



Scheda informativa

15 aprile 2019

Fattori di emissione di CO₂ secondo l'Inventario svizzero dei gas serra

1 Determinazione dei fattori di emissione di CO₂

Il fattore di emissione (FE) in t CO₂ / t è determinato in base al tenore di carbonio del carburante o del combustibile. In caso di combustione totale, il carbonio viene liberato completamente sotto forma di diossido di carbonio (CO₂). Questo fattore di emissione, riferito al peso, consente di ricavare il fattore di emissione in t CO₂ / TJ considerando il potere calorifico o in t CO₂ / m³ considerando la densità.

I combustibili ottenuti da rifiuti sono formati sia da materiali fossili che biogeni. Tuttavia, per il bilancio dei gas serra è determinante solo la quota fossile delle emissioni di CO₂. Pertanto, per i combustibili ottenuti dai rifiuti si determina in via supplementare la quota fossile e da essa si ricava il fattore di emissione corrispondente per le emissioni di CO₂ fossile.

2 Documentazione e campi di applicazione

I fattori di emissione di CO₂ dell'Inventario svizzero dei gas serra sono documentati annualmente nel National Inventory Report al capitolo 3 «Energy» (cfr. link alla fine del documento) e aggiornati in base alle nuove conoscenze disponibili. L'inventario svizzero dei gas serra è compilato secondo le direttive internazionali¹ ed è decisivo per valutare il raggiungimento degli obiettivi di riduzione secondo il Protocollo di Kyoto e la legge sul CO₂. Costituisce inoltre la base per la statistica nazionale sul CO₂, che serve a determinare l'aliquota della tassa sul CO₂ sui combustibili secondo l'articolo 94 dell'ordinanza sul CO₂. Per il calcolo dell'obbligo di compensazione degli importatori di carburante, come pure per la riscossione e la restituzione della tassa sul CO₂, sono determinanti i valori dell'ordinanza sul CO₂ attualmente in vigore (allegati 10 e 11). Con riguardo alla definizione degli obiettivi e al monitoraggio annuale, per le imprese esentate dalla tassa sul CO₂ valgono il potere calorifico e i fattori di emissione di CO₂ stabiliti negli aiuti all'esecuzione². Tali valori non saranno adeguati fino al 2020.

¹ Decision 24/CP.19 [Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention](#)

² <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/pubblicazioni-studi/pubblicazioni/un-modulo-della-comunicazione-dell-ufam-in-veste-di-autorita-esecutiva-dell-ordinanza-sul-co2.html>

3 Carburanti e combustibili fossili

Nel quadro di una vasta campagna di misurazione effettuata nel 2013, gli Uffici federali dell'energia (UFE) e dell'ambiente (UFAM) hanno verificato il potere calorifico utilizzato dal 1998 nella Statistica globale dell'energia e i fattori di emissione di CO₂ utilizzati nell'Inventario dei gas serra per l'olio da riscaldamento extra leggero, la benzina, il diesel e il cherosene (UFE/UFAM 2014). In Svizzera, questi quattro vettori energetici rappresentano oltre il 98 per cento del consumo finale di prodotti petroliferi. L'Unione petrolifera, la Carburanti e i rappresentanti dell'industria petrolifera hanno accompagnato la campagna di misurazione. La Scuola universitaria professionale della Svizzera nordoccidentale ha garantito la metodologia statistica. I poteri calorifici e i fattori di emissione di CO₂ determinati in questa campagna di misurazione saranno utilizzati nell'Inventario dei gas serra per i dati a partire dal 2013.

Il potere calorifico e i fattori di emissione di CO₂ di coke di petrolio, carbone fossile e lignite provengono dalle misurazioni di Cemsuisse del 2010.

In Svizzera l'olio pesante è poco utilizzato (meno di un millesimo del consumo finale di energia dei prodotti petroliferi), per cui non è stata lanciata una campagna di misurazione completa. Il potere calorifico e il fattore di emissione di CO₂ dell'olio pesante si basano sulla misurazione di dieci campioni di olio pesante del 1998.

Il fattore di emissione del gas naturale viene calcolato annualmente in base alle misure della composizione del gas (dati dell'Associazione svizzera dell'industria del gas ASIG e della Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque SSIGE) e quindi varia leggermente da un anno all'altro. Il potere calorifico e il fattore di emissione del gas liquefatto (GPL) sono derivati ipotizzando una composizione di un 50% di propano e un 50% di butano.

I valori attualmente utilizzati sono indicati nella Tabella 1. Per tutti i combustibili e carburanti fossili, i fattori di emissione per tutti gli anni a partire dal 1990 sono descritti nel National Inventory Report al capitolo 3.2.4.4.2, con riferimenti ai lavori di base corrispondenti.

Tabella 1: Poteri calorifici attualmente utilizzati e fattori di emissione di CO₂ dei combustibili e dei carburanti fossili. Per il gas naturale è indicato il valore per il 2017 (per l'Inventario di gas serra il valore viene calcolato annualmente in base all'attuale composizione del gas).

