalli della frequenza del generatore-starter a 12 V sono uguali o equivalenti a quelli riportati nella tabella 1.

L'efficienza del generatore-starter a 12 V è determinata sulla base di misurazioni effettuate in ciascuno dei punti di funzionamento elencati nella tabella 1.

L'intensità di corrente del generatore-starter a 12 V in ciascun punto di funzionamento è pari alla metà della corrente nominale. Per ciascun punto di funzionamento, la tensione e la corrente di uscita del generatore-starter a 12 V sono mantenute costanti durante la misurazione, con tensione di 14,3 V.

Tabella 1

Punto di funzionamento i	Periodo di stabilizzazione [s]	Frequenza di n_i [min^{-1}]	Frequenza dei punti di funzionamento h_i
1	1 200	1 800	0,25
2	1 200	3 000	0,40
3	600	6 000	0,25
4	300	10 000	0,10

L'efficienza del generatore-starter a 12 V in ciascun punto di funzionamento i (η_{MGi}) [%] è calcolata secondo la formula 1.

Formula 1

$$\eta_{MGi} = \frac{60 \cdot U_i \cdot I_i}{2\pi \cdot M_i \cdot n_i} \cdot 100$$

in cui, per ogni punto di funzionamento i,

U_i è la tensione [V];

I_i è l'intensità di corrente [A];

M_i è la coppia motrice [Nm];

n_i è la frequenza di rotazione [min^{-1}].

Per ciascun punto di funzionamento, si effettuano le misurazioni almeno cinque volte consecutivamente e l'efficienza è calcolata per ciascuna delle misurazioni (η_{MGij}) in cui j è l'indice che si riferisce a una serie di misurazioni.

Per ciascun punto di funzionamento si calcola la media di tali efficienze ($\overline{\eta_{MGi}}$).

L'efficienza del generatore-starter a 12 V (η_{MG}) [%] si calcola secondo la formula 2.

Formula 2

$$\eta_{MG} = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot \overline{\eta_{MG_i}}$$

dove

$\overline{\eta_{MG_i}}$ è l'efficienza media del generatore-starter a 12 V determinata per il punto di funzionamento i [%]

h_i è la frequenza del punto di funzionamento i, come indicato nella tabella 1.

3. CALCOLO DEI RISPARMI DI CO_2 E DELLA LORO INCERTEZZA

3.1. **Energia meccanica risparmiata**

La differenza ΔP_m [W] tra l'energia meccanica risparmiata utilizzando il generatore-starter a 12 V in condizioni reali (ΔP_{mRW}) e l'energia meccanica risparmiata utilizzando il generatore-starter a 12 V in condizioni di omologazione (ΔP_{mTA}) è calcolata secondo la formula 3.

Formula 3

$$\Delta P_m = \Delta P_{mRW} - \Delta P_{mTA}$$

dove

ΔP_{mRW} è calcolato con la formula 4 e ΔP_{mTA} conformemente alla formula 5.

Formula 4

$$\Delta P_{mRW} = \frac{P_{RW}}{\eta_B} - \frac{P_{RW}}{\eta_{MG}}$$

Formula 5

$$\Delta P_{mTA} = \frac{P_{TA}}{\eta_B} - \frac{P_{TA}}{\eta_{MG}}$$

dove

η_{MG} è l'efficienza del generatore-starter a 12 V, quale determinata al punto 2 [%]

P_{RW} è la potenza necessaria in condizioni reali, pari a 750 W

P_{TA} è la potenza necessaria in condizioni di omologazione, pari a 350 W

η_B è l'efficienza dell'alternatore di riferimento, pari a 67 %

3.2. **Calcolo dei risparmi di CO_2**

I risparmi di CO_2 del generatore-starter a 12 V (C_{CO_2}) [gCO_2/km] si calcolano secondo la formula 6.

Formula 6

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v}$$

dove

ΔP_m è la differenza tra l'energia meccanica risparmiata in condizioni reali e l'energia meccanica risparmiata in condizioni di omologazione, quale determinata al punto 3.1

v è la velocità media di guida della WLTP (Procedura di prova per i veicoli leggeri armonizzata a livello mondiale), pari a 46,6 km/h

V_{Pe} è il consumo di potenza effettiva quale specificato nella tabella 2 [l/kWh]

CF è il fattore di conversione di cui alla tabella 3 [gCO_2/l]

Tabella 2

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

Tabella 3

Tipo di carburante	Fattore di conversione (CF) [gCO_2/l]
Benzina/E85	2 330
Diesel	2 640
GPL	1 629
	Fattore di conversione (CF) [gCO_2/m^3]
GNC (G20)	1 795

3.3. **Calcolo dell'incertezza dei risparmi di CO_2**

L'incertezza dei risparmi di CO_2 calcolata conformemente al punto 3.2 è quantificata come segue.

Innanzitutto, la deviazione standard dell'efficienza del generatore-starter a 12 V in ciascun punto di funzionamento ($S_{\overline{\eta_{MG_i}}}$) [%] è calcolata con la formula 7.

