



SvizzeraEnergia per i Comuni

Concetto guida per la Società a 2000 watt

Contributo a una Svizzera clima-neutrale



svizzera energia

Il nostro impegno: il nostro futuro.

Colophon

Redazione e contatto

Centro di competenza Società a 2000 watt, 044 305 93 60

www.2000watt.ch, fachstelle@2000watt.ch

Svizzera tedesca	Svizzera romanda	Svizzera italiana
Thomas Blindenbacher c/o Amstein + Walthert AG	Jérôme Attinger c/o Planair SA	Michela Sormani c/o Enermi Sagl

Editore e versione

SvizzeraEnergia, Versione ottobre 2020

Ufficio federale dell'energia UFE, Ricardo Bandli, responsabile programma Società a 2000 watt

Gruppo di accompagnamento

Thomas Blindenbacher (moderazione)	Amstein + Walthert AG	Centro di competenza Società a 2000 watt
Jérôme Attinger	Planair SA	Centro di competenza Società a 2000 watt Romandia
Michela Sormani	Enermi Sagl	Centro di competenza Società a 2000 watt Svizzera ital.
Ricardo Bandli	Ufficio federale dell'energia	Responsabile programma Società a 2000 watt
Roger Ramer	Ufficio federale dell'ambiente	Sezione politica climatica
Kurt Egger	Nova Energie GmbH	ARGE SvizzeraEnergia per i Comuni
Rolf Frischknecht	treeze Ltd.	Piattaforma dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione
Martin Ménard	Lemon Consult GmbH	Commissione SIA 2040
Heinrich Gugerli	Gugerli Dolder GmbH	Area 2000 watt, sviluppo tecnico
Jonas Fricker	Città di Zurigo (UGZ)	Ufficio Società a 2000 watt
Silvia Banfi Frost	Città di Zurigo (DIB)	Delegata all'energia
Heinz Wiher	Winterthur	Ufficio dell'energia
Patrick Hofstetter / Elmar Grosse Ruse	WWF	Sezione clima ed energia
Thomas Fink	Associazione Città dell'energia	Segretariato

Destinatari

Il presente concetto guida si rivolge a tutti gli attori, i decisori e i promotori degli obiettivi di politica energetica e climatica della Società a 2000 watt riportati nel titolo, come ad esempio persone, committenti, investitori o persone politicamente attive – in primo luogo tuttavia agli attori degli enti territoriali quali città, comuni, regioni, Cantoni e la Svizzera.

Patrocinio dei contenuti

Dal profilo dei contenuti, il presente concetto è supportato e condiviso da (aggiornamento regolare della lista):

Singole città e comuni	Baden, Köniz, Landquart, Lucerna, San Gallo, Wil, Zurigo (aggiornamento regolare)
www.alliancepourleclimat.ch	Alliance pour le climat
www.cittadellenergia.ch	Associazione Città dell'energia
www.regione-energia.ch	Programma «Regione-Energia» di SvizzeraEnergia per i Comuni
www.smartcity-schweiz.ch	Programma «Smart City» di SvizzeraEnergia per i Comuni
www.2000watt.swiss/it/	Programma «area 2000 watt» di SvizzeraEnergia per i Comuni
www.minergie.ch	Associazione Minergie
www.sia.ch	Società Svizzera Ingegneri e Architetti
www.swisscleantech.ch	Association économique, économie climat compatible
www.aeesuisse.ch	AEE Suisse Organisation faîtière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

Partner per la comunicazione

www.staedteverband.ch	Unione delle città svizzere SSV
www.chgemeinden.ch/it	Associazione dei Comuni Svizzeri SGV
www.kommunale-infrastruktur.ch	Associazione svizzera infrastrutture comunali ASIC

Cronistoria

Il presente concetto guida costituisce un'evoluzione delle versioni sotto riportate (tabella 1).
La versione di ottobre 2020 sostituisce tutte le precedenti versioni.

Tabella 1: Cronologia del documento

2009	«Documento metodologico della Città di Zurigo» Principi per un concetto di implementazione della Società 2000 Watt sull'esempio della Città di Zurigo Editore: Città di Zurigo, UFE, SvizzeraEnergia per i Comuni, Novatlantis
2012	«Società 2000 watt – Concetto di bilancio» Editore: SvizzeraEnergia per i Comuni, Città di Zurigo, SIA Sostenitori: WWF, Novatlantis
2012	«Società 2000 watt – Il concetto di bilancio in breve» Editore: SvizzeraEnergia per i Comuni, Città di Zurigo, SIA Sostenitori: WWF, Novatlantis
2014	«Concetto di bilancio Società a 2000 watt» Redazione: Rolf Frischknecht + Franziska Wyss (treeze Ltd.) Editore: SvizzeraEnergia per i Comuni, Città di Zurigo, SIA
2015	«Concetto di bilancio Società a 2000 watt Sintesi» Editore: Centro di competenza Società a 2000 watt Promotori: SvizzeraEnergia per i Comuni, Città di Zurigo, SIA
2020	«Concetto guida per la Società a 2000 watt Contributo a una Svizzera clima-neutrale» Editore: SvizzeraEnergia Centro di competenza Società a 2000 watt Sostenitori: diversi, si veda pagina 3

Motivi alla base della rielaborazione

Nuove condizioni quadro di politica energetica e climatica nonché nuove scoperte scientifiche sul clima rispetto alla versione del 2014. Gli obiettivi del concetto guida per la Società a 2000 watt (2020) devono essere in linea con:

- 2015, dicembre: Accordo di Parigi sul clima
 - 2017, maggio: approvazione Strategia energetica nazionale 2050 | Legge sull'energia LEne (votazione popolare, 58,2% a favore)
 - 2017, ottobre: ratifica dell'Accordo di Parigi da parte della Svizzera
 - 2018, gennaio: entrata in vigore della nuova Legge sull'energia svizzera (LEne)
 - 2018, ottobre: rapporto speciale dell'IPCC sul riscaldamento globale di 1.5°C
 - 2019: dichiarazione dello stato di emergenza climatica da parte di diverse città e comuni svizzeri
 - 2019, agosto: approvazione da parte del Consiglio federale dell'obiettivo «Svizzera clima-neutrale entro il 2050»
- Per dare continuità a quanto fatto sinora e per la sua posizione, fortemente consolidata in Svizzera, **«Società a**

2000 watt» rimane il termine principale di questo concetto di politica energetica e climatica. Nel quadro degli obiettivi, al pari dell'obiettivo di efficienza energetica «2000 watt di energia primaria espressa in potenza continua pro capite», la Società a 2000 watt persegue tuttavia anche i due obiettivi «zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia» e «100% energie rinnovabili».

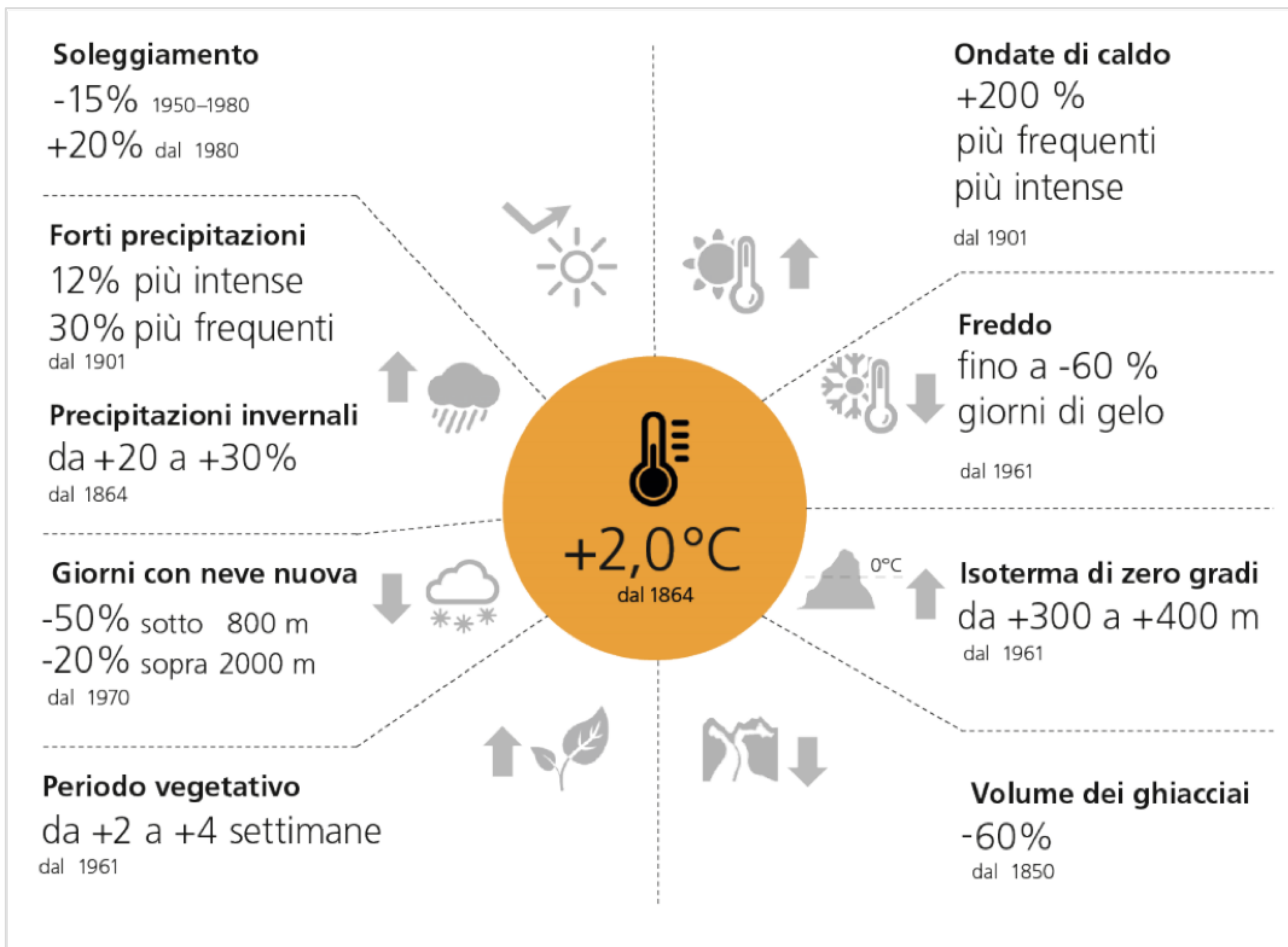
«Svizzera clima-neutrale» è l'obiettivo stabilito dal Consiglio federale nell'agosto 2019, che dal profilo della politica climatica viene perseguito anche dal presente concetto guida. Poiché tuttavia in questa sede, dal punto di vista quantitativo, si considerano solo i gas serra *dovuti al consumo di energia*, dal profilo tecnico del bilancio il presente concetto s'intende come un «contributo» (dell'approvvigionamento energetico) al raggiungimento dell'obiettivo del Consiglio federale «emissioni di gas serra a un saldo netto pari a zero entro il 2050». In ogni caso le «raccomandazioni» formulate riguardano anche tutte le altre emissioni di gas serra (chimico-industriali, geogene, agricole, dovute al consumo).

Indice

	Sintesi	8
	Modello di «Charta»	9
1	Introduzione	10
	1.1 Il concetto 2000 watt	10
	1.2 Motivazione	10
	1.3 Le novità	11
2	Obiettivi, principi operativi e posizioni	12
	2.1 Obiettivi principali	12
	2.2 Obiettivi parziali – come riferimento per l’attuazione individuale	20
	2.3 Posizioni Approvvigionamento energetico nella Società a 2000 watt	22
	2.4 Principi operativi	25
3	Metodologia Concetto di bilancio	26
	3.1 Principi del bilancio	26
	3.2 Limiti di sistema	27
	3.3 Energia primaria	29
	3.4 Gas serra	32
	3.5 Energia rinnovabile (energia finale)	34
4	Campi di applicazione	35
	4.1 Oggetti di analisi della Società a 2000 watt	35
	4.2 Enti territoriali (Paese, Cantone, regione, città, comune)	36
	4.3 Edifici e aree	41
	4.4 Industria, artigianato, agricoltura, prodotti e servizi	47
	4.5 Individui: persone ed economie domestiche	48
5	Approfondimenti	50
	5.1 Conformità ai 2000 watt	50
	5.2 Sistemi di bilancio dei gas serra	50
	5.3 Politica climatica e climatologia nazionale e internazionale	54
	5.4 Saldo netto pari a zero – net zero	56
	5.5 Consumatori mobili (negli enti territoriali)	60
6	Allegato	63
	6.1 Obiettivi	63
	6.2 Fattori di riduzione	64
	6.3 Valori mirati e monitoraggio di diversi comuni e città	66
	6.4 Valori mirati di diversi Cantoni	67
	6.5 Monitoraggio Svizzera: energia primaria e gas serra	68

6.6	Etichettatura dell'elettricità Svizzera – evoluzione	69
6.7	Impronta dei gas serra dovuti al consumo in Svizzera	70
6.8	Riferimento al metodo del «Greenhouse Gas Protocol GHGP»	71
6.9	Prospettive nel settore degli edifici	73
6.10	Inventario svizzero dei gas serra	74
6.11	Valori caratteristici delle risorse di energia primaria	75
6.12	Perimetro del sistema di approvvigionamento dei vettori energetici (informativo)	76
6.13	FAQ Società a 2000 watt	77
7	Indici	78
7.1	Glossario – abbreviazioni e definizioni	78
7.2	Indice delle tabelle	82
7.3	Indice delle figure	83
7.4	Fonti	84

Cambiamenti climatici osservati in Svizzera



Fonte: CH2018 – Scenari climatici per la Svizzera ([link](#))

Sintesi

La Società a 2000 watt affronta due sfide che riguardano l'intera collettività: la scarsità di risorse energetiche disponibili in modo sostenibile e il cambiamento climatico.

Obiettivi

Si perseguono tre valori mirati per la Svizzera, da raggiungere entro al più tardi il 2050:

- 2000 watt di potenza continua per abitante a livello di energia primaria per abitante
- zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia e
- un approvvigionamento energetico rinnovabile al 100%.

L'obiettivo formulato concernente l'energia primaria persegue tendenzialmente gli stessi obiettivi di efficienza energetica dell'attuale Legge sull'energia e dello scenario alla base della legge stessa: «Nuova politica energetica NPE», tratto dalle Prospettive energetiche dell'UFE del 2012.

Nel quadro dell'approvvigionamento energetico nazionale, l'obiettivo di azzerare le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia della Svizzera entro il 2050 coincide con l'obiettivo dell'Accordo di Parigi del 2015 e con l'obiettivo formulato dal Consiglio federale nell'agosto 2019 di una Svizzera clima-neutrale entro il 2050.

Metodologia

Il bilancio delle tre grandezze mirate si basa di principio sul fabbisogno di energia finale all'interno del perimetro considerato. Nell'«energia primaria» viene inoltre conteggiata l'energia per la messa a disposizione dei vettori energetici utilizzati – tenendo conto dell'intera catena di approvvigionamento. Ciò vale anche per il bilancio delle emissioni di gas serra riferite ai vettori energetici utilizzati.

Dal punto di vista quantitativo, il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra di beni e servizi importati e consumati in Svizzera confluiscono solo nei bilanci degli edifici e in quelli di persone ed economie domestiche.

Emissioni zero

Nel contesto del presente concetto guida, zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia significa innanzitutto che entro il 2050 l'approvvigionamento energetico della Svizzera dovrà basarsi al 100% sulle energie rinnovabili. Contemporaneamente tuttavia, non dovranno più essere emessi gas serra anche lungo l'intera catena di approvvigionamento dei singoli vettori energetici.

Fino a che questi obiettivi non potranno essere completamente raggiunti, le emissioni rimanenti potranno e dovranno essere compensate mediante pozzi di assorbimento naturali o tecnici. A tale riguardo, con «zero emissioni» s'intende un «saldo netto pari a zero» delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia. Tuttavia, l'attenzione si concentra necessariamente e in via prioritaria sulla mitigazione, ossia sulla riduzione delle emissioni di gas serra.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi del presente concetto guida non è consentito il computo di certificati di emissioni di CO₂, attestati e altri meccanismi di compensazione, in Svizzera o all'estero.

Modello di «Charta»

Per una rapida adesione agli obiettivi e ai principi operativi formulati in questo concetto, proponiamo un modello di «Charta» che può essere adeguato al contesto individuale e adottato e applicato da tutti gli attori.

Riconosciamo

- il cambiamento climatico come una delle principali sfide globali del nostro tempo;
- le scoperte scientifiche dell'Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, secondo cui il riscaldamento climatico globale deve essere limitato a 1,5° C rispetto all'era preindustriale;
- la necessità di eliminare quasi del tutto le emissioni di gas serra a livello mondiale entro il 2050;
- la scarsità di risorse energetiche disponibili in modo sostenibile;
- la particolare responsabilità della Svizzera, in qualità di Paese con elevate emissioni di gas serra pro capite nel confronto globale e che dispone delle conoscenze, delle tecnologie di eccellenza, degli specialisti qualificati e delle risorse finanziarie necessarie per affrontare la battaglia contro la crisi climatica in modo tempestivo e con grande impegno.

Sosteniamo

- gli obiettivi internazionali stabiliti dall'Accordo di Parigi sul clima del 2015, ratificato dalla Svizzera nel 2017;
- l'obiettivo formulato nell'estate 2019 dal Consiglio federale «Svizzera clima-neutrale entro il 2050», ossia la riduzione delle emissioni di gas serra della Svizzera entro il 2050 a un saldo netto pari a zero;
- gli obiettivi della Strategia energetica 2050 della Confederazione – e in particolare la riduzione del consumo di energia di oltre il 40% entro il 2035 rispetto al 2000 – e della Società a 2000 watt.

Miriamo a

- uno stile di vita che non ecceda i limiti di carico della Terra, in particolare:
- un fabbisogno di energia primaria per abitante in Svizzera di massimo 2000 watt di potenza continua entro il 2050 (base fabbisogno di energia finale Svizzera);
- zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia entro il 2050;
- ridurre il più possibile le restanti emissioni di gas serra prodotte dall'industria, dall'agricoltura, nonché dall'alimentazione e dal restante consumo, dai servizi e dagli investimenti finanziari;
- un approvvigionamento energetico della Svizzera – inclusi energia elettrica, calore, freddo, mobilità ed energia di processo – basato al 50% sulle energie rinnovabili entro il 2030 e al 100% entro il 2050.

Vogliamo

- contribuire al raggiungimento degli obiettivi, con il nostro impegno e nell'ambito del margine di manovra a nostra disposizione in qualità di città e comuni.

Agiamo

- nel quadro delle nostre possibilità secondo i principi operativi formulati [cap. 2.4] ed esortiamo i nostri cittadini, le nostre aziende industriali, di servizi e agricole ad appoggiare questi principi operativi e ad attuarli nell'ambito delle proprie attività.

1 Introduzione

1.1 Il concetto 2000 watt

La «Società a 2000 watt» è un concetto di politica energetica e climatica pensato innanzitutto per la Svizzera, ma in linea di principio valido per tutta la Terra. Questo concetto riunisce gli obiettivi nazionali di efficienza energetica della Strategia energetica 2050 con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015, le scoperte scientifiche sul clima dell'IPCC e l'obiettivo del Consiglio federale dell'agosto 2019 di una Svizzera clima-neutrale entro il 2050. Un utilizzo sobrio, efficiente e sostenibile delle risorse energetiche e l'impiego coerente delle energie rinnovabili sono due aspetti fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi.

1.2 Motivazione

La Società a 2000 watt è un concetto di successo: vi hanno formalmente aderito oltre 100 città e comuni della Svizzera, di cui almeno sette mediante votazione popolare, approvandola come concetto guida della propria politica energetica e climatica. Quasi tutte le Città dell'energia – attualmente oltre 450 –, 23 Cantoni su 26 e alcune Regioni-Energia si identificano in modo implicito o esplicito con il concetto 2000 watt. Inoltre, il concetto sta suscitando un crescente interesse sul piano internazionale.

La rielaborazione di questo documento rafforza e consolida la Società a 2000 watt come concetto guida centrale, standardizzato, comprensibile a tutti e riconosciuto per lo sviluppo della politica energetica e climatica della Svizzera.

Obiettivi del presente concetto guida

1. Standardizzazione dell'approccio quantitativo

Il presente concetto guida vuole essere innanzitutto un ausilio all'attuazione destinato a città e comuni, ma anche ad altri settori e attori (ad es. edifici, aree, Cantoni, persone), per orientarsi, considerare e rispettare

- la legislazione nazionale in materia energetica e climatica
- la Strategia energetica 2050 alla base della Legge sull'energia
- gli obiettivi concordati a livello internazionale nell'Accordo di Parigi 2015
- la necessità, scientificamente provata e definita dall'IPCC, di limitare il riscaldamento globale «al massimo a +1.5°C»
- il concetto 2000 watt.

2. Attuazione condivisa per la massima efficacia

Occorre inoltre accrescere la consapevolezza verso la congruenza e la convergenza dei diversi scenari futuri sopra citati, per poter così, attraverso obiettivi comuni, unire le forze nell'attuazione e ottenere la massima efficacia.

Abbiamo tutti lo stesso obiettivo!

Rivendicazione e coscienza del proprio ruolo

Il presente documento costituisce un concetto guida per la definizione di sistemi obiettivo riferiti alla politica energetica e climatica e del relativo monitoraggio, al fine di verificare il loro raggiungimento – in particolare per città e comuni, ma anche per altri settori e attori (ad es. edifici, aree, Cantoni, persone). Esso afferma inoltre il ruolo prioritario della Società a 2000 watt.

1.3 Le novità

Rispetto alla versione 2014 del «Concetto di bilancio Società a 2000 watt», tra le altre cose, sono stati inaspriti i valori mirati per l'energia primaria e le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera. Altra novità è l'obiettivo esplicito di un approvvigionamento al 100% con energia rinnovabile. Malgrado non regolamentati in maniera esaustiva, ci si orienta inoltre a due nuovi concetti: emissioni negative e «saldo netto di emissioni pari a zero»¹.

Rimangono invariati rispetto al concetto di bilancio del 2014 il metodo di bilancio nonché i fattori di energia primaria e i coefficienti di emissione di gas serra² applicati. Ciò permette di continuare a utilizzare e aggiornare le serie storiche esistenti e i monitoraggi elaborati sulla base del metodo di bilancio 2000 watt³.

Tabella 2: Valori mirati in Svizzera per l'energia primaria espressa in potenza continua (cfr. Figura 1).

Energia primaria	2030	2040	2050	2100
precedente (v2014)	n.d.	n.d.	3'500 watt / ab.	2'000 watt / ab.
nuovo (v2020)	3'000 watt / ab.	n.d.	2'000 watt / ab.	n.d.

Tabella 3: Valori mirati in Svizzera per i gas serra dovuti al consumo di energia⁴ (cfr. Figura 4).

Gas serra	2030	2040	entro il 2050	2100
precedente (v2014)	n.d.	n.d.	2.0 t / ab.*a	1.0 t / ab.*a
nuovo (v2020)	3.0 t / ab.*a	n.d.	saldo netto pari a zero⁵	n.d.

Tabella 4: Valori mirati in Svizzera per la quota di energia rinnovabile finale (cfr. Figura 5).

Energia rinnovabile	2030	2040	entro il 2050	2100
precedente (v2014)	n.d. ⁶	n.d.	n.d.	n.d.
nuovo (v2020)	50%	75%	100%	100%

¹ Cfr. cap. 5.4

² Cfr. capitolo 3 Metodologia | Concetto di bilancio

³ Un utile strumento a tal fine, in linea con il presente concetto guida, è il «Calcolatore energetico e climatico» per città, comuni e regioni, disponibile gratuitamente: <https://www.local-energy.swiss/it/arbeitsbereich/2000-watt-gesellschaft-pro/werkzeuge-und-instrumente/energie-und-klima-kalkulator.html#/>

⁴ Incl. catena di approvvigionamento dei vettori energetici

⁵ Incl. conteggio delle «emissioni negative derivanti dai pozzi di assorbimento tecnici»; per maggiori dettagli cfr. cap. 5.4.

⁶ «n.d.» = nessun dato; «/ ab.» = per abitante; «t / ab.*a» = tonnellate per abitante all'anno

2 Obiettivi, principi operativi e posizioni

2.1 Obiettivi principali

Obiettivo 1: Efficienza energetica –

2000 watt di energia primaria espressa in potenza continua

Il fabbisogno di energia primaria della Svizzera (energia primaria globale) deve essere ridotto a 2000 watt di potenza continua per abitante al più tardi entro il 2050, a 3000 watt entro il 2030 (Figura 1).

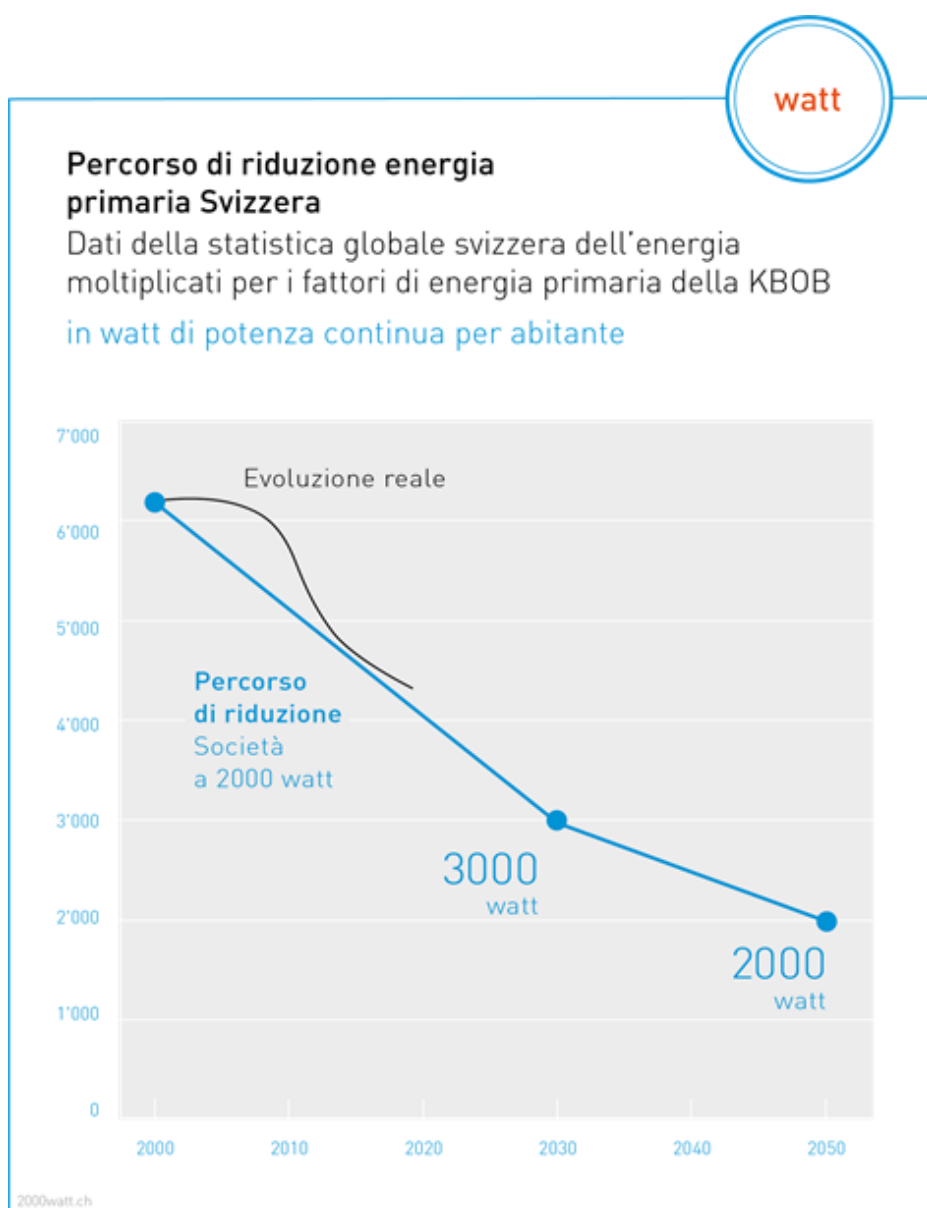


Figura 1: Percorso di riduzione dell'energia primaria della Svizzera.

Riferimento alla Legge sull'energia LEn e alla Strategia energetica SE2050

Tendenzialmente gli obiettivi di efficienza energetica della Società a 2000 watt coincidono con gli obiettivi di riduzione dell'attuale legislazione nazionale LEn⁷ e della Strategia energetica 2050⁸.

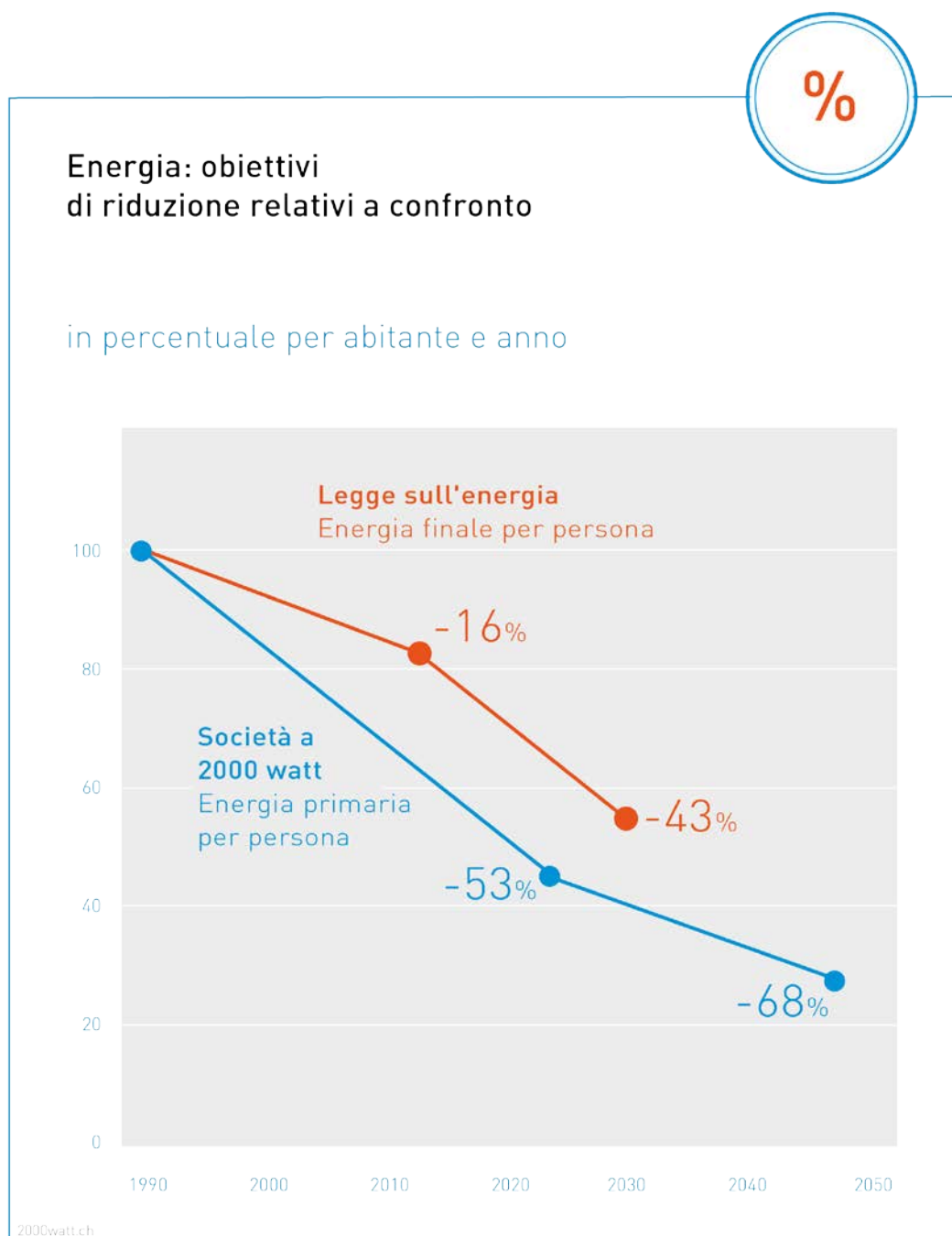


Figura 2: Obiettivi di riduzione relativi al fabbisogno globale di energia della Svizzera a confronto.

⁷ <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20121295/index.html>, art. 3 cpv. 1 (accesso: 30.01.2020)

⁸ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/politica/strategia-energetica-2050.html>, (accesso: 30.01.2020)

Mentre la Strategia energetica considera il fabbisogno di energia *finale* della Svizzera per abitante e anno in kWh, la metodologia 2000 watt tiene conto del fabbisogno di energia *primaria* in watt di potenza continua per abitante. Tuttavia, per quanto riguarda gli obiettivi relativi di riduzione del fabbisogno globale di energia in % rispetto al 2000, i due obiettivi «LEne risp. Strategia energetica 2050» e «Società a 2000 watt» sono ampiamente comparabili (cfr. Figura 2 + Tabella 5).

Tabella 5: Sistemi obiettivo energia per la Svizzera (Società a 2000 watt S2000W vs. Legge sull'energia LEne risp. Strategia energetica SE2050).

Per abitante	2000 effettivo	2017 effettivo	2020 mirato	2030 mirato	2050 mirato
Energia primaria (S2000W) in watt di potenza continua in % rispetto al 2000	6'300 100%	4'700 - 25.4%		3'000 - 53%	2'000 -68%
Energia finale (LEne/SE2050) in kWh all'anno in % rispetto al 2000	35'000 100%	29'500 -15.7%	LEne 30'000 - 16%	LEne 20'000 - 43%	

Anche dal confronto tra gli obiettivi concernenti l'energia primaria della Società a 2000 watt e lo scenario NPE delle Prospettive energetiche dell'UFE del 2012 alla base della Legge sull'energia emergono tendenzialmente obiettivi di riduzione paragonabili (cfr. Figura 3)⁹.

La Legge sull'energia Lene stabilisce inoltre altri valori di riferimento per la Svizzera, tra cui¹⁰:

- Art. 2, cpv. 1: Incremento della produzione di elettricità a partire da energie rinnovabili in Svizzera.
Per la produzione di elettricità generata a partire da energie rinnovabili, esclusa la forza idrica, è perseguito un incremento che consenta di raggiungere una produzione indigena media di almeno 4400 GWh nel 2020 e di almeno 11 400 GWh nel 2035.
- Art. 3, cpv. 2: Riduzione del consumo di elettricità pro capite all'anno del 13% rispetto al 2000 entro il 2035.
Per il consumo medio annuo pro capite di elettricità è perseguita, rispetto al livello del 2000, una riduzione pari al 3 per cento entro il 2020 e al 13 per cento entro il 2035.

Nonostante questi valori mirati indicativi non siano esplicitamente ripresi nel presente concetto guida, tutti gli attori che tendono alla Società a 2000 watt sono esortati a dare, nell'ambito del proprio margine di manovra, un contributo sostanziale anche al raggiungimento di questi obiettivi.¹¹

⁹ Nel 2020 l'UFE rielabora le Prospettive energetiche 2035/2050, anche per verificare in che misura esse, e quindi anche l'obiettivo 2000 watt, siano conciliabili con l'obiettivo del saldo netto pari a zero del Consiglio federale. I risultati sono attesi per l'autunno 2020 e, se possibile, verranno considerati nella release 2-2020 del concetto guida.

¹⁰ <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20121295/index.html> (accesso: 29.03.2020)

¹¹ Cfr. anche «Principi operativi», cap. 2.4

Percorsi di riduzione energia primaria Svizzera a confronto

Società a 2000 watt vs. LENE
e Prospettive energetiche NPE:2012

potenza continua in watt per abitante

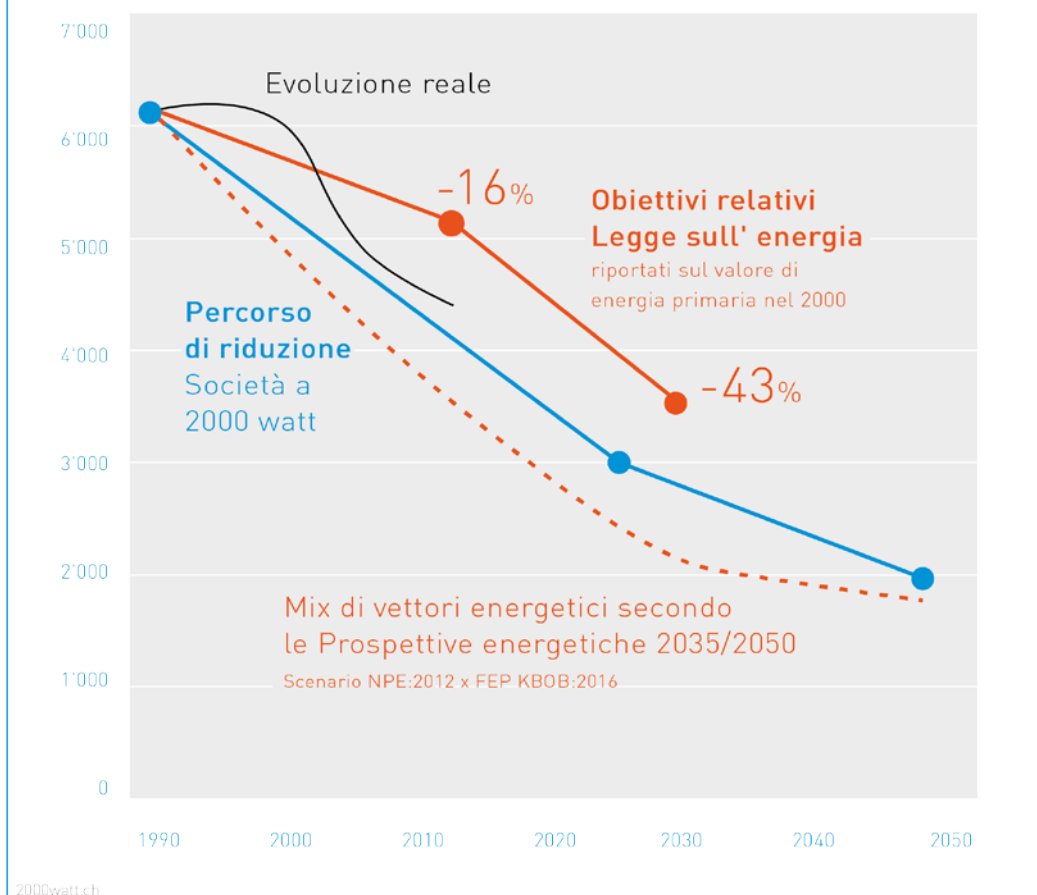


Figura 3: Percorsi di riduzione dell'energia primaria della Svizzera a confronto.

FAQ

Non sarebbe sufficiente concentrarsi sulle emissioni di gas serra e sul raggiungimento degli obiettivi climatici? È proprio necessario un obiettivo concernente l'energia?

- Le risorse energetiche disponibili in modo sostenibile sono scarse!
- Per definizione le energie non rinnovabili non sono infinite e provengono inoltre per la maggior parte da Paesi politicamente instabili.
- **Anche le risorse energetiche rinnovabili sono limitate!**
- La scarsità è dovuta ad esempio alla mancanza di risorse sul territorio, ad altre esigenze d'uso dei tetti e del sottosuolo (nelle aree urbane) o a conflitti, in termini di obiettivi, con altre esigenze della società, quali la protezione della natura, del paesaggio, degli insediamenti e dei monumenti storici.
- Per questo, oltre all'obiettivo climatico, la Società a 2000 watt persegue necessariamente anche un obiettivo sovraordinato riguardante l'energia primaria.
- L'indicatore «fabbisogno di energia primaria per abitante» mira a un utilizzo globale sostenibile delle risorse energetiche disponibili in modo sostenibile.

Per quale motivo un comune dovrebbe perseguire gli obiettivi della Società a 2000 watt, se già a livello federale e nella legislazione in materia energetica e climatica sono perseguiti obiettivi simili?

La Società a 2000 watt

- unisce obiettivi energetici e climatici
- traduce gli obiettivi energetici e climatici nazionali su scala comunale
- offre un quadro standardizzato per il bilancio comunale
- riconosce la scarsità delle risorse disponibili in modo sostenibile
- integra le scoperte scientifiche sul clima e le necessità in materia
- funge da orientamento e indica la via da seguire.

Obiettivo 2: Zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia

Per soddisfare il fabbisogno di energia globale della Svizzera, entro il 2050 non devono più essere emessi¹² gas serra (Figura 4)¹³.

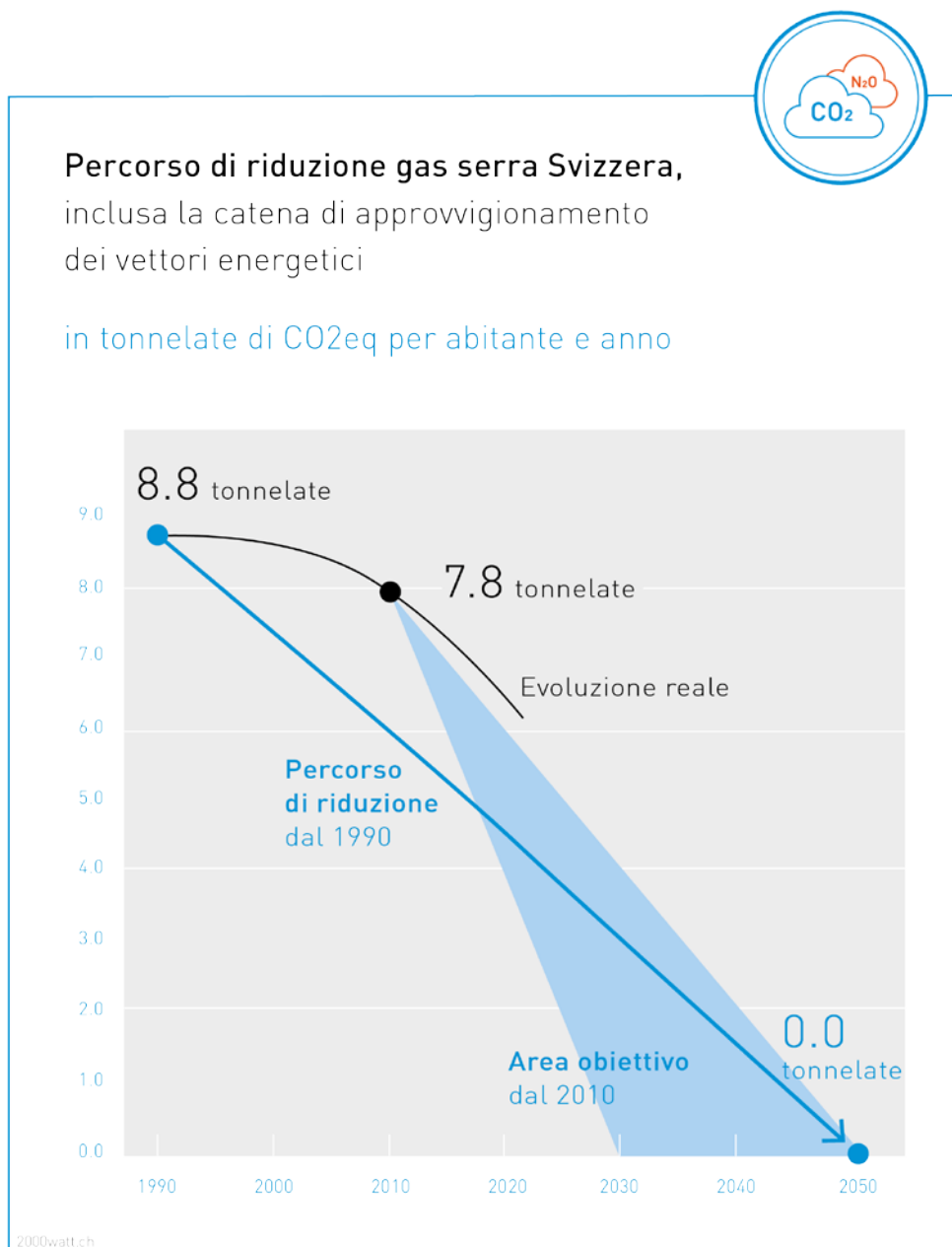


Figura 4: Percorso di riduzione dei gas serra generati dal consumo di energia in Svizzera, incl. catena di approvvigionamento dei vettori energetici.

¹² In merito al tema del «saldo netto pari a zero» cfr. cap. 5.4.

¹³ Inclusa l'intera catena di approvvigionamento dei vettori energetici.

Prospettiva ampliata: dovrebbero essere gradualmente azzerate, mediante misure concrete, anche le *restanti emissioni di gas serra* – comprendenti in particolare le emissioni di gas serra non dovute al consumo di energia dell'agricoltura e della produzione di materiali da costruzione, nonché quelle generate nelle catene di approvvigionamento delle merci e dei servizi importati (ad es. alimentari ed elettrodomestici). Anche gli investimenti finanziari devono essere il più possibile clima-neutrali.

Riferimento alla politica climatica e alla climatologia (inter-)nazionali

Con l'obiettivo di azzerare le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia entro il 2050,

per l'approvvigionamento energetico svizzero, il concetto della Società a 2000 watt persegue lo stesso obiettivo¹⁴ dell'Accordo di Parigi del 2015 e del Consiglio federale di agosto 2019, relativo a una «Svizzera clima-neutrale entro il 2050»¹⁵.

Inoltre, l'obiettivo corrisponde alle attuali basi scientifiche raccolte nel 2018 dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico IPCC.

Poiché il presente concetto considera le emissioni dei vettori energetici lungo *l'intera catena di approvvigionamento* («Scope 1, 2 e 3» per l'energia¹⁷) – e non solo quelle generate dove avviene il consumo di energia («Scope 1»), come è il caso secondo la convenzione internazionale –, per quanto riguarda l'approvvigionamento energetico della Svizzera nel 2050, la richiesta della Società a 2000 watt relativa alla politica climatica va addirittura oltre tutti gli altri obiettivi formulati (deve essere clima-neutrale non solo la produzione di energia nazionale, ma anche quella dell'energia acquistata all'estero).

Alla base, l'obiettivo che accomuna tutti i concetti di politica climatica e di climatologia è tuttavia quello di coprire il 100% del fabbisogno di energia globale con fonti energetiche rinnovabili al più tardi entro il 2050.

Tabella 6: Sistemi obiettivo per le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera.

Emissioni di gas serra per abitante	1990 effettivo	2000 effettivo	2017 effettivo	2030 mirato	< 2050 mirato ¹⁶
dovute al consumo energetico (S2000W; incl. catena di approvvigionamento dei vettori energetici, ossia «Energia negli Scope 1, 2 + 3»¹⁷) in tonnellate CO₂eq/ab.*a	8.8	8.6	6.5	< 3.0	0.012
in % rispetto al 1990	100%	98%	74%	< 34%	0%
dovute al consumo energetico («Energia nello Scope 1») in tonnellate CO ₂ eq/ab.*a ¹⁸	6.2	5.9	4.3	3.1	0.012
in % rispetto al 1990	100%	95%	69%	50%	0%
totali («Tutto nello Scope 1») in tonnellate di CO₂eq/ab.*a¹⁸	7.9	7.3	5.5	3.9¹⁹	0.012
in % rispetto al 1990	100%	92%	69%	50%	0%

¹⁴ Ulteriori spiegazioni in merito nei cap. 5.2 e 5.3.

¹⁵ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa/comunicati-stampa-consiglio-federale.msg-id-76206.html>, accesso: 30.01.2020.

¹⁶ Il WWF Svizzera ad es. sostiene la posizione secondo cui, per poter stabilizzare il riscaldamento globale ben al di sotto di 1.5° C e a patto che tutte le nazioni si impegnino in ugual misura, i Paesi OCSE (tra cui la Svizzera) devono raggiungere l'obiettivo «emissioni a un saldo netto pari a zero» entro il 2040 o prima. In questo ambito si considera che dal 1990 il budget di CO₂ residuo a livello mondiale è ripartito pro capite in modo uniforme (approccio di budget).

¹⁷ Concetto di Scope secondo il Greenhouse Gas Protocol GHGP, cfr. allegato 6.8; si vedano anche i Limiti di sistema, cap. 3.2, Figura 6.

¹⁸ Calcoli basati sulle cifre dell'inventario svizzero dei gas serra e sugli scenari dell'evoluzione demografica secondo l'UFS (cfr. cap. 6.10).

¹⁹ In termini assoluti corrisponde al -30% rispetto al 1990, tenendo conto dell'evoluzione demografica secondo l'UFS (cfr. cap. 6.10).

Obiettivo 3: 100% energia rinnovabile²⁰

L'intero approvvigionamento di energia finale della Svizzera – inclusi energia elettrica, calore, freddo, mobilità ed energia di processo – deve basarsi al 100% su vettori energetici rinnovabili al più tardi entro il 2050, come minimo al 50% entro il 2030 (Figura 5).

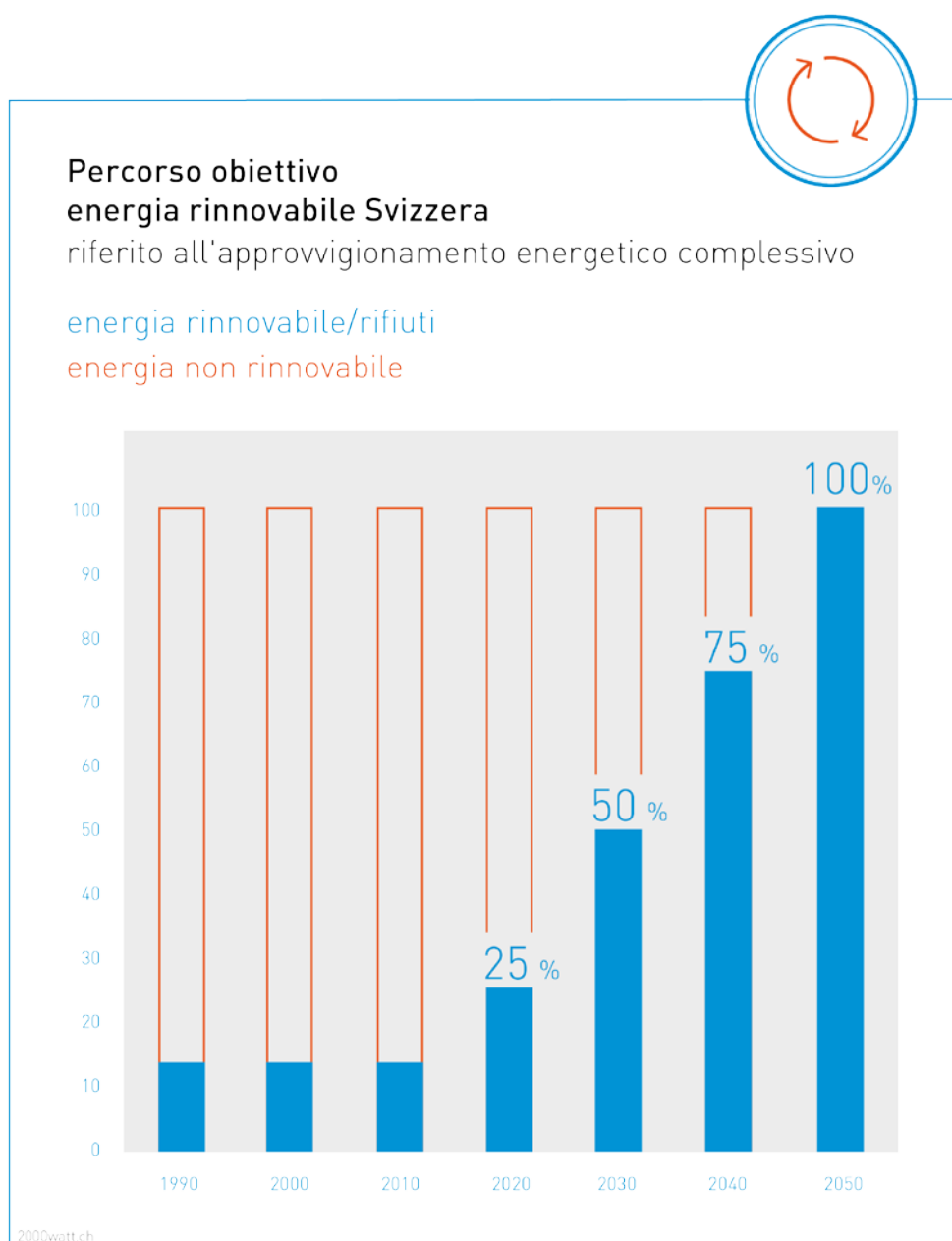


Figura 5: Percorso obiettivo relativo all'energia rinnovabile della Svizzera.

²⁰ Cfr. cap. 3.5.

2.2 Obiettivi parziali – come riferimento per l’attuazione individuale

La tabella sottostante, che riporta una raccolta di obiettivi parziali, vuole essere un esempio e fungere da ispirazione per le città e i comuni che intendono delineare obiettivi concreti, adattandoli al contesto specifico, oppure adeguare quelli già esistenti al fine di allinearsi ai principi, agli obiettivi principali e ai principi operativi dichiarati nel presente concetto guida.

Gli obiettivi parziali fanno riferimento ai campi d’azione – propria amministrazione e proprie imprese nonché approvvigionamento energetico, mobilità, finanze, consumo e alimentazione – in cui città e Comuni hanno un margine di manovra talvolta ampio, talvolta invece più ristretto.

Tabella 7: Obiettivi parziali per gli enti pubblici.

Enti pubblici	Obiettivo	Attuazione	Anno di riferimento
Energia elettrica			
Acquisto di elettricità per l’esercizio dell’amministrazione pubblica (incl. centri sportivi, parchi, illuminazione ecc.)	100% rinnovabile ²¹	subito possibile	2020
Acquisto di elettricità per l’esercizio degli edifici facenti parte dei beni amministrativi e patrimoniali – elettricità generale	100% rinnovabile ²¹	subito possibile	2020
Calore			
Nessuna nuova infrastruttura di riscaldamento fossile per gli edifici facenti parte dei beni amministrativi e patrimoniali	«nessuna»	subito possibile	2020
Approvvigionamento di calore e freddo per l’esercizio degli edifici facenti parte dei beni amministrativi e patrimoniali	prevalentemente rinnovabile ²²	necessaria fase preparatoria	2030
	100% rinnovabile	necessaria fase preparatoria	2050
Mobilità			
Veicoli standard e speciali degli enti pubblici; veicoli dei trasporti pubblici	100% elettrici e/o rinnovabili	necessaria fase preparatoria	2040

²¹ S’intende: le garanzie di origine dell’elettricità fornita sono costituite al 100% da energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili o rifiuti. Per raggiungere l’obiettivo di “incremento della produzione di elettricità generata a partire da fonti energetiche rinnovabili” in Svizzera (ai sensi dell’Art. 2 cpv. 1 della LEnE), si raccomanda inoltre vivamente di collegare l’acquisto delle garanzie di origine provenienti da centrali elettriche presenti sul territorio nazionale o da partecipazioni in centrali elettriche all’estero, all’acquisto dell’elettricità prodotta in questi stessi impianti, in modo che elettricità prodotta e rispettivi certificati provengano dal medesimo impianto di produzione (cfr. nota 49 a pagina 37). Questa raccomandazione diventerà vincolante nell’ambito di una delle future revisioni del presente concetto guida.

²² S’intende: il fabbisogno termico è soddisfatto con il calore residuo o l’energia da risorse rinnovabili o rifiuti. Possibile scostamento: copertura del carico di picco (al massimo il 25% del fabbisogno termico) o ridondanza con energie non rinnovabili.

Tabella 8: Obiettivi parziali per tutti gli attori (tra cui intero comune, intero territorio della città).

Tutti gli attori	Obiettivo	Attuazione	Anno di riferimento
Energia primaria (potenza continua) per abitante	3000 watt 2000 watt		2030 2050
Fabbisogno di energia finale per abitante e anno (Strategia energetica nazionale 2050); riduzione rispetto al 2000	meno 16% meno 43%		2020 2035
Energia elettrica			
Mix di fornitura nel servizio universale	100% rinnovabile ²¹	subito possibile	2020
Fornitura totale di energia elettrica nel perimetro	100% rinnovabile ²¹	parz. fuori dalla sfera d'influenza	2030
Produzione di energia elettrica nel perimetro	100% rinnovabile	parz. fuori dalla sfera d'influenza	2020
Calore			
Approvvigionamento di calore e freddo nel perimetro	100% rinnovabile	parz. fuori dalla sfera d'influenza	2050
Mobilità			
Veicoli immatricolati nel perimetro	100% elettrici e/o rinnovabili	parz. fuori dalla sfera d'influenza	2050
Alimentazione			
Priorità nell'acquisto degli alimenti	vegetali, regionali, stagionali	subito possibile	2020
Finanze			
Investimenti (tra cui casse pensioni)	100% clima-neutrale ²³	necessaria fase preparatoria	2025

²³ Perlo meno «Abbandono degli investimenti nei vettori energetici fossili».

2.3 Posizioni | Approvvigionamento energetico nella Società a 2000 watt

Sobrietà – Efficienza – Sostenibilità

Considerando da un lato il costante aumento demografico mondiale e dall'altro la continua diminuzione delle risorse naturali, per raggiungere il traguardo della Società a 2000 watt e l'obiettivo climatico occorre utilizzare le risorse energetiche disponibili in modo sostenibile, efficiente e con una determinata parsimonia – in altre parole in maniera sobria.

Settori

Calore e freddo

Nella Società a 2000 watt il calore e il freddo messi a disposizione devono essere rinnovabili al 100% e CO₂-neutrali.

- L'Iniziativa Calore Svizzera (www.waermeinitiative.ch) indica già la strada da seguire in questo ambito: «Entro il 2050 vogliamo rendere l'intero settore del calore e del freddo rinnovabile e CO₂-neutrale!».

Energia elettrica

Nel 2018 il mix di fornitura per tutta la Svizzera²⁴ era complessivamente costituito quasi al 74% da energie rinnovabili, al 57% da energie rinnovabili della Svizzera. In una Società a 2000 watt, in Svizzera verrà fornita solamente energia elettrica da fonti al 100% rinnovabili o da rifiuti²⁵.

Mobilità

L'utilizzo di veicoli alimentati a energia fossile non è conforme agli obiettivi della Società a 2000 watt.

Per raggiungere gli obiettivi è importante accorciare le distanze e, per quanto possibile, spostarsi a piedi, in bicicletta o con i mezzi di trasporto pubblici. Il traffico motorizzato deve essere convertito su veicoli leggeri che utilizzano energia elettrica e/o rinnovabile. I veicoli elettrici sono conformi solo se può essere garantito che l'energia elettrica utilizzata è prodotta da fonti rinnovabili.

Bisogna evitare i voli.

²⁴ <https://www.strom.ch/it/service/etichettatura-elettricit>

²⁵ Per raggiungere l'obiettivo di "incremento della produzione di elettricità generata a partire da fonti energetiche rinnovabili" in Svizzera (ai sensi dell'Art. 2 cpv. 1 della LENE), si raccomanda inoltre vivamente di collegare l'acquisto delle garanzie di origine provenienti da centrali elettriche presenti sul territorio nazionale o da partecipazioni in centrali elettriche all'estero, all'acquisto dell'elettricità prodotta in questi stessi impianti, in modo che elettricità prodotta e rispettivi certificati provengano dal medesimo impianto di produzione (cfr. nota 49 a pagina 37). Questa raccomandazione diventerà vincolante nell'ambito di una delle future revisioni del presente concetto guida.

Vettori energetici

Vettori energetici fossili (olio combustibile, carbone, gas naturale)

L'utilizzo di fonti energetiche fossili per la produzione di calore, freddo ed elettricità nonché per scopi di mobilità *non* è conforme agli obiettivi della Società a 2000 watt.

Gas naturale e gas rinnovabili

Un fattore decisivo per il raggiungimento di obiettivi di protezione del clima ambiziosi sono le infrastrutture di lunga durata. In questo ambito non sono più ammesse decisioni e investimenti errati.

In concreto:

non si dovrebbe più investire denaro nell'infrastruttura fossile (ad es. condotte del gas, riscaldamenti a olio combustibile, terminal aerei, autocarri, apparecchi ecc.).

I carburanti e i combustibili alternativi e rinnovabili, liquidi o gassosi (biogas, Power-to-Gas, Power-to-Liquid), non saranno disponibili in modo illimitato e devono pertanto essere assolutamente riservati a quei settori e scopi²⁶, per i quali attualmente non esistono alternative tecniche di decarbonizzazione – quindi eventualmente i seguenti: traffico aereo, traffico marittimo internazionale, industria chimica, processi ad alta temperatura nell'industria, il traffico pesante ed eventualmente i voli spaziali.

In tutti gli altri settori (in particolare il riscaldamento), per la gestione, la manutenzione e i nuovi investimenti occorre da subito considerare il fatto che in futuro il biogas e i prodotti Power-to-X non saranno disponibili (per consentire la decarbonizzazione di tutti i settori).

FAQ

Nell'attuale prospettiva, è possibile definire il potenziale in particolare dell'idrogeno, e dei rispettivi combustibili liquidi alternativi sintetizzabili derivati, come «limitato»?

- Studi ottimistici stimano un potenziale dei gas rinnovabili indigeni del 10–12% rispetto alle attuali vendite di gas. La quota industriale (alta temperatura) dell'attuale utilizzo di gas naturale rappresenta circa il 60% del totale delle vendite di gas della Svizzera. Diversamente dal calore per il riscaldamento, dal raffreddamento per la climatizzazione e dalla mobilità, attualmente non siamo ancora tecnologicamente in grado di sostituire il calore di processo industriale. Quindi probabilmente avremo bisogno di tutti i gas e liquidi alternativi disponibili per i processi industriali (ed eventualmente per l'industria aeronautica e aerospaziale).
- Il potenziale dei combustibili e dei carburanti alternativi per scopi di riscaldamento, raffreddamento e mobilità deve essere ASSOLUTAMENTE considerato come LIMITATO, anche per evitare investimenti errati.

²⁶ Consapevoli che attualmente la disponibilità a pagare per i gas rinnovabili nel settore del calore è molto superiore rispetto a quella dell'industria.

Energia nucleare

Il concetto della Società a 2000 watt non è compatibile con l'impiego dell'energia nucleare e si allinea quindi alla Strategia energetica 2050 della Confederazione, che persegue il graduale abbandono dell'energia nucleare in Svizzera.

Il fattore di energia primaria superiore a 4 dell'energia elettrica prodotta dal nucleare²⁷, la questione irrisolta dello stoccaggio delle scorie, la valutazione del rischio, i costi per l'economia nazionale e l'impossibilità di separare nettamente i cicli del materiale nucleare destinato alla produzione di energia da quelli del materiale nucleare destinato alla produzione di armi sono solo alcuni dei motivi evidenti per cui l'energia nucleare non può in alcun modo dare un contributo sensato all'approvvigionamento energetico del futuro.

Conformemente al presente concetto guida della Società a 2000 watt, l'impiego di energia nucleare dovrebbe essere eliminato dal sistema di approvvigionamento energetico della Svizzera prima di tutti gli altri vettori energetici.

²⁷ https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 26.02.2019).

2.4 Principi operativi

Per raggiungere in modo efficace gli obiettivi è decisivo che tutti gli attori attuino i seguenti principi operativi²⁸:

1. Utilizzare le risorse energetiche rinnovabili **all'insegna della sostenibilità, dell'efficienza e della sobrietà**, ossia con una certa parsimonia.
2. Prevedere la **produzione di energia rinnovabile** in tutti gli edifici.
3. **Definire ora la strategia per il futuro delle infrastrutture del gas** esistenti: individuazione delle reti residue per utilizzi di carattere industriale e legati alla mobilità, nell'ambito dei quali il gas naturale è sostituito da gas rinnovabili, e pianificazione della dismissione e dello smantellamento delle infrastrutture del gas decentralizzate per la fornitura di calore fossile nelle città e nei comuni. Orientare di conseguenza la pianificazione energetica verso sistemi termici basati sulle energie rinnovabili.
4. Non installare più riscaldamenti a energia fossile, **né sostituirli con altri nuovi dello stesso tipo – ma scegliere sistemi rinnovabili.**
5. **Sfruttare il potenziale locale di calore rinnovabile;**
coordinare dal profilo territoriale e a livello regionale e sovraregionale le infrastrutture energetiche.
6. I **combustibili e carburanti rinnovabili alternativi** (biogas / prodotti power-to-x) saranno disponibili in quantità limitate anche nel 2050. A lungo termine, dovrebbero quindi essere utilizzati solo per scopi molto specifici, come i processi ad alta temperatura nell'industria, il traffico pesante, l'aviazione e la navigazione. Possono eventualmente anche contribuire allo stoccaggio stagionale dell'elettricità. Questi dovrebbero tuttavia essere utilizzati a scopo di riscaldamento solo in casi eccezionali, poiché in questo ambito esistono sufficienti alternative rinnovabili.
7. Utilizzare esclusivamente **elettricità proveniente al 100% da fonti energetiche rinnovabili.** Anche l'energia nucleare non è così più un'opzione per coprire la domanda di elettricità.
8. Nell'ambito della produzione di energie rinnovabili, prestare attenzione all'**impronta del CO₂ delle tecnologie e dei prodotti utilizzati** e dare priorità alla sua riduzione al minimo nei processi decisionali – riduzione delle emissioni (grigie) dovute alla costruzione/allo smaltimento degli impianti di produzione di energia.
9. **Ridurre le distanze di tragitto** e, per quanto possibile, spostarsi a piedi, in bicicletta o con i mezzi di trasporto pubblici; trasferire il restante traffico motorizzato verso **veicoli leggeri ed elettrici e/o ad energia rinnovabile.**
10. **Evitare i voli.**
11. Considerare e minimizzare le emissioni legate al consumo – comprendenti in particolare **le emissioni generate nel ciclo di vita di beni e servizi** – in tutti i processi di acquisto; effettuare investimenti finanziari clima-neutrali.
12. Acquistare innanzitutto alimenti **della regione, di stagione e vegetali.**
Evitare lo spreco di cibo.
13. Nei progetti di costruzione considerare anche **le emissioni di gas serra dovute alla produzione di materiali da costruzione** e favorirne la riduzione al minimo nei processi decisionali (cfr. «Standard Edifici energia / ambiente» di SvizzeraEnergia per i Comuni / ASIC);
14. Monitoraggio: **sorvegliare il raggiungimento degli obiettivi.**
Agire di conseguenza in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi.

²⁸ Un ulteriore fattore di successo in questo ambito è una politica coerente e integrata su tre livelli – Confederazione, Cantoni, città e comuni.

3 Metodologia | Concetto di bilancio

La Società a 2000 watt ha da sempre perseguito due indicatori principali: il fabbisogno di energia primaria per abitante e le emissioni di gas serra per abitante e anno, dovute al consumo di energia. Ora se ne aggiunge un terzo: la «quota di energia rinnovabile» rispetto all’approvvigionamento energetico globale.

La base per la quantificazione dei tre indicatori è sempre il *fabbisogno di energia finale*.

3.1 Principi del bilancio

Il consumo di energia finale²⁹ (EF) è la grandezza principale di rilevamento per determinare il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra degli enti territoriali – e costituisce anche una delle principali grandezze di rilevamento per il bilancio dell’esercizio di zone edificate e immobili. Il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia vengono calcolati a partire dal consumo di energia finale mediante i fattori di energia primaria (FEP) e i coefficienti di emissione di gas serra (CEGS).

emissioni di gas serra = somma (energia finale_i x coefficiente di emissione di gas serra_i)³⁰
= $\sum EF_i \times CEGS_i$

fabbisogno di energia primaria = somma (energia finale_i x fattore di energia primaria_i)
= $\sum EF_i \times FEP_i$

Fattori di energia primaria e coefficienti di emissione di gas serra: raccomandazione KBOB

Per l’applicazione dei fattori di energia primaria (FEP) e dei coefficienti di emissione di gas serra (CEGS), nel quadro della Società a 2000 watt, si utilizzano i valori della versione aggiornata della raccomandazione KBOB «Dati dell’ecobilancio nel settore della costruzione» (KBOB et al.)³¹. Questa fonte viene periodicamente aggiornata e completata.

²⁹ Energia a disposizione del consumatore per le proprie attività. Comprende l’energia fornita come pure l’energia che viene prodotta in loco e utilizzata in proprio (SIA 2009).

³⁰ In questo contesto «i» significa: «per vettore energetico».

³¹ https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 26.02.2020); per gli edifici secondo SIA 2040:2017 vale l’edizione 2014.

3.2 Limiti di sistema

Applicando una semplificazione sistematica si possono individuare i seguenti settori, nei quali la popolazione svizzera presenta un fabbisogno di energia ed emette gas serra (cfr. Figura 6, in grigio). Dal punto di vista quantitativo, questi settori vengono rilevati in modi diversi attraverso gli strumenti e i metodi di bilancio noti (cfr. Figura 6, a colori).³²

Gas serra					Fabbisogno di energia				
Personae ed economie domestiche (bilancio secondo diversi tool 2000 W)	Costruire secondo SIA 2040 (e nell'area 2000 watt)	Ente territoriale («Svizzera») secondo il concetto 2000 watt	Ente territoriale («Svizzera») secondo UFAM/convenzione internaz.	GHGP Greenhouse Gas Protocol «Cities»	Limiti di sistema quantitativi				
0	0	0	0	0	Ente territoriale («Svizzera») secondo la Strategia energetica 2050	Ente territoriale («Svizzera») secondo il concetto 2000 watt	Costruire secondo SIA 2040	Costruire nell'area 2000 watt	Personae ed economie domestiche (bilancio secondo diversi tool 2000 W)
0	0	0	0		Effetto degli investimenti finanziari	0	0	0	0
+	0	0	0	Scope 3	Servizi importati (ad es. servizi server ecc.)	0	0	0	+
+	0	0	0		Beni di consumo importati	0	0	0	+
+	+	0	0		Materiali da costruzione e veicoli importati	0	0	+ ¹	+
+	+	+	0	S2/3	Approvvigionamento di energia finale (catena di approvvigionamento dei vettori energetici)	0	+	+ ¹	+
+	0	+	(*)	S3	Traffico aereo (internazionale) (voli in partenza dalla Svizzera)	(*)	+	0	0
+	+	+	+		Energia finale (in Svizzera)	+	+	+	+
+	0	0	+	Scope 1	Produzione nazionale beni di consumo	(+)	(+)	0	0
+	+	0	+		Produzione nazionale materiali da costruzione + veicoli	(+)	(+)	+ ¹	+
+	0	0	+		Agricoltura Svizzera	(+)	(+)	0	0
+									
+									
1									1
(*)									(*)
(+)									(+)
0									0

Figura 6: : Limiti di sistema quantitativi per gas serra ed energia (azzurro: punto di vista Società a 2000 watt).

³² Per città e comuni: cfr. anche le altre spiegazioni nel cap. 4.2.

Tabella 9: Spiegazioni della Figura 6.

Investimenti finanziari	La piazza finanziaria Svizzera «genera» un quantitativo di emissioni di gas serra superiore di più volte rispetto a quello emesso dall'intero Paese. Nei metodi di bilancio affermati (Figura 6) il fabbisogno di energia e le emissioni degli investimenti finanziari non sono ancora integrati. Per dare un'istruzione operativa (cfr. cap. 2.4), è tuttavia importante comprendere e considerare che gli investimenti finanziari clima-neutrali possono risultare estremamente efficaci.
Servizi importati	Seppur difficilmente quantificabili, sia per quanto riguarda il fabbisogno di energia che le emissioni, i servizi importati sono compresi ne «Le impronte ambientali della Svizzera» (cfr. nota a piè di pagina 33).
Beni di consumo importati	Anche i beni di consumo importati sono difficilmente quantificabili, sia per quanto riguarda il consumo di energia che le emissioni, e pertanto non (ben) consolidati nella maggior parte dei tradizionali concetti di bilancio riportati in Figura 6. Tuttavia, devono essere considerati nel bilancio delle persone e delle economie domestiche. Secondo lo studio «Le impronte ambientali della Svizzera» ³³ , nel 2015 delle 14 tonnellate di emissioni di gas serra dovute al consumo per abitante in Svizzera, circa 8 tonnellate erano state generate all'estero.
Materiali da costruzione e veicoli importati	Il fabbisogno di energia primaria e le emissioni generate dalla produzione e dallo smaltimento («energia grigia e gas serra») dei materiali da costruzione per gli edifici e l'infrastruttura di trasporto nonché i veicoli importati vengono considerati nel bilancio secondo la SIA 2040 e nell'area 2000 watt.
Approvvigionamento di energia finale	In questo caso si considera la catena di approvvigionamento dei vettori energetici: si applicano i fattori di energia primaria e i coefficienti di emissione di gas serra.
Traffico aereo (internazionale)	Il fabbisogno di energia finale determinante corrisponde alle vendite di cherosene in Svizzera secondo la Statistica globale dell'energia (il traffico aereo internazionale è riportato a fini informativi nell'inventario dei gas serra dell'UFAM, ma non è incluso nel bilancio globale secondo la convenzione internazionale.)
Energia finale	Il fabbisogno di energia finale in Svizzera / nel perimetro costituisce la base per tutti i sistemi di bilancio e pertanto è incluso in tutti i limiti di sistema esistenti.
Produzione nazionale beni di consumo	Il fabbisogno di energia e le emissioni ad esso connesse per la produzione di beni di consumo e servizi in Svizzera sono già rilevati nella categoria «energia finale».
Produzione nazionale materiali da costruzione e veicoli	Il fabbisogno di energia per la produzione industriale in Svizzera e i gas serra da esso generati sono già inclusi nella voce «energia finale Svizzera». Oltre a queste emissioni di gas serra, dovute al consumo di energia, nella produzione industriale (di beni di consumo, materiale da costruzione e veicoli) vi sono anche emissioni di gas serra non dovute al consumo di energia, ad esempio generate dai processi chimici e dalla produzione di cemento. Queste sono considerate esplicitamente in particolare in SIA 2040/Area 2000 watt (nel settore costruzione, nel quadro dei fattori KBOB).
Agricoltura	Il fabbisogno di energia per l'esercizio delle attività agricole (ad es. i trattori) e i gas serra da esso generati sono già inclusi nella voce «energia finale Svizzera». Oltre a queste emissioni di gas serra, dovute al consumo di energia, nel settore agricolo esistono emissioni di gas serra non dovute al consumo di energia – ad esempio il metano prodotto negli allevamenti.

³³ Le impronte ambientali della Svizzera, sintesi, pagina 12, figura D:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/economia-consumo/pubblicazioni/pubblicazioni-economia-e-consumo/le-impronte-ambientali-della-svizzera%20.html> (accesso: 26.02.2020), cfr. anche cap. 6.6, Figura 23, pagina 71.

Grandezza di rilevamento: energia finale

Il fabbisogno di energia finale determinante corrisponde all'energia erogata ai consumatori finali dall'ultimo stadio del commercio attraverso il perimetro di bilancio sotto forma di vettore energetico, sommata all'energia (rinnovabile) prodotta sul luogo e nel perimetro di bilancio. Quali forme di energia finale prodotta nel perimetro valgono:

- Solare termico: calore in uscita dall'accumulatore solare
- Elettricità solare: corrente alternata in uscita dall'inverter
- Vento: corrente alternata in uscita dal generatore
- Calore ambientale³⁴: calore in uscita dalla pompa di calore, sottratta l'elettricità fornita alla pompa di calore

Il consumo totale di energia finale nel perimetro è costituito dal consumo di energia finale dei consumatori stazionari e mobili³⁵.

Principio delle vendite

Il bilancio dell'energia finale per la Svizzera si basa sul principio delle vendite, ossia l'energia finale corrisponde ai dati nazionali di erogazione della Statistica svizzera dell'energia.

3.3 Energia primaria

Le risorse energetiche disponibili in modo sostenibile sono scarse. Per definizione le energie non rinnovabili non sono infinite e, inoltre, vengono fornite per la maggior parte da Paesi politicamente instabili. Anche le risorse energetiche rinnovabili sono limitate. La scarsità è dovuta ad esempio alla mancanza di risorse sul territorio, ad altre esigenze d'uso dei tetti e del sottosuolo (nelle aree urbane) o a conflitti in termini di obiettivi con altre esigenze della società, quali protezione della natura, del paesaggio, degli insediamenti e dei monumenti storici.

Per questo, oltre all'obiettivo climatico, la Società a 2000 watt persegue necessariamente anche un obiettivo sovraordinato riguardante l'energia primaria. L'indicatore «fabbisogno di energia primaria pro capite» – espresso in watt di potenza continua – mira a un utilizzo globale sostenibile delle risorse energetiche disponibili in modo sostenibile.

Definizione di energia primaria

L'energia primaria è l'energia nella sua forma grezza, prima che venga trasportata o trasformata: petrolio greggio, gas naturale, carbone e uranio, legna nel bosco, energia potenziale dell'acqua, irraggiamento solare ed energia cinetica del vento.

Per trasformare l'energia primaria in energia finale utile è necessario investire energia per l'estrazione, la trasformazione, la raffinazione, il trasporto e la distribuzione nonché per tutti i processi necessari alla fornitura di energia nel perimetro di bilancio.

³⁴ Può essere ricavato dall'aria, dalle acque superficiali, dalle acque sotterranee, dalle acque di scarico o dal sottosuolo (geotermia non profonda).

³⁵ Cfr. cap. 5.5.

Fattori di energia primaria (FEP)

Per ogni vettore energetico viene determinato l'input cumulato di risorse di energia primaria necessario per ogni unità di energia finale in chilogrammi (petrolio, carbone fossile, lignite, uranio, biomassa), metri cubi standard (gas naturale) o unità di energia (energie rinnovabili). Questo fabbisogno di risorse viene valutato e sommato con dei valori caratteristici³⁶.

Da ciò risulta il dispendio di energia cumulato o il fabbisogno di energia primaria per unità di energia finale fornita, che viene designato come fattore di energia primaria. Pertanto, il fattore di energia primaria è il rapporto tra la quantità di energia primaria necessaria per poter fornire una determinata quantità di energia e quest'ultima quantità di energia finale fornita [unità di energia/unità di energia].

Per l'applicazione dei fattori di energia primaria nel quadro della Società a 2000 watt si utilizzano i valori della versione aggiornata della raccomandazione KBOB «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione»³⁷. Questa fonte viene periodicamente aggiornata e completata (ultimo aggiornamento: 2016)³⁸.

Sviluppo dell'energia primaria in Svizzera

Il fabbisogno di energia primaria per abitante in Svizzera è in calo dal 2000. Indubbiamente tra le cause vanno citate la sostanziale riduzione, nel mix di fornitura nazionale dell'elettricità, della quota di energia nucleare (che ha un fattore di energia primaria superiore a 4) nonché il consumo di energia globale, che si mantiene costante nonostante l'aumento demografico³⁹.

Sistema obiettivo energia primaria per la Svizzera

Obiettivo: il fabbisogno di energia primaria della Svizzera deve essere ridotto a 3000 watt di potenza continua per abitante entro il 2030 e a 2000 watt entro il 2050 (cfr. cap. 2.1, obiettivo principale 1).

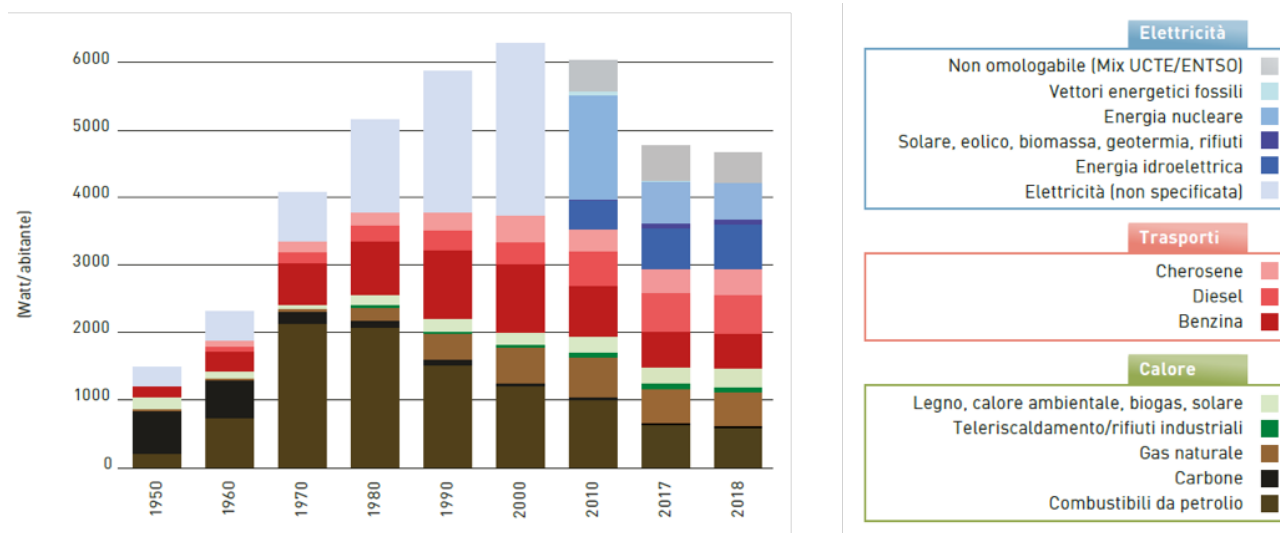


Figura 7: Evoluzione del fabbisogno di energia primaria in Svizzera.

³⁶ I valori caratteristici delle risorse di energia primaria sono riportati nel cap. 6.11.

³⁷ https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 26.02.2020).

³⁸ È probabile che a medio termine la raccomandazione KBOB, anche nel quadro delle discussioni sugli EPD, adotti i valori di energia primaria basati sul potere calorifico inferiore dei vettori energetici fossili (e basati sulla biomassa). Attualmente i fattori di energia primaria devono basarsi sul potere calorifico superiore delle risorse energetiche.

³⁹ Cfr. cap. 6.5, Monitoraggio Svizzera: energia primaria e gas serra.

Energia primaria (non) rinnovabile

Tabella 10: Vettori di energia primaria e relativa classificazione in (non) rinnovabili e calore residuo / rifiuti.

		Vettore energetico	Energia primaria
Energia primaria globale	Non rinnovabili	Fossile	Gas naturale
			Gas di scisto
			Petrolio
			Petrolio di scisto
			Carbone fossile
			Lignite
			Torba
		Nucleare	Uranio
	Rinnovabili	Acqua	Forza idrica
		Biomassa	Legna
			Piante energetiche
		Nuove rinnovabili	Vento
			Energia solare (fotovoltaico, solare termico)
Calore ambientale (aria esterna, acque superficiali e di falda, geotermia)			
Al di fuori del perimetro di bilancio (promemoria)	Calore residuo/rifiuti	Rifiuti (negli IIRU)	
		Scarti vegetali, liquame e fanghi di depurazione (negli impianti di fermentazione)	

Excursus: energia dai rifiuti e dal calore residuo

L'energia generata dai rifiuti e presente nel calore residuo, utilizzata per produrre energia elettrica e calore, non rientra nel bilancio dell'energia primaria (cfr. Tabella 10). Il contenuto di energia dei rifiuti e del calore residuo viene computato al consumatore finale con la fornitura delle merci divenute rifiuti e con il vettore energetico trasformato in calore residuo. Per evitare un doppio conteggio, il contenuto di energia dei rifiuti e del calore residuo non viene pertanto considerato nel fabbisogno totale di energia primaria. Ciononostante, il fabbisogno di energia primaria del teleriscaldamento negli impianti di incenerimento dei rifiuti non è pari a zero, poiché viene considerato il dispendio per la costruzione della rete di teleriscaldamento e l'esercizio delle pompe di circolazione, che generano un certo consumo di energia primaria. L'energia contenuta nel calore residuo e nei rifiuti può quindi essere indicata come promemoria con la denominazione «energia primaria, calore residuo/rifiuti». Sommando l'energia primaria totale e l'energia primaria calore residuo/rifiuti viene completato il bilancio energetico dei sistemi energetici.⁴⁰

⁴⁰ Nei sistemi energetici in cui una quota considerevole dell'input di energia viene ricavata dai rifiuti e dal calore residuo (elettricità e calore dagli impianti di incenerimento dei rifiuti, elettricità e calore dagli impianti a biogas), tale input di energia, espresso nella forma della somma di energia primaria rinnovabile ed energia primaria non rinnovabile, può essere inferiore al relativo output di energia. Solamente attraverso la somma tra «energia primaria totale» ed «energia primaria calore residuo/rifiuti» l'input di energia supera l'output.

3.4 Gas serra

Il cambiamento climatico rappresenta una delle principali sfide globali della nostra epoca. Per questa ragione, la riduzione delle emissioni di gas serra è sempre stato uno dei due principali obiettivi del concetto 2000 watt⁴¹. Questa esigenza si è ulteriormente accentuata a seguito delle più recenti scoperte scientifiche sul clima e la conseguente necessità di una «società con saldo netto pari a zero» entro il 2050.

In questo concetto sono rilevate, dal punto di vista quantitativo, le *emissioni di gas serra dovute al consumo di energia, considerata anche l'intera catena di approvvigionamento* dei vettori energetici. Il sistema di bilancio secondo il presente concetto guida si differenzia quindi da quello adottato dalla convenzione internazionale (in base alla quale è redatto anche l'inventario dei gas serra della Svizzera), che considera *tutte* le emissioni (anche quelle non dovute al consumo di energia) nel perimetro (ad esempio in Svizzera) – ma non le emissioni prodotte lungo la catena di approvvigionamento dei vettori energetici all'estero⁴².

Definizione di gas serra

I gas serra producono un effetto serra nell'atmosfera e comprendono, oltre al CO₂, soprattutto metano, protossido d'azoto e clorofluorocarburi. Poiché hanno effetti diversi sul clima, nel bilancio tutti i gas serra vengono gestiti come CO₂ equivalenti (CO₂eq), ossia la quantità di CO₂ che produce lo stesso effetto serra di una determinata quantità del rispettivo gas serra. A tal fine si utilizzano gli attuali potenziali di riscaldamento globale (global warming potential, GWP, periodo d'integrazione 100 anni) dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Coefficienti di emissione di gas serra (CEGS)

La quantità di gas serra emessa attraverso il consumo di una determinata quantità di energia finale divisa per tale quantità di energia corrisponde al coefficiente di emissione di gas serra CEGS [kg CO₂eq / unità di energia finale]. Le emissioni di gas serra cumulate generate per la messa a disposizione dei vettori energetici vengono espresse in «kg di CO₂ equivalente per unità di energia».

I coefficienti di emissione di gas serra sono determinati secondo gli stessi principi dei fattori di energia primaria FEP⁴³. Le emissioni di gas serra generate dalla combustione dei vettori energetici messi a disposizione sono incluse nei coefficienti di emissione di gas serra. Pertanto, in riferimento alle emissioni di gas serra, la combustione dei vettori energetici forniti rientra nel perimetro di bilancio. Per l'applicazione dei coefficienti di emissione di gas serra nel quadro della Società a 2000 watt di utilizzano i valori della versione aggiornata della raccomandazione KBOB «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione» (KBOB et al.)⁴⁴. Questa fonte viene periodicamente aggiornata e completata.

⁴¹ Fino al concetto di bilancio versione 2015 l'obiettivo dichiarato della Società a 2000 watt era una «Società 1 tonnellata di CO₂ per la Svizzera entro il 2100».

⁴² Per un raffronto dettagliato cfr. cap. 5.2.

⁴³ Periodo d'integrazione del potenziale di riscaldamento globale: 100 anni.

⁴⁴ https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 26.02.2020)

Sviluppo delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera

Dagli anni Novanta le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia per abitante in Svizzera stanno tendenzialmente diminuendo. Indubbiamente tra le cause di questa tendenza vi sono la sostanziale riduzione, nel mix di fornitura nazionale, delle importazioni del mix elettrico medio europeo – con elevata quota fossile – nonché il consumo di energia globale, che si mantiene costante nonostante l'aumento demografico⁴⁵.

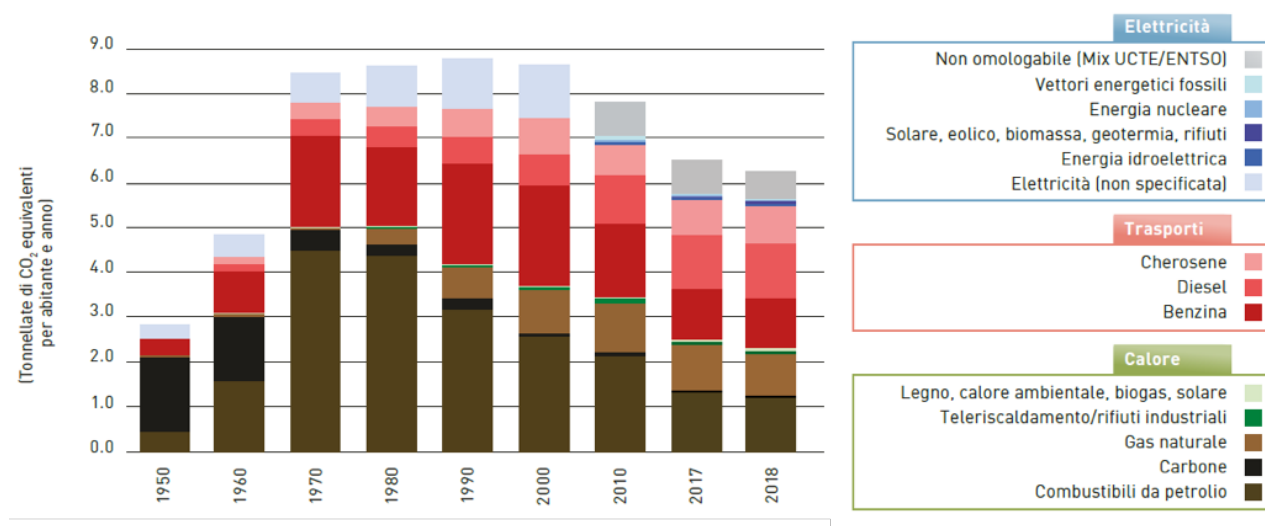


Figura 8: Evoluzione delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia Svizzera, inclusa la catena di approvvigionamento.

Sistema obiettivo gas serra per la Svizzera

Obiettivo: le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia finale della Svizzera devono essere azzerate entro il 2050; obiettivo intermedio: 3 tonnellate per abitante e anno entro il 2030 (cfr. cap. 2.1, obiettivo principale 3).

⁴⁵ Cfr. cap. 6.5, Monitoraggio Svizzera: energia primaria e gas serra

3.5 Energia rinnovabile (energia finale)

Tabella 11: Vettori energetici (energia finale) e relativa classificazione in (non) rinnovabili e calore residuo/rifiuti⁴⁶.

Vettore energetico			
Energia finale	Non rinnovabili	Fossile	Gas naturale
			Gas di scisto
			Petrolio
			Petrolio di scisto
			Carbone fossile
			Lignite
			Torba
	Nucleare	Uranio	
	Rinnovabili	Acqua	Forza idrica
		Biomassa	Legna
			Piante energetiche
		Nuove rinnovabili	Vento
			Energia solare (fotovoltaico, solare termico)
			Calore ambientale (aria esterna, acque superficiali e di falda, geotermia)
Al di fuori del perimetro di bilancio (promemoria)	Calore residuo/rifiuti	Rifiuti (negli IIRU)	
		Scarti vegetali, liquame e fanghi di depurazione (negli impianti di fermentazione)	

Sistema obiettivo 100% energia rinnovabile per la Svizzera⁴⁷

L'intero approvvigionamento di energia finale della Svizzera – inclusi energia elettrica, calore, freddo, mobilità ed energia di processo – deve basarsi al 100% su vettori energetici rinnovabili al più tardi entro il 2050, come minimo al 50% entro il 2030

La verifica dell'indicatore avviene tramite i vettori energetici relativi all'energia finale. In questo ambito vengono presi in considerazione l'elettricità da fonti rinnovabili o i rifiuti, il calore, il calore residuo e il teleriscaldamento da risorse rinnovabili o rifiuti (Tabella 11).

⁴⁶ Cfr. «Statistica svizzera delle energie rinnovabili»: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/teilstatistiken.html> (accesso: 20.08.2020)

⁴⁷ Cfr. obiettivo 3, capitolo 2

4 Campi di applicazione

4.1 Oggetti di analisi della Società a 2000 watt

Il concetto di bilancio distingue i seguenti oggetti di analisi (cfr. Figura 9):

- a. enti territoriali: unità territoriali quali Paesi, Cantoni, regioni, comuni
 - b. zone edificate: edifici, infrastruttura, quartieri, aree
 - c. individui: persone ed economie domestiche
 - d. *industria, artigianato e aziende agricole*
 - e. *singoli prodotti e servizi*
-
- a. **Enti territoriali:** viene misurato o stimato il consumo di energia finale entro determinati confini geografici e da tale risultato si calcola il fabbisogno di energia primaria (totale) e le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia, inclusa la relativa catena di approvvigionamento («Scope 1, 2, + 3 energia»). Non è considerato il consumo di merci e servizi al di fuori del perimetro («Scope 3»).
 - b. **Zone edificate:** il bilancio del fabbisogno di energia primaria (non) rinnovabile e delle emissioni di gas serra di edifici, quartieri e aree comprende la produzione dei materiali da costruzione (che in parte sono importati dall'estero), la costruzione, l'esercizio e lo smantellamento dell'edificio, nonché il traffico indotto dall'utilizzo dell'edificio⁴⁸.
 - c. **Individui:** nel bilancio degli individui (persone ed economie domestiche) si tiene conto del consumo totale per determinare il fabbisogno di energia primaria (totale) e le emissioni di gas serra («Scope 1, 2 + 3»).
 - d. *Imprese industriali e artigiane, aziende agricole nonché*
 - e. *singoli prodotti e servizi non sono adatti alla stesura di un bilancio dell'energia primaria e del CO₂ nel quadro dell'analisi 2000 watt.*

⁴⁸ Descrizione metodologica dettagliata ne La via SIA verso l'efficienza energetica (quaderno tecnico 2040:2017).

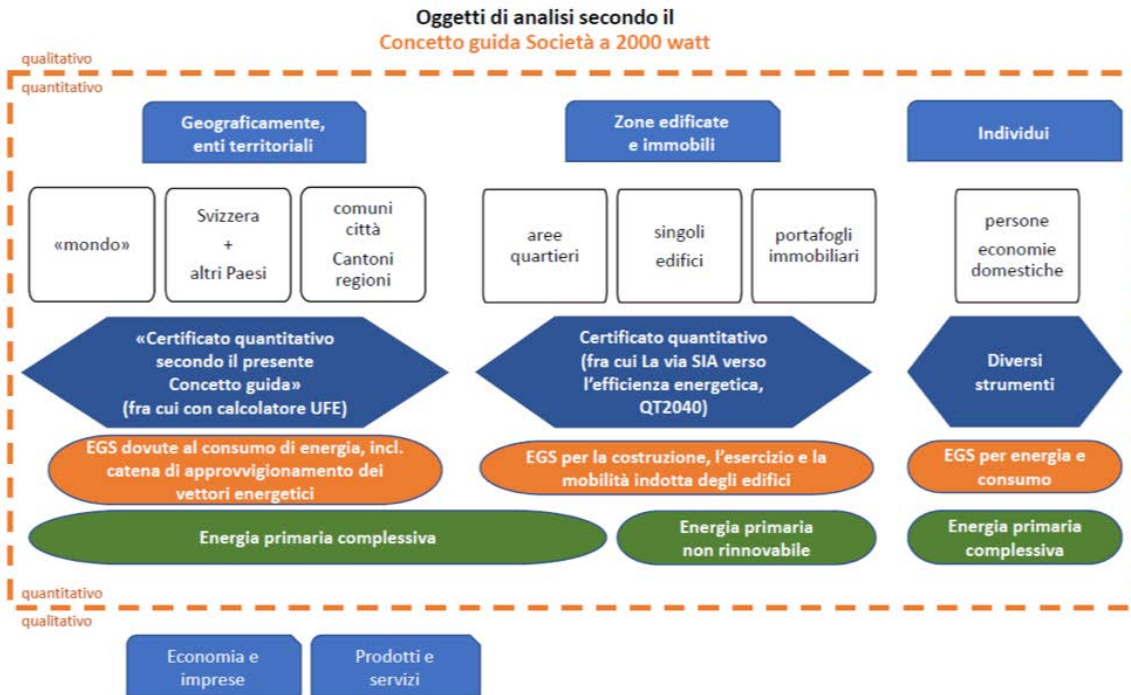


Figura 9: Oggetti di analisi della Società a 2000 watt.

4.2 Enti territoriali (Paese, Cantone, regione, città, comune)

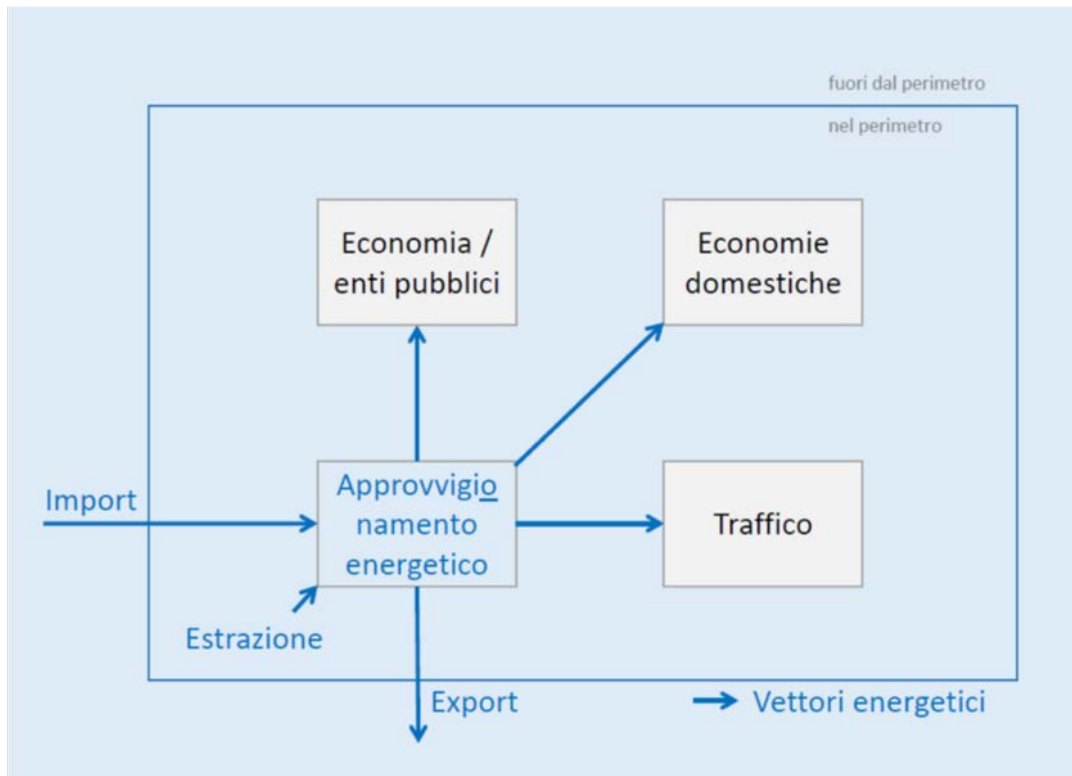


Figura 10: Diagramma dei flussi di energia negli enti territoriali.

Perimetro di bilancio

Il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra per gli enti territoriali vengono determinati in base alla vendita di energia finale all'interno del perimetro oggetto del bilancio (consumata dall'economia, dall'ente pubblico, dalle economie domestiche e dai trasporti, cfr. Figura 10). Si applica pertanto il principio delle vendite: di conseguenza l'energia finale da rilevare nel bilancio corrisponde all'energia finale venduta all'interno del perimetro in questione.

Partendo dal fabbisogno di energia finale e applicando i fattori di energia primaria, viene determinata l'energia primaria generata dalla catena globale di approvvigionamento dell'energia utilizzata all'interno e al di fuori del perimetro. Analogamente, le emissioni di gas serra generate all'interno e al di fuori del perimetro vengono determinate a partire dal fabbisogno di energia finale, tramite l'applicazione dei coefficienti di emissione di gas serra.

Questa procedura porta alle seguenti conseguenze:

- il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra al di fuori del perimetro, provocati dal consumo di merci e servizi importati o da viaggi al di fuori del perimetro di persone residenti all'interno del perimetro (ad esempio, per il bilancio della Svizzera, da un volo da Francoforte a New York di una persona residente in Svizzera), non vengono computati all'ente territoriale.
- il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra dell'economia e dell'approvvigionamento energetico all'interno del perimetro per merci e servizi esportati rientrano nel bilancio dell'ente territoriale.

Mix elettrico

La media ponderata con i relativi volumi dei mix di fornitura delle aziende di approvvigionamento energetico secondo l'etichettatura dell'elettricità è fondamentale per determinare il fabbisogno di energia primaria dovuto al consumo di elettricità e le emissioni di gas serra all'interno di un ente territoriale. Inoltre, nel bilancio deve essere compresa l'energia prodotta in proprio al di fuori dell'azienda di approvvigionamento energetico e destinata al consumo proprio.

Le garanzie di origine definiscono la qualità dell'elettricità considerata nel bilancio. Per raggiungere l'obiettivo di "incremento della produzione di elettricità generata a partire da fonti energetiche rinnovabili" in Svizzera (ai sensi dell'Art. 2 cpv. 1 della LEnE), si raccomanda inoltre vivamente di collegare l'acquisto delle garanzie di origine provenienti da centrali elettriche presenti sul territorio nazionale o da partecipazioni in centrali elettriche all'estero, all'acquisto dell'elettricità prodotta in questi stessi impianti, in modo che elettricità prodotta e rispettivi certificati provengano dal medesimo impianto di produzione⁴⁹. Questa raccomandazione diventerà vincolante nell'ambito di una delle future revisioni del presente concetto guida.

L'elettricità di qualità non omologabile, acquistata dai grandi consumatori sul libero mercato, dev'essere inserita nel bilancio con il mix elettrico medio europeo.

Svizzera: l'elettricità fornita viene valutata in base al mix di fornitura svizzero secondo l'attuale rilievo dell'UFE, relativo all'etichettatura dell'elettricità. I prodotti di elettricità certificata venduti separatamente *non* rientrano

⁴⁹ Il commercio delle garanzie di origine (qualità dell'energia elettrica) è di regola gestito separatamente dal commercio di energia elettrica (produzione e fornitura fisica). Le aziende elettriche possono fornire ai clienti energia elettrica rinnovabile che, sebbene ancora prodotta in centrali nucleari nazionali, è riportata nella dichiarazione di energia elettrica come "idroelettrico europeo", perché le garanzie di origine sono ad esempio acquistate da centrali idroelettriche ubicate in Norvegia. Questi prodotti "rivestimento" non contribuiscono all'incremento della produzione interna di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili, come richiesto dall'Art. 2 cpv. 1 della Legge sull'energia. Il collegamento fra l'acquisto delle garanzie di origine e quello effettivo dell'elettricità, acquistando quindi la qualità e la produzione di energia elettrica dalla stessa centrale elettrica, si pone rimedio a questa discrepanza.

nel mix di fornitura svizzero. Le quote di fornitura non omologabili sono considerate e modellate con il mix elettrico europeo residuo. Dal 01.01.2018 tuttavia non si può più indicare «vettori energetici non omologabili»⁵⁰.

Biogas

Definizione	Gas da fermentazione o gassificazione della biomassa (e/o rifiuti).
Rinnovabile	Il biogas è considerato al 100% rinnovabile o prodotto da rifiuti (cfr. Tabella 11 pag. 34).
Gas serra	Dal profilo dei gas serra, l'impatto del biogas durante il suo intero ciclo di vita è attualmente poco più della metà di quello del gas naturale (a seconda della sua destinazione d'uso) ⁵¹ .
Energia primaria	Il fattore di energia primaria (totale) del biogas è di circa tre volte inferiore a quello del gas naturale (a seconda della sua destinazione d'uso) ⁵² .
Posizione UFE ⁵³	<i>«La Svizzera deve sfruttare al massimo il proprio potenziale di biogas, che deve essere prodotto principalmente in Svizzera e importato dall'estero solamente a titolo complementare.»</i>

Importazione In base a questo concetto guida per la Società a 2000 watt, nell'ambito del bilancio delle emissioni di gas serra *non* è consentito computare certificati di biogas esteri.

Motivazione Finché il biogas importato dall'estero non potrà essere identificato attraverso garanzie di origine rilasciate da un sistema di verifica riconosciuto, standardizzato e consolidato a livello internazionale, la riduzione dell'effetto serra del biogas rispetto al gas naturale potrà essere rivendicata solo nel paese di produzione. Ulteriori chiarimenti sono disponibili al punto 4 del documento relativo al futuro del gas pubblicato dall'UFE⁵⁴, che riporta:

«Norme in vigore concernenti le importazioni di biogas: Se nella rete tedesca viene immesso biogas che viene poi ceduto ad un acquirente svizzero, dal punto di vista fisico e doganale si verifica un trasferimento di gas naturale in Svizzera. Nel momento in cui l'importatore svizzero acquista il plusvalore ecologico del biogas, importa il cosiddetto «biogas virtuale». Quest'ultimo viene sdoganato come gas naturale e non registrato come biogas nell'inventario nazionale delle emissioni di gas serra, poiché vengono dichiarate le emissioni di CO₂ del gas naturale effettivamente importato. La legislazione in vigore non consente agli importatori di biogas (virtuale) di ottenere un'agevolazione fiscale per gli oli minerali o l'esenzione dalla tassa sul CO₂.»

➔ La computabilità comporterebbe quindi una riduzione delle emissioni nell'inventario dei gas serra della Svizzera. Questo, a sua volta, potrebbe essere ottenuto solo attraverso accordi internazionali, che al momento non è possibile prevedere. Per questo motivo, nell'ambito del presente Concetto guida per la Società a 2000 watt, i certificati di biogas esteri non sono computabili.

⁵⁰ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-74577.html>
(accesso: 27.02.2020)

⁵¹ Fonte: «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione 2009/1:2016», pag. 16, righe 41.002 + 41.009
https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 24.08.2020)

⁵² Fonte: «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione 2009/1:2016», pag. 16, righe 41.002 + 41.009
https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 24.08.2020)

⁵³ Fonte: Futuro ruolo del gas e della relativa infrastruttura nell'approvvigionamento energetico della Svizzera, UFE, ottobre 2019:
<https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/9823>

⁵⁴ Fonte: Futuro ruolo del gas e della relativa infrastruttura nell'approvvigionamento energetico della Svizzera, UFE, ottobre 2019:
<https://pubdb.bfe.admin.ch/it/publication/download/9823>

Mobilità

Per la quantificazione del fabbisogno di energia primaria e delle emissioni di gas serra dovuti alla mobilità all'interno degli enti territoriali⁵⁵ (Paese, Cantoni, regioni, comuni, città), si utilizzano modelli di calcolo e ipotesi. Per il rilevamento del consumo di energia sono disponibili due principi, ognuno dei quali con due approcci diversi:

T. Principio di territorialità:

- T1 vendita di carburanti all'anno all'interno del perimetro di bilancio
- T2 modelli di calcolo per i trasporti all'interno del perimetro di bilancio

V. Principio di causalità:

- V1 mobilità media pro capite nel perimetro
- V2 numero di veicoli immatricolati all'interno del perimetro di bilancio

Negli approcci T2 e V2 sono necessarie ipotesi sulle tratte effettivamente percorse o sui chilometri annui e sull'attuale consumo medio della flotta dei veicoli immatricolati. Ulteriori spiegazioni nel capitolo 5.5.

Valori effettivi e sistemi obiettivo

In funzione della loro struttura, i **valori effettivi** di Cantoni, regioni, comuni e città possono divergere molto dalla media nazionale riportata nel capitolo 2. Gli **obiettivi** della Società a 2000 watt possono essere adeguati a queste diverse situazioni in Cantoni, regioni, comuni e città. È tuttavia anche possibile riprendere i valori mirati nazionali assoluti secondo il capitolo 2.

Per gli adeguamenti opzionali degli obiettivi riferiti a Cantoni, regioni, comuni e città, gli obiettivi svizzeri vengono adattati in modo proporzionale **mediante i fattori di riduzione**. Pertanto, dagli obiettivi nazionali si ricavano i fattori di riduzione che possono essere applicati indipendentemente dai valori effettivi⁵⁶.

I valori mirati assoluti dei comuni con valori effettivi inferiori alla media svizzera sono inferiori ai valori mirati nazionali oppure questi ultimi (ad es. 3000 watt entro il 2030) vengono raggiunti prima. Per analogia, questo vale anche per i comuni con valori effettivi superiori alla media. I fattori di riduzione, fino al 2017 compreso, sono riportati nel capitolo 6.2. Essi sono aggiornati annualmente dal Centro di competenza Società a 2000 watt nel documento Facts & Figures sulla Società a 2000 watt⁵⁷.

La Figura 11 mostra la definizione degli obiettivi della Società a 2000 watt per tre comuni (fittizi) con un fabbisogno di energia primaria superiore alla media (Comune 1), nella media (Svizzera) e inferiore alla media (Comune 2), attraverso l'applicazione dei fattori di riduzione nazionali. Pertanto, Cantoni, regioni, comuni e città riducono il proprio fabbisogno di energia primaria pro capite – ed ex aequo le emissioni di gas serra pro capite annue – proporzionalmente alla rispettiva situazione di partenza.

⁵⁵ Il bilancio della mobilità indotta dagli edifici e dalle aree va distinto dal bilancio dei trasporti, cfr. SIA 2040 e SIA 2039.

⁵⁶ Tuttavia, i fattori di riduzione da applicare dipendono dall'anno d'inizio del primo bilancio, cfr. par. 6.

