



3 agosto 2017

Principi per il calcolo dell'equivalente benzina e dell'equivalente benzina dell'energia primaria nell'ambito della revisione dell'etichettaEnergia

1 Calcolo dell'equivalente benzina

L'equivalente benzina è calcolato secondo la seguente formula:

$$EB_f = \frac{\rho_f \times \text{Correzione consumo secondo norma} \times h_{i,f}}{\rho_{\text{benzina}} \times h_{i,\text{benzina}}} ; \quad EB_{\text{energia elettrica}} = \frac{1}{\rho_{\text{benzina}} \times h_{i,\text{benzina}} \times c}$$

dove:

$$EB_f = \text{equivalente benzina del carburante } f \text{ in } \frac{\text{l equivalente benzina}}{\text{l carburante liquido}} ; \frac{\text{l equivalente benzina}}{\text{m}^3 \text{ gas}}$$

$$EB_{\text{energia elettrica}} = \text{equivalente benzina dell'energia elettrica in } \frac{\text{l equivalente benzina}}{\text{kWh energia elettrica}}$$

$$\rho_f = \text{densità del carburante } f \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{l}} ; \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h_{i,f} = \text{potere calorifico (inferiore) del carburante } f \text{ in } \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} ; \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$$

$$c = \text{costante} = 0,2778 \frac{\text{kWh}}{\text{MJ}}$$

Correzione consumo secondo norma: Nel caso del CNG / 10 % biogas, conformemente a quanto indicato dall'EMPA, la densità è stata corretta sulla base del fattore 0,963 per tenere conto della divergenza tra la normativa UE e il carburante testato.

Carburante	Equivalente benzinat	Densità del carburante [kg/l ; kg/m³]	Potere calorifico (inferiore) del carburante [MJ/kg ; MJ/m³]
Benzina	1.00	0.749	41.67
Diesel	1.13	0.835	42.22
CNG	1.04	0.654	49.65
GPL	0.80	0.538	46.23
E-85	0.73	0.783	29.03
Energia elettrica	0.12	*	*
Idrogeno	0.34	0.0899	120

Fonti: Scheda UFAM: «Fattori di emissione di CO₂ secondo l'inventario svizzero dei gas serra»; Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA)

2 Calcolo dei fattori di energia primaria

I fattori di energia primaria sono calcolati secondo la seguente formula:

$$FEP_f = \frac{IEC_f}{h_{i,f}} ; \quad PEF_{CNG} = \frac{KEACNG}{h_{i,CNG,KBOB}} ; \quad FEP_{\text{energia elettrica}} = IEC_{\text{energia elettrica}} \times c$$



dove:

FEP_f = fattore di energia primaria del carburante f in $\frac{\text{MJ energia primaria}}{\text{MJ}}$

$FEP_{\text{energia elettrica}}$ = fattore di energia primaria dell'energia elettrica in $\frac{\text{MJ energia primaria}}{\text{MJ}}$

IEC_f = input energetico cumulato per la produzione di un'unità di carburante f in $\frac{\text{MJ energia primaria}}{\text{kg carburante}}$

$IEC_{\text{energia elettrica}}$ = input energetico cumulato per la produz. di un'unità di en. elettrica in $\frac{\text{MJ energia primaria}}{\text{kWh energia elettrica}}$

$h_{i,f}$ = potere calorifico del carburante f in $\frac{\text{MJ}}{\text{kg carburante}}$

$h_{i,\text{CNG,KBOB}}$
= potere calorifico del carburante CNG / 10% biogas secondo dati bilancio KBOB in $\frac{\text{MJ}}{\text{kg carburante}}$

Carburante	Fattore di energia primaria [MJ-eq/MJ]	Input energetico cumulato [MJ/kg]	Potere calorifico (inferiore) del carburante [MJ/kg]
Benzina	1.36	57.68	42.50
Diesel	1.30	55.15	42.50
CNG / 10% biogas	1.07	53.15	49.65
GPL	1.20	55.37	46.23
E-85	3.05	88.43	29.03
Energia elettrica	2.79	10.06 ¹	*
Mix d'idrogeno, da stazione di servizio (Svizzera)	2.41	290	120

¹ Unità MJ-eq/kWh.

Carburante	Set di dati della base di dati KBOB DQRv2:2016 corrispondente	
	#	Nome
Benzina	1566	Petrol, low-sulphur, at regional storage, CH [kg]
Diesel	1547	Diesel, low-sulphur, at regional storage, CH [kg]
CNG	6153	Natural gas, production mix, at service station, CH [kg]
Biogas	6163	Methane, 96-vol.%, from biogas, production mix, at service station, CH [kg]
GPL	11798	Liquefied Petroleum Gas (LPG), at service station, CH [kg]
E-85	11797	Petrol, 85% vol. ethanol, from Swedish wood, at service station, CH [kg]
Energia elettrica	11363	electricity, low voltage, consumer mix, at grid, CH [kWh]
Mix d'idrogeno, da stazione di servizio (Svizzera)		Calcolo proprio ¹

Fonte: KBOB base dati per ecobilancio DQRv2:2016.

#: Numero ID secondo base di dati ecoinvent v2.2:2010

¹ Maggiori informazioni sulla composizione del mix d'idrogeno da stazione di rifornimento (Svizzera) sono reperibili nel seguente rapporto: Tschümperlin L. e Frischknecht R. (2017) «Ökobilanz von Wasserstoff als Treibstoff» Aggiornamento 2017. treeze Ltd., Uster, CH.



3 Calcolo dell'equivalente benzina dell'energia primaria

L'equivalente benzina dell'energia primaria è calcolato secondo la seguente formula:

$$EBEP_f = \frac{\rho_f \times \text{Correzione consumo secondo norma} \times h_{i,f} \times FEP_f}{\rho_{\text{benzina}} \times h_{i,\text{benzina}} \times FEP_{\text{benzina}}} ; EBEP_{\text{energia elettrica}} = \frac{FEP_{\text{energia elettrica}}}{\rho_{\text{benzina}} \times h_{i,\text{benzina}} \times FEP_{\text{benzina}} \times c}$$

Dove:

$$EBEP_f = \text{equivalente benzina dell'energia primaria del carburante f in } \frac{l \text{ EBEP}}{l \text{ carburante liquido}} ; \frac{l \text{ EBEP}}{m^3 \text{ gas}}$$

$$EBEP_{\text{energia elettrica}} = \text{equivalente benzina dell'energia primaria dell'energia elettrica in } \frac{l \text{ EBEP}}{kWh \text{ energia elettrica}}$$

Carburante	Equivalente benzina dell'energia primaria
Benzina	1.00
Diesel	1.08
CNG / 10% biogas	0.82
GPL	0.70
E-85	1.63
Energia elettrica	0.24
Mix d'idrogeno, da stazione di servizio (Svizzera)	0.60