Formula 7

$$S_{\overline{\eta_{MG_i}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m}\left(\eta_{MG_{i_j}} - \overline{\eta_{MG_i}}\right)^2}{m(m-1)}}$$

dove

m è il numero di misurazioni j effettuate per determinare l'efficienza del generatore-starter a 12 V in ogni punto di funzionamento i di cui al punto 2

$\eta_{MG_{ij}}$ è l'efficienza del generatore-starter a 12 V calcolata per una singola misurazione j al punto di funzionamento i, di cui al punto 2 [%]

$\overline{\eta_{MG_i}}$ è l'efficienza media del generatore-starter a 12 V calcolata per un punto di funzionamento i, quale determinata al punto 2 [%]

Successivamente, la deviazione standard dell'efficienza del generatore-starter a 12 V ($s_{\eta_{MG}}$) [%] è calcolata secondo la formula 8.

Formula 8

$$s_{\eta_{MG}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{4} (h_i \cdot s_{\overline{\eta_{MG_i}}})^2}$$

dove

$s_{\overline{\eta_{MG_i}}}$ è determinato con la formula 7 [%]

h_i è la frequenza del punto di funzionamento i, come indicato nella tabella 1.

Infine, l'incertezza dei risparmi di CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$) [gCO_2/km] del generatore-starter a 12 V è calcolata secondo la formula 9 e non supera il 30 % dei risparmi di CO_2.

Formula 9

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{MG}{}^2} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{MG}}$$

dove

P_{RW} è la potenza necessaria in condizioni reali, pari a 750 W

P_{TA} è la potenza necessaria in condizioni di omologazione, pari a 350 W

η_{MG} è l'efficienza del generatore-starter a 12 V, quale determinata al punto 2 [%]

V_{Pe} è il consumo di potenza effettiva quale specificato nella tabella 2 [l/kWh]

CF è il fattore di conversione del carburante quale specificato nella tabella 3 [gCO_2/l]

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

$s_{\eta_{MG}}$ è la deviazione standard dell'efficienza del generatore-starter a 12 V determinata secondo la formula 8 [%]

η_{MG} è l'efficienza del generatore-starter a 12 V, quale determinata al punto 2 [%]

3.4. **Arrotondamento**

I risparmi di CO_2 (C_{CO_2}) calcolati conformemente al punto 3.2 e l'incertezza dei risparmi di CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$) calcolati conformemente al punto 3.3 sono arrotondati al massimo a due decimali.

Ciascun valore utilizzato per il calcolo dei risparmi di CO_2 può essere applicato senza arrotondamenti o deve essere arrotondato al numero minimo di decimali che consenta di ottenere un impatto totale massimo (ossia l'impatto combinato di tutti i valori arrotondati) sui risparmi inferiore a 0,25 g di CO_2/km.

3.5. **Controllo rispetto alla soglia minima dei risparmi di CO_2**

L'autorità di omologazione garantisce che per ciascuna versione di un veicolo provvista del generatore-starter a 12 V sia rispettato il criterio della soglia minima di cui all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), dei regolamenti di esecuzione (UE) n. 725/2011 e (UE) n. 427/2014 della Commissione.

Nel verificare se il criterio della soglia minima è soddisfatto, l'autorità di omologazione tiene conto, conformemente alla formula 10, dei risparmi di CO_2 determinati al punto 3.2, dell'incertezza determinata al punto 3.3 e, se del caso, di una correzione del CO_2 qualora si registri una differenza positiva della massa (Δ m) tra il generatore-starter a 12 V e l'alternatore di riferimento.

Ai fini della correzione positiva della massa, la massa dell'alternatore di riferimento è stabilita a 7 kg.

Il costruttore fornisce all'autorità di omologazione le informazioni, certificate dal fornitore, sulla massa del generatore-starter a 12 V.

Formula 10

$$\left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} - \Delta CO_{2_m}\right) \geq MT$$

dove

MT è pari a 0,5 g CO_2/km, come specificato all'articolo 9, paragrafo 1, lettera b), dei regolamenti di esecuzione (UE) n. 725/2011 e (UE) n. 427/2014 della Commissione

C_{CO_2} sono i risparmi di CO_2 quali determinati al punto 3.2 [gCO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$ è l'incertezza dei risparmi di CO_2 quale determinata al punto 3.3 [gCO_2/km]

ΔCO_{2_m} è la correzione del CO_2, qualora si registri una differenza positiva della massa (Δm) [kg] tra il generatore-starter a 12 V e l'alternatore di riferimento, calcolata conformemente alla tabella 4 [gCO_2/km]

Tabella 4

Tipo di carburante	Correzione CO_2 (ΔCO_{2_m}) [gCO_2/km]
Benzina/E85	0,0277·Δm
Diesel	0,0383·Δm
GPL	0,0251·Δm
GNC	0,0209·Δm

4. CERTIFICAZIONE DEI RISPARMI DI CO_2

I risparmi di CO_2 che l'autorità di omologazione deve certificare a norma dell'articolo 11 dei regolamenti di esecuzione (UE) n. 725/2011 o n. 427/2014 (CS_{CO_2}) [gCO_2/km]sono quelli calcolati con la formula 11. I risparmi di CO_2 sono registrati nel certificato di omologazione per ciascuna versione del veicolo provvista di un generatore-starter a 12 V.

Formula 11

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

dove

C_{CO_2} sono i risparmi di CO_2 determinati secondo la formula 6 di cui al punto 3.2 [gCO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$ è l'incertezza dei risparmi di CO_2 del generatore-starter a 12 V calcolata con la formula 9 di cui al punto 3.3 [gCO_2/km]