

	Biogas: conversione in kg e in kWh	Data	2024-01-16
		Rev.	01
		Incaricato	MH

1. Premessa

Nell'industria del gas l'unità di misura applicata normalmente per la fatturazione energetica è il kWh_{PCS}. Per contro, l'unità di misura legale per il gas naturale utilizzato come carburante (legge sull'imposizione degli oli minerali) è il kg. La Direzione generale delle dogane (DGD) calcola in kg e la dichiarazione presentata tramite il servizio di clearing deve essere in questa unità di misura. La conversione da kWh_{PCS} a kg non è disciplinata in modo univoco e presenta un certo margine.

Per evitare differenze contabili al momento della riconversione bisogna utilizzare il fattore di conversione giusto.

2. Basi fisiche

Per la conversione fanno stato i seguenti valori nonché i valori attualmente in vigore presso riportati nell'informazione G10001 gennaio 2024 (SSIGA):

$$\text{PCI metano} \quad PCI_{n\ CH_4} := 9.971 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}$$

$$\text{PCI gas immesso nella rete} \quad PCI_{n\ gas\ immesso\ in\ rete} = PCI_{n\ CH_4} \times \text{tenore di metano } \%$$

$$\text{PCS metano} \quad PCS_{n\ CH_4} := 11.06 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}$$

$$\text{PCS biogas immesso nella rete} \quad PCS_{n\ gas\ immesso} = PCS_{n\ CH_4} \times \text{tenore di metano } \%$$

$$\text{PCI gas naturale} \quad PCI_{n\ gas\ naturale} := \text{attuale valore secondo G10001} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]$$

$$\text{Densità normalizzata gas naturale} \quad \rho_{n,\ gas\ naturale} := \text{attuale valore secondo G10001} \left[\frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3} \right]$$

$$\text{Energia biogas immesso [kWh}_{PCS} \text{]} = \text{Volume biogas immesso [Nm}^3\text{]} \times PCS_{n\ gas\ immesso}$$

Massa gas naturale [kg]

$$= \text{Volume biogas immesso [Nm}^3\text{]} \times \frac{PCI_{n\ gas\ immesso} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]}{PCI_{n\ gas\ naturale} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]} \times \rho_{n,\ gas\ naturale} \left[\frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3} \right]$$

Da cui risulta:

$$\text{Fattore di conversione biogas}_{kWh_{PCS}-kg} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \right] := \frac{PCS_{n\ CH_4} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]}{PCI_{n\ CH_4} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]} \times \frac{PCI_{n\ gas\ naturale} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \right]}{\rho_{n\ gas\ naturale} \left[\frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3} \right]}$$

Energia biogas immesso [kWh_{PCS}]

$$= \text{Massa gas naturale [kg]} \times \text{Fattore di conversione biogas}_{kWh_{PCS}-kg} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \right]$$

	Biogas: conversione in kg e in kWh	Data	2024-01-16
		Rev.	01
		Incaricato	MH

3. Prescrizioni 2024 basati sui dati dell'anno termico 2022/23

PCI gas naturale $PCI_{n\text{ gas naturale}} := 10.365 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}$ (secondo G10001 gennaio 2024)

PCS gas naturale $PCS_{n\text{ gas naturale}} := 11.481 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}$ (secondo G10001 gennaio 2024)

Densità normalizzata gas naturale $\rho_{n\text{ gas naturale}} := 0.771 \frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3}$ (secondo G10001 gennaio 2024)

Fattore di conversione biogas

$$Fattore\ di\ conversione\ biogas_{kWh_{PCS}-kg} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \right] := \frac{11.06 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}}{9.971 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}} \times \frac{10.365 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3}}{0.771 \frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3}} = 14.912 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$$

La conversione da kg a kWh_{PCS} per il biogas va fatta con il fattore **14.912** $\frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$.