	FE _{fossile} t CO ₂ / t	Potere calorifico TJ / t	FE _{fossile} t CO ₂ / TJ	Densità t / m ³	FE _{fossile} t CO ₂ / m ³
Benzina	3.15	0.0426	73.8	0.737	2.32
Diesel	3.15	0.0430	73.3	0.830	2.62
Cherosene	3.14	0.0432	72.8	0.799	2.51
Olio da riscaldamento extra-leggero	3.16	0.0429	73.7	0.839	2.65
Olio pesante	3.17	0.0412	77.0	0.960	3.04
Gas naturale (2017)	2.67	0.0473	56.3	0.000783	0.002
GPL	3.01	0.0460	65.5	0,540 ⁺	1.63
Coke petrolifero	2.90	0.0318	91.4		
Carbone fossile	2.36	0.0255	92.7		
Lignite	2.26	0.0236	96.1		

+ Densità del gas liquido

4 Combustibili alternativi

Negli impianti di combustione industriali sono utilizzati come combustibili alternativi diversi materiali di scarto. La composizione di questi combustibili è eterogenea. Pertanto i loro fattori di emissione e la parte fossile variano notevolmente in funzione dell'esatta composizione dei rifiuti.

Il fattore di emissione di CO₂ dei rifiuti inceneriti da impianti di incenerimento dei rifiuti è derivato dal potere calorifico annuo medio di tutti gli impianti. La parte fossile è stata determinata mediante misurazioni dell'aria di scarico nel 2011 (per i dettagli si veda il National Inventory Report, cap. 3.2.5.2.1).

I poteri calorifici e i fattori di emissione di CO₂ per oli usati, materie plastiche e solventi – i tre più importanti combustibili alternativi nell'industria del cemento – nonché per la segatura impregnata provengono dalle misurazioni di Cemsuisse del 2017. I valori per segatura, fanghi di depurazione secchi e farine animali provengono dalle misurazioni analoghe nel 2010 (in quel periodo sono stati analizzati per la prima volta anche tutti i suddetti combustibili alternativi). Il potere calorifico e il fattore di emissione di CO₂ degli pneumatici usati si basano su uno studio dell'industria del cemento austriaca del 2003.

I valori attualmente utilizzati sono indicati nella tabella 2. Per i combustibili alternativi i fattori di emissione per tutti gli anni a partire dal 1990 sono descritti nel National Inventory Report al capitolo 3.2.6.2.7, con riferimenti ai lavori di base corrispondenti.

Tabella 2: Poteri calorifici attualmente utilizzati e fattori di emissione di CO₂ di combustibili alternativi. Per i rifiuti negli IIRU è indicato il valore per il 2017 (il potere calorifico è aggiornato annualmente, quindi risultano lievi variazioni da un anno all'altro).

	$FE_{\text{fossile+biogeno}}$ t CO ₂ / t	Potere calorifico TJ / t	$FE_{\text{fossile+biogeno}}$ t CO ₂ / TJ	Parte fossile %	FE_{fossile} t CO ₂ / TJ
Rifiuti negli IIRU (2017)	1.09	0.0119	91.9	47.8	43.9
Oli esausti	2.27	0.0310	73.2	92.7	67.9
Materie plastiche	2.00	0.0236	84.5	76.6	64.7
Solventi	1.66	0.0235	70.7	89.7	63.4
Segature impregnate	1.02	0.0091	112.2	27.0	30.3
Pneumatici usati	2.22	0.0264	84.0	73.0	61.3
Segature	1.62	0.0163	99.9	0	0
Fanghi di depurazione secchi	0.89	0.0094	94.5	0	0
Farine animali	1.46	0.0168	86.7	0	0

5 Altri vettori energetici

Il fattore di emissione di CO₂ può essere calcolato anche per altri vettori energetici in base al relativo tenore di carbonio. Nella tabella 3 sono riportati i valori corrispondenti a diversi idrocarburi. Tali sostanze non sono riportate separatamente nell'Inventario dei gas serra e nella Statistica globale dell'energia e sono qui riportate solo in quanto informazioni complementari.

Tabella 3: Fattori di emissione di CO₂ di altri vettori energetici fossili.

	FE t CO ₂ / t	Potere calorifico TJ / t	FE t CO ₂ / TJ	Densità t / m ³	FE t CO ₂ / m ³
Metano	2.74	0.0500	54.8	0.0007*	0.002
Etano	2.93	0.0475	61.6	0.0014*	0.004
Propano	2.99	0.0463	64.6	0,510+	1.52
Butano	3.03	0.0457	66.2	0,580+	1.76
Etilene	3.14	0.0472	66.5	0.0013*	0.004
Propilene	3.14	0.0458	68.6	0.0019*	0.006
1-butene	3.14	0.0453	69.3	0.0026*	0.008
Acetilene	3.38	0.0482	70.1	0.0012*	0.004
1,3-butadiene	3.25	0.0445	73.1	0.0025*	0.008
Etanolo	1.91	0.0268	71.3	0.790	1.51
Metanolo	1.37	0.0199	69.0	0.793	1.09

* Densità del gas a 0 °C, 1 bar; www.dguv.de/ifa

+ Densità del gas liquefatto

Ulteriori informazioni secondo il CRC Handbook of Chemistry and Physics, 91st edition, 2010-2011.

National Inventory Report più aggiornato:

<https://www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory>