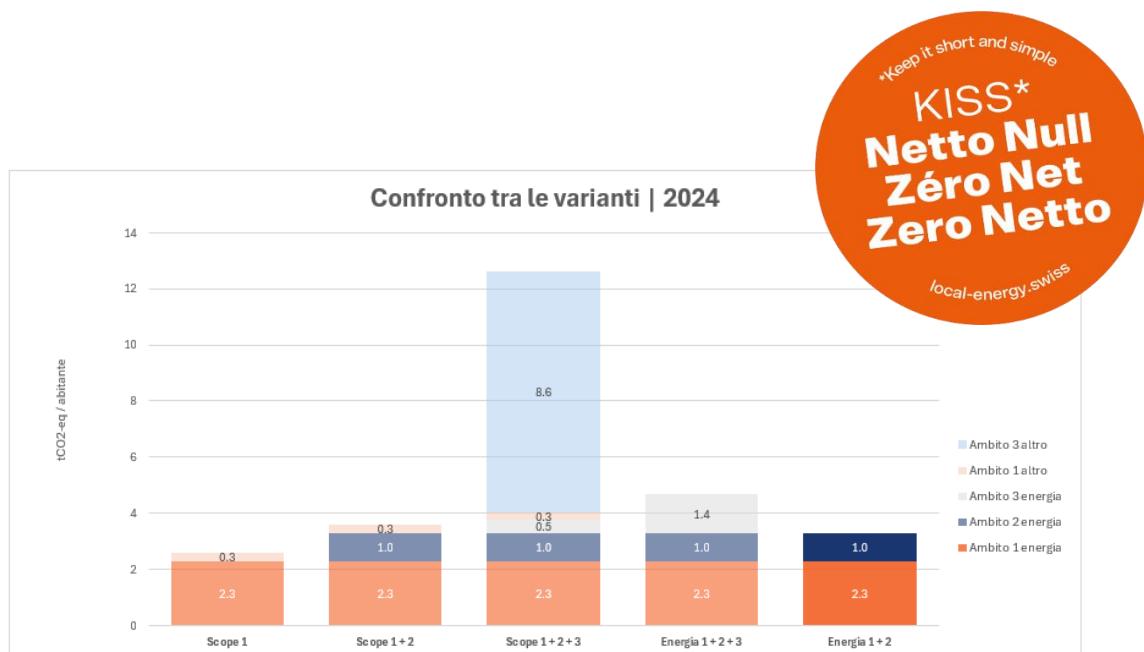




SvizzeraEnergia
per i comuni
Zero Netto
2000 Watt

Manuale d'uso per il Tool KISS Zero Netto



Versione 1.3 | 3 novembre 2025

Contatti

SvizzeraEnergia per i comuni Programma Zero Netto | 2000 Watt

Gestione del programma Svizzera tedesca

Thomas Blindenbacher
2000W-Schweiz@local-energy.swiss
Tel. 044 305 94 65

Svizzera francese

Jérôme Attinger
2000W-Suisse@local-energy.swiss
Tel. 044 305 91 48

Svizzera italiana

Michela Sormani
2000W-Svizzera@local-energy.swiss
Tel. 091 224 64 71

Editore

Ufficio federale dell'energia UFE / SvizzeraEnergia per i comuni
Ricardo Bandli
ricardo.bandli@bfe.admin.ch
Tel. 058 462 54 32

Destinatari

Questo documento si rivolge principalmente ai Comuni e ai consulenti energetici che supportano i Comuni e le Città nella loro strategia energetica e climatica.

Nota di utilizzo

Il presente Manuale d'uso e il rispettivo Tool KISS Zero Netto sono messi liberamente a disposizione di Comuni e utilizzatori. Se necessario, possono essere adattati a esigenze specifiche. L'UFE, SvizzeraEnergia e il Programma Zero Netto | 2000 Watt di SvizzeraEnergia per i comuni non si assumono alcuna responsabilità in merito risultati ottenuti e al loro utilizzo.

Versione del documento 3 novembre 2025
Tutti i diritti riservati Ufficio federale dell'energia UFE

local-energy.swiss

Sintesi

Questo documento è una guida all'uso e alla comprensione del Tool KISS Zero Netto.

Esso descrive la metodologia di calcolo per le differenti possibili varianti di bilancio dei gas serra a livello comunale:

- Scope 1 GHGP
- Scope 1+2 GHGP
- Scope 1+2+3 GHGP
- Scope 1+2+3 energia: in base al Concetto guida per la Società a 2000 watt
- Scope 1+2 energia: **KISS Zero Netto**.

Tali metodi sono descritti in dettaglio nel documento "Ausilio per il bilancio dei gas serra a livello comunale KISS Zero Netto":

- Accesso diretto: <https://www.local-energy.swiss/it/arbeitsbereich/netto-null-2000-watt-pro/werkzeuge/KISS-Netto-Null-Tool.html#/>
(Il sito web www.local-energy.swiss sarà trasferito sul sito web www.svizzeraenergia.ch il 1° gennaio 2026)
- Indirizzo generale: www.kiss-zero-netto.ch

La metodologia KISS non pretende di definire lo ZERO NETTO in modo scientificamente corretto e definitivo. Essa rappresenta un compromesso pragmatico tra il margine di manovra del Comune, la disponibilità di dati, un adeguato rapporto investimento/benefici per la loro raccolta e un livello di dettaglio tale da permettere la compatibilità con gli obiettivi sovraordinati e l'efficacia auspicata.

Contenuti

1	Introduzione	1
1.1	Inizializzazione	1
1.2	Inserimento dati	1
1.3	Calcolo del bilancio	2
1.4	Rappresentazione del bilancio	2
2	Caratteristiche del Comune	3
2.1	Numero di abitanti	3
2.2	Qualità del REA dal profilo dell'energia	4
3	Emissioni calore	5
3.1	Calcolo delle emissioni dell'olio combustibile	5
3.2	Calcolo delle emissioni del gas naturale	6
3.3	Calcolo delle emissioni dirette di CO ₂ del settore residenziale	8
3.4	Calcolo delle emissioni dei vettori energetici rinnovabili	9
3.5	Calcolo delle emissioni del teleriscaldamento	11
4	Emissioni elettricità	13
4.1	Calcolo delle emissioni dell'energia elettrica	13
4.2	Calcolo delle emissioni della produzione locale di fotovoltaico	15
4.3	Impianti di produzione di energia elettrica per Comune	16
5	Emissioni mobilità	17
5.1	Calcolo delle emissioni del traffico individuale su strada	17
5.2	Supplemento per il trasporto stradale, ferroviario, marittimo e aereo	20
6	Calcolo delle emissioni non legate all'energia Scope 1	22
6.1	Processi industriali	22
6.2	Agricoltura	24
6.3	Rifiuti (IIR e IDA)	26
6.4	Cambiamento d'uso del suolo / silvicoltura (LULUCF)	27
7	Calcolo delle emissioni non legate all'energia Scope 3	28
7.1	Calcolo delle emissioni importate per persona	28
8	Bibliografia	29

1 Introduzione

Il Tool KISS Zero Netto è stato progettato per essere semplice e pragmatico. Permette di stimare le emissioni di gas serra sul territorio comunale secondo 5 varianti, caratterizzate da un differente numero di dati da inserire:

- Scope 1, con 16 dati da inserire
- Scope 1+2, con 22 dati da inserire
- Scope 1+2+3, con 26 dati da inserire
- Scope 1+2+3 energia (Società a 2000 watt), con 24 dati da inserire
- Scope 1+2 energia (KISS Zero Netto), con 18 dati da inserire.

1.1 Inizializzazione

Per iniziare a utilizzare il Tool, andare direttamente al foglio di lavoro “Data”. Nella parte superiore, selezionare innanzitutto la lingua desiderata, il Comune per il quale si elabora il bilancio e la rispettiva metodologia.

Quando si seleziona il Comune, vengono visualizzati automaticamente alcuni valori, come ad esempio

- il numero di abitanti,
- la qualità del Registro degli edifici e delle abitazioni (REA) sulla base di un indicatore (buono, medio, insoddisfacente),
- i dati provenienti da varie fonti Open data nella colonna "Valore suggerito" nelle celle azzurre.
- Quando si sceglie la variante di bilancio, i rispettivi campi necessari per il suo calcolo appaiono in arancione. Poiché gli altri campi non sono necessari per il calcolo, il testo appare in grigio. Cambiando la variante i dati già inseriti non vanno tuttavia persi.

1.2 Inserimento dati

Si può quindi iniziare a inserire i diversi dati necessari per il bilancio. Assicuratevi di selezionare l'unità di misura corretta.

1.3 Calcolo del bilancio

Sulla base dei dati inseriti, lo strumento calcola il bilancio dei gas serra per il territorio comunale. Il risultato in forma tabellare si trova nel foglio di lavoro "Results". In esso sono riportati i calcoli in base alle 5 varianti. I dati inseriti potrebbero tuttavia non essere completi per il calcolo di alcune varianti. Per ogni variante viene pertanto visualizzato l'indicatore "Completezza dei dati". Se l'indicatore indica il 100%, è possibile utilizzare il risultato. Se il valore è inferiore al 100%, significa che alcuni dati devono ancora essere inseriti nel foglio di lavoro "Data". Il medesimo indicatore riferito alla completezza dei dati è visibile anche nei risultati visualizzati graficamente (foglio di lavoro "Graph").

Parametri personalizzabili

Se ci si sente a proprio agio nel creare un bilancio energetico e dei gas serra, è possibile modificare alcuni dei parametri utilizzati nei calcoli nel foglio di lavoro "Param". Tra questi, ad esempio, le "Ore a pieno carico", il "COP medio della pompa di calore" o la "Produzione specifica di elettricità del solare fotovoltaico". È quindi ad esempio possibile adeguare determinati parametri, se si desidera confrontare i risultati del bilancio attuale con quelli di uno realizzato in passato.

1.4 Rappresentazione del bilancio

Il foglio di lavoro "Graph" fornisce una prima rappresentazione grafica delle diverse varianti di bilancio. Anche qui, per ogni variante è presente l'indicatore "Completezza dei dati".



2 Caratteristiche del Comune

2.1 Numero di abitanti

L'elenco dei Comuni e i confini comunali provengono dall'ultima versione di swissBourndaries3D (01.01.2025).

Dati:

<https://www.swisstopo.admin.ch/it/modello-del-territorio-swissboundaries3d>

Le seguenti informazioni sono state tratte da TLM_HOHEITSGEBIET.

Filtro:

- Tipo di oggetto = 0 (territorio comunale)
- ICC = CH (solo Comuni svizzeri)

Attributi:

- NUMERO UST: `gemeinde_id`¹
- NUMERO DEL CANTONE: `kanton_id`
- NOME: `gemeinde_name`
- NUMERO DI ABITANTI: `einwohner_zahl`
- Geometry: `geometry`

¹ I campi con sfondo grigio riportati nel presente documento sono ripresi dalla versione in tedesco (senza traduzione).

2.2 Qualità del REA dal profilo dell'energia

Se la qualità del REA (Registro federale degli edifici e delle abitazioni) è buona, è possibile utilizzare alcune delle sue informazioni per stimare le emissioni di gas serra degli impianti di riscaldamento a olio combustibile e a gas utilizzando il calcolatore di CO₂ dell'UFAM².

La qualità del REA a livello comunale è monitorata dall'UST:

- <https://www.housing-stat.ch/monitoringnrj/?lang=de#>

Dati:

<https://www.housing-stat.ch/monitoringnrj/?version=1741912042&lang=de>

Download dal menu in alto -> Tutti gli edifici ad uso abitativo in formato CSV

Filtri

level = Municipality

Attributi

- updatedate_lessthan4years
- updatedate_between4and8years
- updatedate_morethan8years

Calcolo

Almeno il 70% dei dati è stato aggiornato negli ultimi 8 anni = "Buona" (se updatedate_lessthan4years + updatedate_between4and8years ≥ 70% REA_qualitaet allora gwr_qualitaet = "Buona")

Almeno il 50% dei dati è stato aggiornato negli ultimi 8 anni = "Media" (se updatedate_lessthan4years + updatedate_between4and8years ≥ 50% e < 70% allora gwr_qualitaet = "Media")

Meno del 50% delle informazioni è stato aggiornato negli ultimi 8 anni = "Insufficiente" (se updatedate_lessthan4years + updatedate_between4and8years < 50% allora gwr_qualitaet = "Insufficiente")

Qualità REA	Numero di Comuni
Buona	204 (10%)
Media	397 (18%)
Insufficiente	1'547 (72%)
-	2'148 (100%)

Stato 14/03/2025

² <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/info-specialisti/misure-riduzione/edifici/calcolatore-co2-edifici.html>

3 Emissioni calore

3.1 Calcolo delle emissioni dell'olio combustibile

Fonte

Esistono diverse fonti di dati possibili: il Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA), il Catasto degli impianti a combustione, il Registro cantonale degli edifici (se disponibile), il [Calcolatore di CO₂ per gli edifici](#) dell'UFAM.

Inserimento dati

La quantità di olio combustibile può essere inserita con diverse unità di misura:

- [MWh], [MW], [litri], [tCO₂-eq Scope 1] o [tCO₂-eq Scope (1+2+3)]

I dati devono essere inseriti differenziando i consumi delle economie domestiche (sezione "Residenziale") da quelli dell'industria (sezione "Industria e servizi").

Gli edifici pubblici appartengono alla categoria "Industria e servizi".

Il consumo di olio combustibile di una centrale termica che alimenta una rete di teleriscaldamento deve essere indicato nella sezione «Teleriscaldamento».

Fattori di emissione secondo la metodologia LOCLI e KISS Zero Netto [1] , [2]

Vettore energetico	Unità	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Olio combustibile	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.2653	0.0000	0.0916

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -eq/ kWh]
41.001	Gasolio EL	1.26	0.324

Calcolo delle emissioni di gas serra

Da	A	Descrizione
[MWh]	[GES]	Moltiplicazione con il fattore di emissione di cui sopra, a seconda dello Scope.
[MW]	[GES]	Moltiplicazione per le ore a pieno carico (parametro [Vollaststunden]) definite come 1.500 ore all'anno e per il fattore di emissione di cui sopra.
[Litri]	[GES]	Moltiplicazione per il fattore di emissione di CO ₂ dell'olio combustibile (parametro [CO2_Liter_Oel]) di 2.65 CO ₂ -eq per litro.
[tCO ₂ -eq Scope 1] [tCO ₂ -eq Scope (1+2+3)]:	[GES]	Distribuzione dei gas serra per Scope con i fattori di emissione di cui sopra.

3.2 Calcolo delle emissioni del gas naturale

Fonte

Esistono diverse fonti di dati possibili:

- Prima priorità, con una buona qualità dei dati: **fornitore di gas**
- In seconda battuta, ma con dati approssimativi: Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA), catasto della combustione, registro cantonale degli edifici (se disponibile), il Calcolatore di CO₂ per gli edifici dell'UFAM.

Inserimento dati

La quantità di gas può essere inserita con diverse unità di misura:

- [MWh], [MW], [m³], [tCO₂-eq Scope 1] o [tCO₂-eq Scope (1+2+3)]

La quota di gas rinnovabile deve essere indicata in percentuale. Per rispettare le linee guida dell'UFAM [2], sono considerati solo i gas rinnovabili coperti con garanzie di origine che dal 01.01.2025 sono nel Sistema di Garanzie di Origine per Carburanti e Combustibili Rinnovabili liquidi e gassosi (sistema GO CCr), gestito da Pronovo ³ ⁴. Le garanzie di origine possono provenire dalla Svizzera o dall'estero.

I dati devono essere inseriti differenziando i consumi delle economie domestiche (sezione "Residenziale") da quelli dell'industria (sezione "Industria e servizi").

Gli edifici pubblici appartengono alla categoria "Industria e servizi".

Il consumo di gas di una centrale termica che alimenta una rete di teleriscaldamento deve essere indicato nella sezione «Teleriscaldamento».

Fattori di emissione secondo la metodologia LOCLI e KISS Zero Netto [1] , [2]

Vettore energetico	Unità	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Gas naturale	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.2016	0.0000	0.0007
Biogas con CH-GO	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.0000

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -equ/ kWh]
41.002	Gas naturale	1.05	0.230
43.009	Biogas	0.32	0.124

³ <https://pronovo.ch/it/garanzie-di-origine/carburanti-e-combustibili-rinnovabili-ccr/>

⁴ <https://www.bazg.admin.ch/bazg/it/home/informationen-firmen/inland-abgaben/mineraloelsteuer/hkn-system-ets-ebs.html>

Calcolo delle emissioni di gas serra

Il calcolo tiene conto della percentuale di gas e biogas rinnovabili. In futuro potrebbero essere disponibili nuovi fattori per i gas rinnovabili (idrogeno e altri).

Da	A	Descrizione
[MWh]	[GES]	Moltiplicazione con il fattore di emissione di cui sopra, a seconda dello Scope.
[MW]	[GES]	Moltiplicazione per le ore a pieno carico (parametro [Vollaststunden]) definite come 1.500 ore all'anno e per il fattore di emissione di cui sopra.
[m ³]	[GES]	Moltiplicazione per il fattore di emissione CO ₂ del gas naturale (2024) (parametro [CO2_m3_Gas]) di 2.09 CO ₂ -eq per m ³ . Questo parametro viene calcolato ogni anno dall'UFAM.
[tCO ₂ -eq Scope 1] [tCO ₂ -eq Scope (1+2+3)]:	[GES]	Distribuzione dei gas serra per Scope con i fattori di emissione di cui sopra.

3.3 Calcolo delle emissioni dirette di CO₂ del settore residenziale

Se la qualità del REA è "buona" o "media", per gli edifici residenziali è possibile utilizzare la stima secondo del Calcolatore di CO₂ per gli edifici dell'UFAM. Di seguito viene descritto come vengono calcolati i valori proposti per il consumo di gas naturale e olio combustibile.

Definizione

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dati/calcolatore-co2-edifici.html>

Mappa

https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=it¢er=2651492.57,1229687.57&z=5.106&topic=ech&layers=ch.bafu.klima-co2_ausstoss_gebaeude&bqLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&featureInfo=default

Dati

- CO₂ per edificio:
https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.bafu.klima-co2_ausstoss_gebaeude/items/klima-co2_ausstoss_gebaeude
- REA: <https://www.housing-stat.ch/it/madd/public.html>

Metodologia

L'area di riferimento energetico (A_E) viene calcolata per ogni edificio utilizzando i dati del REA:

$$A_E = 0.8 \times GAREA \times GASTW \text{ (80% x superficie al suolo x numero di piani)}$$

Classe CO ₂	CO ₂ [kg/m ²]
1	0
2	5
3	10
4	15
5	20
6	25
7	> 25

Emissioni di CO₂ per Comune

CO₂= Somma (A_E x Classe_CO2)
Distribuzione tra olio combustibile (GENH1 = 7530) e gas naturale (GENH1 = 7520)

Le emissioni di gas serra per Comune vengono calcolate sulla base dei dati sopra indicati e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito". L'utente può selezionare l'unità di misura (tCO₂ o MWh).

3.4 Calcolo delle emissioni dei vettori energetici rinnovabili

Queste informazioni sono necessarie solo per il calcolo delle varianti 3 (Scope 1 + 2 + 3) e 4 (Scope 1 + 2 +3 energia Concetto guida per la Società a 2000 Watt).

L'elettricità necessaria per il funzionamento di pompe di calore e riscaldamenti e scaldaacqua elettrici è inclusa nel rilievo dell'elettricità.

Fonte

Ci sono diverse possibili fonti di dati: il Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA), il Catasto della combustione, il Censimento cantonale degli impianti a legna, calorici ed energetici (DBL-CERIS), il fornitore di energia elettrica, il Registro cantonale degli edifici (se disponibile), l'Ufficio tecnico comunale.

Riscaldamento a legna

Il consumo di energia per i sistemi di riscaldamento a legna può essere inserito in diverse unità di misura:

- [MWh], [MW]

In questa sezione devono essere inseriti solo i sistemi di riscaldamento individuali. Il teleriscaldamento con caldaie a legna o pompe di calore deve essere inserito in quella successiva.

Il fattore di emissione consiste nella media dei fattori di emissione validi per il cippato di legno e il pellet.

Fattori di emissione secondo la metodologia LOCl e KISS net zero[1] , [2]

Vettore energetico	Unità	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Cippato di legno	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.01705
Pellet	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.03492
Valore medio legno	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0000	0.02600

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -eq/ kWh]
41.007	Cippato di legno	1.38	0.021
41.008	Pellet	1.44	0.038
	Valore medio legno	1.41	0.030

Calcolo delle emissioni di gas serra

Da	A	Descrizione
[MWh]	[GES]	Moltiplicazione con il fattore di emissione di cui sopra, a seconda dello Scope.
[MW]	[GES]	Moltiplicazione per le ore a pieno carico (parametro [Vollaststunden]) definite come 1.500 ore all'anno e per il fattore di emissione di cui sopra.

Pompa di calore

L'elettricità necessaria per il funzionamento delle pompe di calore è già inclusa nel fabbisogno di elettricità. Per calcolare il bilancio energetico, tuttavia, è necessario calcolare la quota di calore ambiente.

È possibile inserire entrambi i valori (con la rispettiva unità di misura):

- [MWh_(th)], [MW_{el}]

Calcolo dell'energia finale (solo Concetto guida per la Società a 2000 Watt)

Da	A	Descrizione
[MWh _{th}]	[Energia finale]	Calcolo con CLA (parametro [COP_HP]) definito a 3.5.
[MW _{el}]	[Energia finale]	Moltiplicazione con le ore a pieno carico (parametro [Vollaststunden]) definite a 1.500 ore all'anno e calcolo con il COP (parametro [COP_HP]) definito a 3.5.

Collettori solari termici

I dati sui collettori solari installati devono essere inseriti in [m²] o [MWh].

Questi dati sono utilizzati solo per il calcolo secondo il Concetto guida per la Società a 2000 Watt.

Un valore medio per i collettori solari termici è calcolato in base all'ultima versione del KBOB.

Fattori secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -equ/ kWh]
-	Valore medio collettori solari	1.58	0.032

Calcolo delle emissioni di gas serra

Da	A	Descrizione
[m ²]	[Energia finale]	Moltiplicazione della superficie con la produzione specifica di calore dell'energia solare termica (parametro [kWh_SunT]), definita come 480 kWh/(m ² *a).
[MWh]	[Energia finale]	[Energia finale] = [MWh].
[Energia finale]	[GES] e [EnP]	Moltiplicazione dell'energia per il fattore di emissione di cui sopra.

3.5 Calcolo delle emissioni del teleriscaldamento

Definizione

Esistono due tipi di teleriscaldamento:

- l'ubicazione del generatore di calore è **all'interno dei confini comunali**, le emissioni di gas a effetto serra rientrano quindi nello Scope 1
- l'ubicazione del generatore di calore è **all'esterno dei confini comunali**, le emissioni di gas a effetto serra rientrano pertanto nello Scope 2.

Fonte

La fonte delle informazioni è il gestore della rete di teleriscaldamento.

Inserimento dati

Il teleriscaldamento generato all'interno e all'esterno dell'area comunale deve essere inserito in [MWh].

Il teleriscaldamento è solitamente costituito da un mix di diverse fonti energetiche. Deve essere inserito il mix del calore annuale, indicato in percentuale. Ad esempio, il 50% del calore fornito da una rete di teleriscaldamento è costituito da calore residuo proveniente da un impianto di incenerimento dei rifiuti, il 30% da una caldaia a legna e il 20% da una caldaia a gas.

Particolarità

- **Il calore residuo** è quello prodotto da impianti di incenerimento dei rifiuti (IIR), impianti di trattamento delle acque reflue (IDA), impianti di cogenerazione, centrali nucleari, impianti industriali o centri (elenco non esaustivo). Le emissioni di gas serra derivanti da un processo che genera calore residuo sono inserite nelle altre sezioni del Tool. Pertanto, al calore residuo non vengono computate emissioni.
- Calore da **pompe di calore**: deve essere sempre indicata la percentuale di calore fornita dalle pompe di calore. L'elettricità necessaria per produrre il calore in una centrale termica a pompa di calore ubicata sul territorio comunale e collegata a una rete di teleriscaldamento è indicata nella sezione "Elettricità". Nel caso in cui la centrale termica sia ubicata all'esterno del territorio comunale, si applicano i seguenti fattori:
 - Variante 4 (Scope 1 + 2 + 3 energia Concetto guida Società 2000W): fattori di emissione secondo KBOB per la centrale termica con PdC ad acqua di falda.
 - Variante 5 (energia Scope 1 + 2 KISS Zero Netto): i fattori di emissione per l'elettricità sono pari a zero.
 - Varianti 1-3 (Scope 1, 2, 3 secondo GHGP): per semplicità, si utilizzano i fattori di emissione delle singole fonti energetiche o dell'elettricità invece dei fattori del teleriscaldamento secondo GHGP.

Calcolo delle emissioni di gas serra

Da	A	Descrizione
[MWh]	[Energia finale]	Il parametro <code>[network_loss]</code> viene utilizzato per convertire l'energia fornita in energia finale. Per impostazione predefinita, questo parametro è impostato sul 20%.
[Energia finale]	[GES]	Moltiplicazione con il fattore di emissione di cui sopra a seconda dello Scope e del mix termico.

4 Emissioni elettricità

4.1 Calcolo delle emissioni dell'energia elettrica

L'elettricità necessaria per il funzionamento delle pompe di calore, degli impianti di riscaldamento elettrici e dei veicoli elettrici è riportata nella sezione "Elettricità".

Fonte

La fonte delle informazioni è costituita dai fornitori di energia elettrica.

Inserimento dati

Il consumo di elettricità deve essere riportato in [MWh], indicando separatamente la quantità fornita nell'ambito della fornitura di base e la quantità fornita sul libero mercato.

La quota di energia rinnovabile viene rilevata secondo l'[Ordinanza del DATEC sulla garanzia di origine e l'etichettatura dell'elettricità \(OGOE\)](#). Per la valutazione della qualità dell'approvvigionamento di base, viene preso in considerazione il **prodotto standard** come valore predefinito. L'elettricità rinnovabile con garanzia di origine (GO) svizzera deve essere indicata in percentuale. Per rispettare le linee guida dell'UFAM [2], sono considerati l'elettricità con garanzia di origine (GO) svizzera e i contratti di acquisto di energia (Power Purchase Agreement - PPA) stipulati per impianti di produzione in Svizzera.

La qualità e l'origine del prodotto standard del Comune sono verificabili sul sito web [Paesaggio dell'elettricità](#).

È possibile indicare anche la quota di energia rinnovabile proveniente da garanzie di origine svizzere che è stata dichiarata sul mercato libero, a condizione che ciò possa essere documentato. Questo è il caso, ad esempio, se il fornitore di energia elettrica autorizzato rifornisce una parte dei clienti sul mercato libero e può dimostrare la vendita di energia elettrica rinnovabile svizzera o se il Comune gestisce edifici o infrastrutture (piscina, pista di pattinaggio) con energia elettrica proveniente dal mercato libero e può dimostrare l'acquisto di energia elettrica rinnovabile svizzera.

Fattori di emissione secondo LOCLI [1] , [2]

Per i fattori di emissione relativi all'elettricità si utilizzano fattori riportati nei paragrafi successivi.

Elettricità rinnovabile con garanzia di origine svizzera

Il fattore di emissione Scope 2 per l'elettricità rinnovabile dalla Svizzera è definito pari all'85% del fattore dell'idroelettrico, poiché secondo la LOCLI solo la produzione di energia idroelettrica contiene emissioni Scope 2 e l'85% della produzione di elettricità svizzera proviene dall'energia idroelettrica. Le emissioni dell'energia idroelettrica sono legate alle emissioni biogene dei bacini idrici e al consumo di elettricità per la centrale elettrica a pompa e turbina.

Elettricità rinnovabile senza garanzia di origine svizzera ed elettricità dal libero mercato

Secondo la LOCLI devono essere considerati i valori KBOB del mix ENTSO-E.

Vettore energetico	Unità	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Elettricità con CH-GO	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0080	0.0007
Elettricità senza CH-GO	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.5223	0.0007

!!! Fattori di emissione secondo la metodologia KISS Zero Netto

Nel metodo KISS Zero Netto, per lo Scope 2 di tutte le energie rinnovabili con garanzia d'origine svizzera viene applicato un fattore di 0.0000 [kg CO₂-eq/kWh].

Vettore energetico	Unità	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Elettricità con CH-GO	[kg CO ₂ -eq/kWh]	0.0000	0.0000	N/D

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -eq/kWh]
45.022	Mix di prodotti elettrici da energie rinnovabili	1.19	0.016
45.021	Mix ENTSO-E-Mix (ex mix UCTE)	3.16	0.523

Calcolo delle emissioni di gas serra

Nel calcolo si tiene conto della percentuale di energia rinnovabile.

Da	A	Descrizione
[MWh]	[GES]	Moltiplicazione con il fattore di emissione di cui sopra a seconda dello Scope e della metodologia/variante di bilancio.

4.2 Calcolo delle emissioni della produzione locale di fotovoltaico

Queste informazioni sono necessarie solo per i calcoli secondo il Concetto guida per la Società a 2000 Watt.

Fonte

Le fonti sono i fornitori di energia elettrica, l'amministrazione comunale o gli [opendata](#) dell'UFE.

Inserimento dati

Deve essere indicata la produzione complessiva, nel bilancio energetico viene poi considerato solo l'autoconsumo secondo il fattore `[auto_cons_rate]`.

La produzione di energia degli impianti fotovoltaici può essere indicata in diverse unità di misura:

- [kW], [m²], [MWh]

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -eq/ kWh]
46.001	Fotovoltaico, mix di mercato	1.22	0.037

Calcoli

Da	A	Descrizione
[kW]	[Energia finale]	Moltiplicazione della potenza per la produzione specifica di elettricità fotovoltaica (parametro <code>[kWh_kWp_PVprod]</code>) definita come 1'100 kWh/kWp.
[m ²]	[Energia finale]	Moltiplicazione della superficie per la produzione specifica di elettricità fotovoltaica (parametro <code>[kWh_m²_PVprod]</code>) definita come 120 kWh/(m ² -a)
[MWh]	[Energia finale]	[Energia finale] = [MWh]
[Energia finale]	[Consumo proprio]	L'autoconsumo viene calcolato utilizzando la quota di autoconsumo (parametro <code>[auto_cons_rate]</code>) definita pari al 20%.
[Consumo proprio]	[GES] e [EnP]	Moltiplicazione del consumo di energia per i fattori di cui sopra.

4.3 Impianti di produzione di energia elettrica per Comune

Di seguito viene descritto come viene calcolato il valore suggerito per la produzione di fotovoltaico, utilizzando gli opendata.

Definizione

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/approvigionamento/digitalizzazione-e-geoinformazione/geoinformazione/geodati/impianti-di-produzione/impianti-di-produzione-di-energia-elettrica.html>

Mappa

<https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=it¢er=2651492.57,1229687.57&z=5.106&topic=ech&layers=ch.bfe.elektrizitaetsproduktionsanlagen&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&featureInfo=default>

Dati

<https://opendata.swiss/it/dataset/elektrizitätsproduktionsanlagen>

Metodologia

I dati georeferenziati del Geopackage (GPKG) consentono di calcolare la potenza totale installata per tipo di impianto e Comune, in funzione della geometria del Comune.

Attributi:

- geometry
- Fotovoltaico: `inst_leist_photovoltaik`

La produzione totale degli impianti fotovoltaici per Comune è calcolata sulla base degli Opendata e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito".

5 Emissioni mobilità

5.1 Calcolo delle emissioni del traffico individuale su strada

Secondo l'ultimo Inventario svizzero dei gas serra dell'UFAM, la mobilità delle autovetture è responsabile del 75% delle emissioni totali dei trasporti in Svizzera. Le emissioni delle autovetture ammontano a 10.22 milioni di tonnellate di CO₂-equivalenti.[1]

Fonti:

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/mobilita-trasporti/trasporto-persone/prestazioni.assetdetail.32866969.html>
- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/cataloghi-banche-dati.assetdetail.24267566.html>

Secondo l'UST (stato 31 dicembre 2024), la distribuzione dei sistemi di trazione delle autovetture è la seguente :

Sistema di trazione	Quantità	[%]
Benzina	2'899'213	60%
Diesel	1'219'855	25%
100% elettrico	202'527	4%
Altro (ibrido, gas, altro)	474'492	10%
Totale	4'796'087	100%

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/mobilita-trasporti/infrastruttura-mezzi-trasporto/veicoli/veicoli-stradali-parco-grado-motorizzazione.assetdetail.33827764.html>

per ogni Comune sono necessarie le seguenti informazioni:

- Tipologia urbana/rurale: [Urbana, Intermedia, Rurale].
Queste informazioni sono disponibili qui:
https://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/de/17847_17846_3191_227/27617.html
- Distanza media giornaliera del **traffico individuale motorizzato** a seconda del Cantone e del grado di urbanizzazione [in km].
Queste informazioni sono disponibili qui:
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/mobilita-trasporti/trasporto-persone/comportamento-trasporti.assetdetail.24025441.html>

Inserimento dati

Per la mobilità individuale e i quattro sistemi di trazione (benzina, diesel, elettrico, altro), è possibile inserire i dati con le seguenti unità di misura:

- [Numero autoveicoli] e [tCO2-eq]

Nota:

I dati sui veicoli immatricolati sono disponibili da due fonti: l'Ufficio federale di statistica (UST) e le statistiche cantonali sui veicoli a motore. I dati possono differire l'uno dall'altro. Le differenze sono dovute al fatto che nella statistica federale l'assegnazione di un veicolo a un Cantone e a un Comune si basa sull'indirizzo del proprietario, mentre nella statistica cantonale si basa sull'indirizzo del luogo. Ad esempio: tutte le auto a noleggio disponibili presso l'aeroporto di Kloten (luogo Kloten) con targa dell'Appenzello (indirizzo del titolare e immatricolazione Appenzello) sono assegnate:

- nelle statistiche dell'UST ad Appenzello (perché immatricolate lì)
- nelle statistiche dei veicoli a motore a Kloten o al Cantone di Zurigo (perché sono utilizzate lì; riferimento al luogo).

L'obiettivo è quello di correggere questa discrepanza e di registrare e rendere disponibili le statistiche cantonali (organizzate per "luogo di utilizzo" dei veicoli) a livello nazionale presso l'UST prima della prossima revisione di questo strumento.

Dal punto di vista del bilancio e per il monitoraggio delle prestazioni di politica energetica e climatica di un Comune, il luogo di utilizzo dei veicoli (dati cantonali attuali) è più interessante del luogo di immatricolazione (statistiche UST attuali).

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Unità	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -equ/ kWh]
61.003	Benzina negli autoveicoli	kWh	1.28	0.338
61.004	Diesel negli autoveicoli	kWh	1.20	0.328

Per cominciare vengono calcolati due valori:

- Emissioni medie di CO₂ di un veicolo a benzina o diesel. 10.22 milioni di tCO₂-equivalenti divisi per 4.119.068 veicoli a benzina e diesel in Svizzera equivalgono a **2.48 tCO₂-equivalenti per veicolo a benzina o diesel all'anno**. Ciò significa che le emissioni di altri veicoli (ibridi, a gas, altri) sono assegnate alle emissioni dei veicoli a benzina/diesel.
- Un fattore di mobilità che rappresenta il rapporto tra la distanza media percorsa nel Comune e la distanza media percorsa in Svizzera.

Esempio:

Unità	Distanza giornaliera [km]	Fattore di mobilità
CH, Totale	21.13	1.00
NW, Comuni rurali	27.84	1.32
BS, Comuni urbani	9.03	0.43

Calcoli

Da	A	Descrizione
[Numero PW]	[GES]	Moltiplicazione del numero di veicoli per le emissioni medie di CO ₂ (2.48 tonnellate) e per il fattore di mobilità.
[GES]	[EnP]	Conversione delle emissioni di CO ₂ in energia finale e poi in energia primaria utilizzando i fattori KBOB sopra citati.

L'energia necessaria per il funzionamento dei veicoli elettrici è inclusa nella sezione "Elettricità".

5.2 Supplemento per il trasporto stradale, ferroviario, marittimo e aereo

Queste informazioni sono rilevanti solo per i calcoli secondo la variante 3 (Scope 1 + 2 + 3) e la variante 4 Scope 1+2+3 energia (Concetto guida per la Società a 2000 Watt).

Secondo l'Inventario svizzero dei gas serra, nel 2023 il trasporto nazionale ha causato emissioni pari a 13.58 milioni di tCO₂-equivalenti e il trasporto aereo e quello marittimo internazionali hanno generato 4.24 milioni di tCO₂-equivalenti, per un totale di 17.81 milioni di tCO₂-equivalenti. Gli autoveicoli, le cui emissioni sono già state stimate in precedenza, rappresentano 10.22 milioni di tCO₂-equivalenti. Restano quindi 7.59 milioni di tCO₂-equivalenti per i trasporti, escluso il TIM, che devono essere distribuiti tra la popolazione svizzera.

Ciò significa che devono essere aggiunte 0.87 tCO₂-equivalenti per abitante (8'738'800 abitanti nel 2023).

Per calcolare l'energia finale e primaria viene utilizzato il valore medio dei fattori di emissione KBOB per "Diesel negli autocarri" e "Cherosene negli aerei".

Il fabbisogno di energia elettrica per il trasporto ferroviario è di 10.760 TJ o 2'988 GWh all'anno (Tabella 17 della Statistica globale dell'energia Svizzera 2023⁵), che corrispondono a 342 kWh di energia finale per abitante. L'elettricità per il trasporto ferroviario è valutata in base al mix di consumo svizzero secondo il KBOB.

Fattori di emissione secondo KBOB, 2009/1:2022, versione 6.2 [3]

Numero ID	Vettore energetico	Unità	Energia primaria [kWh]	GES [kg CO ₂ -eq/ kWh]
61.002	Diesel negli autocarri	kWh	1.24	0.320
61.007	Cherosene negli aerei	kWh	1.24	0.664
	<i>Valore medio</i>	<i>kWh</i>	<i>1.24</i>	<i>0.492</i>
45.020	Mix di consumatori CH	kWh	2.65	0.125

Calcoli

Da	A	Descrizione
[GES]	[EnP]	Conversione delle emissioni di CO ₂ in energia finale e poi in energia primaria utilizzando i fattori KBOB sopra citati.

⁵ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/approvigionamento/statistiche-e-geodati/statistiche-energetiche/statistica-globale-dellenergia.html>

Calcolo totale per abitante

Tipo di trasporto	GES [t CO ₂ -eq/ abitante]	Energia finale [kWh / abitante]	Energia primaria [kWh / abitante]	Quota Energia primaria rinnovabile [in %]
Trasporto stradale, marittimo e aereo	0.87	1'768	2'193	0.44%
Trasporto ferroviario	0.04	342	906	21.50%
Totale	0.91	2'110	3'099	3.85%

Questo supplemento è automaticamente incluso nel calcolo della variante di bilancio conforme al Concetto guida per la Società a 2000 Watt (Scope 1+2+3 energia).

6 Calcolo delle emissioni non legate all'energia Scope 1

6.1 Processi industriali

Secondo l'Inventario svizzero dei gas serra (2023), i processi industriali e l'uso dei prodotti (categoria 2 dell'inventario) emettono 3.29 milioni di tonnellate di CO₂-equivalenti, pari all'8% delle emissioni dirette complessive. Queste emissioni sono ripartite come segue:

Nome sostanza inquinante	Quantità	Unità	Fattore di emissione	In milioni di tonnellate di CO ₂ -equivalenti	[%]
CO ₂	1.93	in milioni di tonnellate	1	1.93	59%
CH ₄	0.18	in 1000 tonnellate	28	0.01	0%
NO ₂	0.14	in 1000 tonnellate	265	0.04	1%
Gas fluorurati	HFC	1'226	in 1000 tonnellate di CO ₂ -equivalenti	1	1.23
	PFC	28	in 1000 tonnellate di CO ₂ -equivalenti	1	0.03
	SF ₆	58	in 1000 tonnellate di CO ₂ -equivalenti	1	0.06
	NF ₃	0.62	in 1000 tonnellate di CO ₂ -equivalenti	1	0.00
Risultato complessivo				3.29	

Per le nostre esigenze, vorremmo poter suddividere le emissioni di CO₂ (59%) e di gas fluorurati (40%). Le altre categorie sono insignificanti e non sono incluse nella metodologia.

Distribuzione delle emissioni di CO₂ dei processi industriali

L'UFAM mette a disposizione un registro delle sostanze inquinanti.

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/prodotti-chimici/registro-delle-emissioni-di-inquinanti-swissprtr.html>

Se si considerano i valori per il 2023 del gruppo di inquinanti "Gas a effetto serra", il nome dell'inquinante "Anidride carbonica (CO₂)" per i tipi di fonte "Sorgente puntuale" e si rimuovono i settori industriali "1 - Settore energetico" e "5 - Gestione dei rifiuti e delle acque reflue", già considerati in precedenza, si ottengono 30 fonti di emissione nei settori industriali "2 - Fabbricazione e lavorazione dei metalli", "3 - Industria di trasformazione dei minerali", "4 - Industria chimica", "8 - Prodotti animali e vegetali del settore alimentare e delle bevande", "9 - Altre attività" responsabili dell'emissione di 2.683 milioni di tonnellate di CO₂-equivalenti.

Questo risultato è superiore del 39% rispetto al bilancio svizzero dei gas serra. Il risultato più elevato è probabilmente dovuto al fatto che le emissioni nel registro delle sostanze inquinanti includono anche una parte delle emissioni da combustibili fossili. Pertanto, per correggere il bilancio, alle 30 fonti di emissione è stata applicata una riduzione lineare del 39%.

Poiché le fonti di emissione sono georeferenziate, a ciascuna fonte può essere assegnato un numero di Comune.

Il calcolo delle emissioni dei gas serra per Comune viene effettuato sulla base degli Opendata e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito".

Gas fluorurati (F-gas)

La ripartizione delle emissioni nazionali di gas fluorurati per le fonti mobili (impianti di condizionamento dell'aria in veicoli e trasporti con refrigerazione) è suddivisa equamente tra aree stradali e aree residenziali, sulla base dell'Inventario svizzero dei gas serra. Per le fonti stazionarie (impianti di condizionamento dell'aria negli edifici, pompe di calore, frigoriferi nell'industria, nel commercio e nelle abitazioni, schiume), la conversione si basa sulla superficie dell'area d'insediamento (secondo le disposizioni per i bilanci cantonali dei gas serra di Cercle Climat).

Distribuzione delle emissioni di CO₂ dei gas fluorurati

- Numero totale di auto private immatricolate in Svizzera: 4'796'087 (31.12.2024)
- Numero totale di abitanti in Svizzera: 8'738'800
- Numero di migliaia di tonnellate di CO₂-equivalenti per la distribuzione: 1'312.75 in 1000 t CO₂-equivalenti
- Fattore di emissione per autoveicolo: $1'312.75 * 1000 * 0.5 / 4'796'087 = 0.136$ in tCO₂-equivalenti per autoveicolo
- Fattore di emissione per abitante: $1'312.75 * 1000 * 0.5 / 8'738'800 = 0.075$ in tCO₂-equivalenti per abitante

Il calcolo delle emissioni di gas fluorurati è incluso nel valore suggerito nel Tool per la categoria 2 "Processi industriali".

6.2 Agricoltura

L'agricoltura è responsabile del 14% delle emissioni dirette di gas serra in Svizzera. La maggior parte delle emissioni è difficile da evitare.

Le categorie "3A Gestione di mangimi per il bestiame", "3B Stoccaggio di concimi aziendali" e "3D Concimazione azotata" dell'Inventario svizzero dei gas serra sono responsabili del 99% delle emissioni di gas serra nella categoria agricoltura.

Per assegnare queste emissioni ai Comuni, utilizziamo le statistiche agricole⁶ e il numero di bovini, suini e terreni agricoli.

Dati

- https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0702000000_104/px-x-0702000000_104/px-x-0702000000_104/px-table/tableViewLayout2/

Totale Svizzera nel 2023

- 1'528'595 bovini
- 1'324'415 suini
- 1'042'030 ha di superficie agricola utilizzata (SAU)

3A Gestione di mangimi per il bestiame

Poiché i bovini sono responsabili del 93% delle emissioni nella categoria "3A Gestione di mangimi per il bestiame", le emissioni sono suddivise in base al numero di bovini per Comune.

Fattore di emissione per capo di bestiame

- 3.60 milioni di tonnellate di CO₂-equivalenti nel 2023⁷
- 1'528'595 bovini in Svizzera
- Fattore di emissione: 2.355 in tCO₂-equivalenti / bovino

⁶ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/agricoltura-selvicoltura/agricoltura.html>

⁷ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/stato/dati/inventario-gas-serra.html> (al 15 aprile 2025)

3B Stoccaggio di concimi aziendali

Nel 2023, lo stoccaggio di concimi aziendali è stato responsabile dell'emissione di 0.94 milioni di tCO₂-equivalenti. Queste sono distribuite tra le unità di bestiame. Per motivi di semplificazione, nel calcolo delle unità di bestiame per Comune consideriamo solo i bovini e i suini, che rappresentano il 90% delle unità di bestiame in Svizzera.

Fattore di emissione per unità di bestiame

- 0.94 milioni di tCO₂-equivalenti nel 2023
- Unità di bestiame adulto (UBA) = 1'528'595 bovini x 1.00 + 1'324'415 suini x 0.55 = 2.257.023 UBA
- Assegnazione per unità di bestiame: 0.416 in tCO₂-equivalenti / UBA

3D Concimazione azotata

Nel 2023, la concimazione azotata è stata responsabile dell'emissione di 1.41 milioni di tCO₂-equivalenti. Queste emissioni sono distribuite in base alla superficie agricola utilizzata.

Fattore di emissione per ettaro di terreno agricolo

- 1.41 milioni di tCO₂-equivalenti nel 2023
- 1'042'030 ha di Superficie agricola utilizzata (SAU)
- Fattore di emissione: 1.353 in tCO₂-equivalenti / ha di terreno agricolo

Il calcolo delle emissioni di gas serra per Comune viene effettuato sulla base degli Opendata e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito".

6.3 Rifiuti (IIR e IDA)

IIR

In Svizzera ci sono 29 impianti di incenerimento di rifiuti IIR (dati del 2023). I dati disponibili includono la quantità di rifiuti trattati. Gli impianti IIR contribuiscono per il 4.9% alle emissioni dirette complessive della Svizzera.

Dati

<https://opendata.swiss/it/dataset/kehrichtverbrennungsanlagen-kva>

Metodologia

Tonnellate di rifiuti trattati dai 29 impianti IIR nel 2023	3'920'800 tonnellate di rifiuti
Emissioni di CO ₂ generate dal trattamento dei rifiuti in Svizzera	2.141 milioni di tonnellate di CO ₂ -equivalenti
Fattore di emissione	0.546 in tCO ₂ -equivalenti / t di rifiuti

IDA

Gli impianti di depurazione contribuiscono per l'1.8% alle emissioni dirette complessive della Svizzera.

Dati

<https://data.geo.admin.ch/browser/index.html#/collections/ch.bafu.gewaesserschutz-klaeranlagen/items/gewaesserschutz-klaeranlagen>

Metodologia

In Svizzera ci sono 854 impianti di depurazione (dato 2014). Il valore degli abitanti equivalenti (Ae)⁸ per ogni impianto di depurazione è noto e quello complessivo, pari alla somma dei Ae di ogni singolo impianto, in Svizzera è pari a circa 16.8 milioni.

Secondo la categoria 5D dell'Inventario svizzero dei gas serra, il trattamento delle acque reflue genera emissioni pari 0.746 milioni di tCO₂-equivalenti all'anno.

Numero degli Ae trattati dagli 854 IDA nel 2014	16'830'255 Ae
Emissioni di CO ₂ generate dal trattamento delle acque reflue in Svizzera	0.746 in milioni di tCO ₂ -equivalenti
Fattore di emissione	0.0443 in tCO ₂ -equivalenti / Ae

Il calcolo delle emissioni di gas serra per comune viene effettuato sulla base degli Opendata e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito".

⁸ Il carico medio giornaliero di acque reflue per abitante è l'unità di misura del carico medio di acque reflue generate al giorno.

6.4 Assorbimento del CO₂ da parte delle foreste (LULUCF)

Il cambiamento di uso del suolo/ delle foreste (LULUCF) varia di anno in anno e dipende da molti fattori settoriali e meteorologici.

Negli ultimi 10 anni, questo settore ha immagazzinato circa il 2.6% delle emissioni dirette complessive emesse in Svizzera.

Questa quantità è quasi trascurabile, ma sarebbe utile dal punto di vista pedagogico mostrare che le emissioni (positive o negative) da LULUCF costituiscono solo una piccola parte delle emissioni dirette totali. Tra l'altro, ciò impedisce l'argomentazione: *"Non abbiamo bisogno di sostituire le nostre caldaie a olio combustibile, perché nel nostro Comune abbiamo un'ampia zona forestale"*.

Dati

<https://www.swisstopo.admin.ch/it/modello-del-territorio-swisstlm3d>

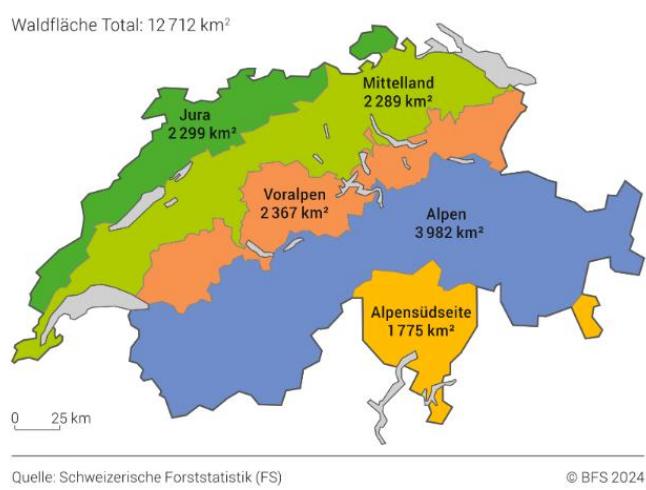
Metodologia

Estrarre il layer "Bodenbedeckung" dai gpkg e selezionare gli oggetti OBJEKTART: 6: Gebüschwald, 12: Wald, 13: Wald offen, 14: Gehölzflaeche.

Viene calcolata l'area forestale per Comune. L'area forestale totale calcolata è di 12'354.7 km², che corrispondono al 97% delle statistiche forestali svizzere.⁹

Poiché il sequestro di CO₂ delle foreste varia di anno in anno, si utilizza il valore medio degli ultimi 10 anni. Il valore medio di "4A Wald" tra il 2012 e il 2023 è di -2.48 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti, che corrispondono a -200.7 tonnellate di CO₂-equivalenti per km².

Waldflächen nach Forstzone, 2023



Il calcolo delle emissioni di gas serra per comune viene effettuato sulla base degli Opendata e il valore viene riportato nella colonna "Valore suggerito".

⁹ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft/waldflaechen-holzvorrat.html>

7 Calcolo delle emissioni non legate all'energia Scope 3

7.1 Calcolo delle emissioni importate per persona

Il calcolo delle emissioni importate per persona (Scope 3) si basa sull'indicatore dell'impronta dei gas serra dell'UST.

Nel 2021 sono stati importati in Svizzera 75.16 milioni di tCO₂-equivalenti per 8'738'800 abitanti, che corrispondono a 8.60 tCO₂-equivalenti pro capite.

Fonte

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren/alle-indikatoren/emissionen-und-abfaelle/treibhausgasmissionen.assetdetail.27705365.html>

8 Bibliografia

- [1] Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici KBOB, «Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich (2009/1:2022, Version 6.2),» 3 12 2024. [Online]. Available: <https://www.kbob.admin.ch/it/dati-dellecobilancio-nel-settore-della-costruzione>.
- [2] Ufficio federale dell'ambiente, «Fattori di emissione di CO2 secondo l'inventario svizzero dei gas serra,» 3 November 2025. [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/daten/treibhausgassinventar.html>.
- [3] Ufficio federale dell'energia, «Direttiva Cronoprogrammi netto zero,» 3 11 2025. [Online]. Available: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/promozione/decarbonizzazione/cronoprogrammi-netto-zero.html>.