⁵⁷ Cfr. <https://www.local-energy.swiss/it/programme/2000-watt-gesellschaft/was-ist-die-2000-watt-gesellschaft.html#/> accesso: 22.02.2020)

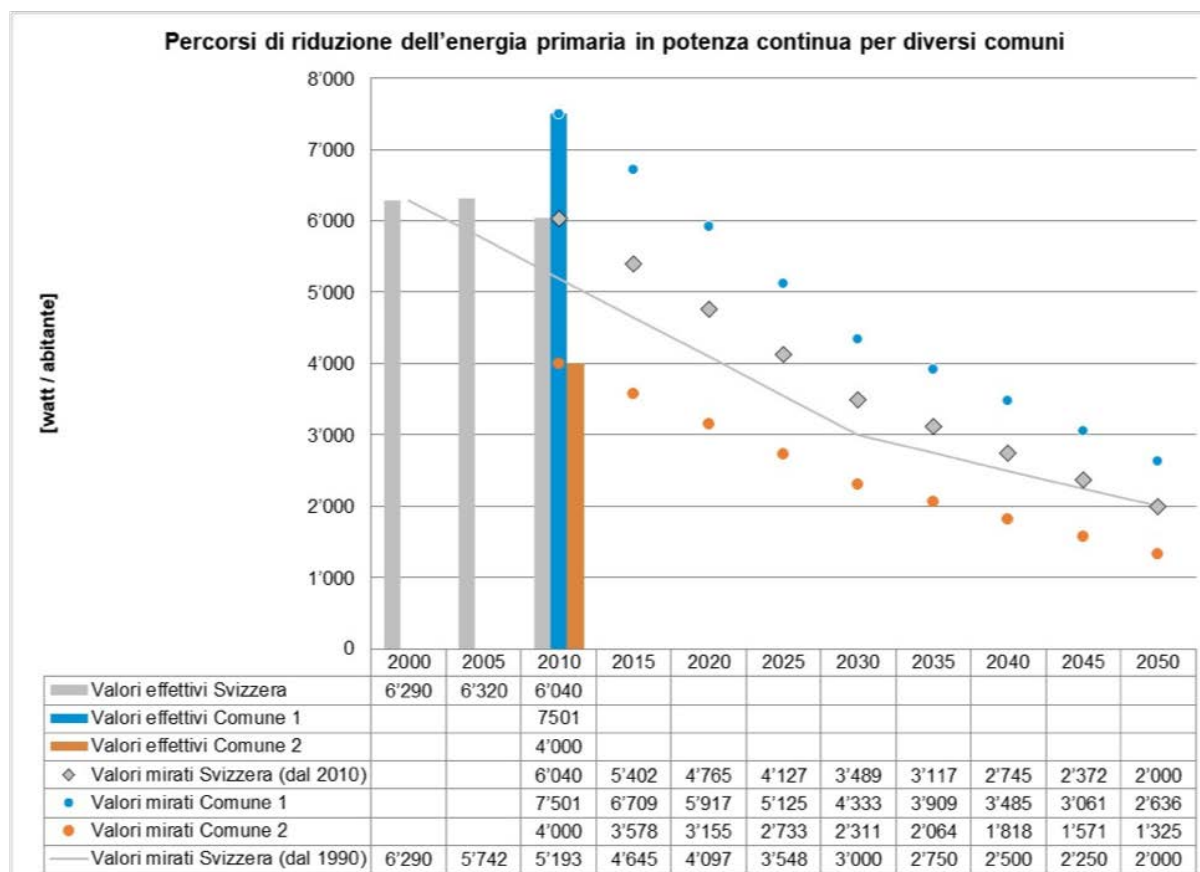


Figura 11: Obiettivi energia primaria per diversi comuni e anni d'inizio.

I valori di riferimento centrali per la determinazione degli obiettivi di riduzione sono costituiti dai **valori mirati della Svizzera** «2000 watt di energia primaria pro capite entro il 2050» e «zero tonnellate di emissioni di gas serra pro capite e anno entro il 2050». Per la definizione degli obiettivi di riduzione a livello di Cantone, regione, comune e città si possono applicare i valori mirati nazionali (cfr. cap. 2) o i fattori di riduzione (si veda cap. 6.2).

Cantoni, regioni, comuni e città si differenziano tra loro e dalla media svizzera da un lato dal profilo di servizi centrali (ospedali, centri culturali istituti di formazione), struttura economica (numero di occupati per abitante, struttura dei settori economici, mercati di vendita delle ditte) e trasporti sovraregionali e dall'altro dal profilo delle prestazioni già fornite a monte. Ciononostante, o proprio per questo, nella determinazione dei valori mirati è necessario poter considerare **la situazione specifica di un comune**. Pertanto, uno scostamento dai valori mirati e dai fattori di riduzione definiti nel presente concetto guida per la Società a 2000 watt è possibile, a condizione che ne vengano indicati i motivi. Anche l'insediamento o l'abbandono di intere industrie o rami produttivi influiscono sul bilancio complessivo di un ente territoriale e devono essere considerati nel monitoraggio e nella definizione dei valori mirati.

Date le differenze strutturali e relative alle prestazioni a monte di Cantoni, regioni, comuni e città, i **confronti quantitativi** tra questi settori territoriali, in particolare di situazioni effettive statiche, risultano poco significativi e **non determinanti**. I valori effettivi e i valori mirati definiti devono servire soprattutto a evidenziare i potenziali di riduzione e i possibili sviluppi. Dal profilo dell'attuazione, per Cantoni, regioni, comuni e città sono più importanti l'individuazione e la realizzazione dei potenziali di riduzione che le riflessioni teoriche sul percorso di riduzione qui riportate.

4.3 Edifici e aree

Gli edifici sono responsabili di una consistente parte del consumo di energia primaria e delle emissioni di gas serra della Svizzera. L'esercizio degli edifici sull'arco dell'intera durata di vita, la loro costruzione (incluso lo smantellamento⁵⁸), nonché la mobilità indotta dal loro utilizzo necessitano di energia e generano emissioni di gas serra.

Pertanto, dal punto di vista **qualitativo**, secondo il presente concetto guida i tre obiettivi principali per edifici e aree possono essere riportati sui tre settori esercizio, costruzione e mobilità, si veda in merito la Figura 12.

Obiettivi per la Svizzera territoriale, entro il 2050	Obiettivi per gli edifici e le aree della Società a 2000 watt ricavati dai tre obiettivi territoriali per la Svizzera (2000 watt saldo netto pari a zero 100% rinnovabile)		
	Durante l'esercizio dell'edificio: fabbisogno di energia e vettori energetici per l'esercizio dell'edificio (mobilità esclusa)	Per la costruzione dell'edificio: produzione dei materiali da costruzione e processi di costruzione, incl. mantenimento del valore, smantellamento e smaltimento	Attraverso la mobilità indotta: l'utilizzo dell'edificio genera mobilità (esercizio e costruzione/smaltimento veicoli e infrastruttura)
Utilizzo efficiente dell'energia «2000 watt di energia primaria in potenza continua pro capite»	fabbisogno di energia il più basso possibile	fabbisogno di energia (grigia) per i materiali da costruzione e i processi di costruzione il più basso possibile	fabbisogno di energia per la mobilità indotta dall'edificio il più basso possibile
Saldo netto pari a zero gas serra «nessun gas serra dovuto al consumo di energia pro capite»	soddisfatto senza generare emissioni di gas serra	emissioni (grigie) generate dai processi di costruzione e dai materiali da costruzione ridotte il più possibile	mobilità indotta dall'edificio (esercizio) senza l'utilizzo di fonti fossili
100% energia rinnovabile «approvvigionamento di energia finale rinnovabile al 100%»	soddisfatto al 100% con fonti rinnovabili	<i>non applicabile</i>	mobilità indotta dall'edificio (esercizio) rinnovabile al 100%

Figura 12: Requisiti per edifici e aree nel contesto degli obiettivi territoriali del presente concetto guida.

Dal punto di vista quantitativo tuttavia, i tre obiettivi principali secondo il presente concetto guida, definiti per l'analisi territoriale della Svizzera come ente territoriale, non sono direttamente trasferibili all'analisi globale di edifici e aree. Il periodo temporale considerato nel bilancio⁵⁹, l'unità di bilancio⁶⁰ e l'orizzonte temporale⁶¹ sono differenti, motivo per cui non è assolutamente scontato poter derivare dal profilo quantitativo i valori di riferimento e mirati specifici dell'edificio partendo dagli obiettivi territoriali.

⁵⁸ Secondo SIA 2032 lo «smantellamento» fa parte della costruzione.

⁵⁹ Un ente territoriale può essere valutato solo «nella gestione reale» (ad es. per un anno), mentre per gli edifici e le aree è utile effettuare un'analisi lungo l'intero ciclo di vita (ad es. 60 anni).

⁶⁰ È opportuno analizzare gli enti territoriali «per abitante», mentre edifici e aree «per superficie di riferimento energetico [in m²]» o ev., indirettamente, «per utente» (abitante, occupato) (queste due grandezze sono collegate al termine di superficie/persona, [m² per utilizzatore]).

⁶¹ Per l'ente territoriale è un determinato anno, ad es. «2050»; per gli edifici e le aree l'obiettivo è lo status-quo («adesso») oppure un requisito da rispettare per l'intero ciclo di vita.

Pertanto, e poiché il presente concetto guida non intende introdurre un catalogo supplementare di requisiti espliciti per edifici e aree⁶², in questa sede non si procede a un'ulteriore specificazione e definizione dettagliata del concetto di «costruire in modo conforme ai 2000 watt». Con la seguente «convenzione» si illustra invece come può essere affrontata, nel quadro dell'attuale panorama dei marchi svizzeri in ambito di politica energetica e climatica, la questione «Costruire per la Società a 2000 watt».

Convenzione: Costruire per la Società a 2000 watt

SvizzeraEnergia per i Comuni e l'Associazione svizzera infrastrutture comunali (ASIC gruppo specialistico Energia) pubblicano periodicamente il documento «Standard Edifici energia/ambiente» (ultima edizione 2019). In sette punti⁶³ vengono stabiliti i requisiti per costruzioni esemplari dal profilo energetico e climatico, facendo riferimento ai marchi per gli edifici e agli standard svizzeri esistenti. Sebbene il documento «Standard Edifici energia/ambiente» si rivolga innanzitutto ai committenti pubblici e sostenuti dalla collettività, può essere utilizzato anche dai committenti privati come utile documento guida al fine di «Costruire per la Società a 2000 watt».

Costruire per la Società a 2000 watt significa: rispettare le disposizioni dello «Standard Edifici energia/ambiente» di SvizzeraEnergia/SVKI.

Questo standard per gli edifici solitamente viene aggiornato ogni quattro anni, l'ultimo aggiornamento risale al 2019⁶⁴. Numerosi comuni e città si sono impegnati nella sua applicazione⁶⁵.

La via SIA verso l'efficienza energetica (quaderno tecnico SIA 2040:2017)

«La via SIA verso l'efficienza energetica» costituisce una base importante per il certificato «Area 2000 watt» e l'SNBS (si veda il gruppo di certificati per gli edifici dell'UFE, pagina 43). Essa affronta il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra per i tre settori esercizio, costruzione e mobilità indotta (si veda Figura 12)⁶⁶. Il bilancio viene effettuato lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio, a differenza degli enti territoriali, in cui viene rilevata la situazione attuale nei settori esercizio e mobilità. L'energia finale viene valutata mediante i fattori di energia primaria non rinnovabile e i coefficienti di emissione di gas serra, basandosi sugli stessi fattori e coefficienti del bilancio territoriale secondo il presente concetto guida (KBOB «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione»).

Il confronto tra i limiti di sistema per la via SIA verso l'efficienza energetica rispetto agli enti territoriali da un lato e alle persone/economie domestiche dall'altro è presentato nella Figura 6. Oltre al fabbisogno di energia primaria e alle emissioni di gas serra per il consumo diretto di energia finale, il quaderno tecnico SIA 2040 considera anche il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra di:

- materiali da costruzione (importati⁶⁷) per gli edifici (costruzione) nonché infrastruttura e veicoli (mobilità);
- produzione di materiali da costruzione a livello nazionale incl. emissioni dovute ai processi, ad es. industria del cemento (costruzione).

⁶² I marchi per gli edifici dell'UFE sono costituiti da quattro diversi standard e certificati: www.cece.ch, www.minergie.ch, www.nnbs.ch/standard-snbs e www.2000watt.swiss

⁶³ 1) Nuove costruzioni 2) Edifici esistenti 3) Impiego efficiente dell'elettricità 4) Calore 5) Salute ed eco-edilizia 6) Mobilità 7) Gestione ed esercizio.

⁶⁴ <https://www.local-energy.swiss/it/arbeitsbereich/energiestadt-pro/werkzeuge-und-instrumente/gebaeudestandard.html#/>

⁶⁵ https://www.local-energy.swiss/dam/jcr:3fcc5d9c-81ad-40da-95dd-2a4f49e5ceff/Liste_Gebaeudestandard.pdf

⁶⁶ Per una possibile esecuzione cfr. «Pflichtenheft für die Prüfung von Bauprojekten nach Merkblatt SIA 2040», SvizzeraEnergia per i Comuni, giugno 2019; riferimento: www.2000watt.swiss/it/bibliothek.html (accesso: 27.02.2020).

⁶⁷ Dal punto di vista degli edifici sono tutti i materiali da costruzione; nelle attività edili complessive della Svizzera e dal punto di vista della Società a 2000 watt Svizzera solamente i materiali da costruzione importati.

Non sono invece considerati i beni di consumo prodotti in Svizzera e importati, le emissioni generate dall'agricoltura nonché la mobilità non quotidiana, incluso il traffico aereo.

I requisiti del quaderno tecnico «La via SIA verso l'efficienza energetica» 2040:2017 (valori di riferimento, valori mirati e requisiti supplementari) sono stati ricavati con un approccio «top-down» dagli obiettivi territoriali intermedi della Società a 2000 watt per il 2050 (concetto di bilancio 2014). Con un approccio «bottom up» è stato poi verificato che fossero effettivamente realizzabili con i mezzi e le tecnologie attualmente disponibili e applicando i dati dell'ecobilancio del 2014. Ne deriva che:

- *dal punto di vista metodologico* la via SIA verso l'efficienza energetica può essere inserita nel contesto e insieme agli obiettivi territoriali della Società a 2000 watt;
- le definizioni dei *valori di riferimento, valori mirati e requisiti supplementari* mostrano cosa sia attualmente fattibile, tenendo conto dei tre settori esercizio, costruzione e mobilità indotta (best practice), queste definizioni al momento non corrispondono ancora tuttavia al presente concetto guida versione 2020, con l'obiettivo del saldo netto pari a zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia entro il 2050 (si vedano le proposte per la procedura di adattamento nell'allegato 6.9, Prospettive nel settore degli edifici).

Il gruppo di marchi per gli edifici dell'UFE (informativo)

Il gruppo di marchi per gli edifici dell'Ufficio federale dell'energia comprende quattro elementi: il Certificato energetico cantonale degli edifici CECE, gli standard Minergie, lo Standard Costruzione Sostenibile Svizzera SNBS e l'«Area 2000 watt».

CECE⁶⁸

Il CECE viene utilizzato sia per ristrutturazioni sia per nuove costruzioni. Per gli edifici esistenti, lo stato energetico effettivo può essere calcolato con il prodotto di base CECE, mentre con CECE Plus è possibile effettuare un'ampia consulenza per la ristrutturazione. Per gli edifici di nuova costruzione, il «CECE nuovi edifici» può essere utilizzato per confrontare i valori di pianificazione dei progetti di costruzione con il consumo energetico effettivo futuro. Con il CECE si valuta solo il settore dell'esercizio. Le basi metodologiche del bilancio secondo il CECE poggiano sulla norma SIA 380 e sul quaderno tecnico SIA 2031 (analogamente alla via SIA verso l'efficienza energetica per il settore esercizio); per la ponderazione dell'energia si applicano i fattori nazionali definiti a livello politico.

SNBS⁶⁹

Lo Standard Costruzione Sostenibile Svizzera SNBS stabilisce i requisiti per le costruzioni sostenibili in 12 temi, considerando sia l'edificio stesso, sia la sua ubicazione nel contesto ambientale specifico. Consente di tenere conto – nel modo più equo e completo possibile – delle esigenze sociali, economiche e ambientali dal profilo della pianificazione, della costruzione e dell'esercizio. Per applicare questo approccio è necessario considerare l'intero ciclo di vita di un immobile.

Per la valutazione dell'edificio nei due ambiti energia e clima, l'SNBS applica le stesse basi metodologiche dei settori costruzione, esercizio e mobilità della via SIA verso l'efficienza energetica, per il settore esercizio permette in alternativa una valutazione con i fattori di ponderazione nazionale. Tuttavia, per raggiungere con l'SNBS un'equivalenza con i valori di riferimento e mirati della via SIA verso l'efficienza energetica, è richiesta una certificazione e, in quest'ambito, una valutazione elevata dei rispettivi temi SNBS rilevanti a tal fine. Pertanto, gli

⁶⁸ www.cece.ch

⁶⁹ www.nnbs.ch/fr/snbs-batiment

obiettivi per l'energia primaria e le emissioni di CO₂ (indicatori SNBS 301 e 302) corrispondono ai valori mirati secondo SIA 2040:2017⁷⁰ solamente a partire dalle valutazioni 5.0 o 5.5.

Minergie⁷¹

Gli standard Minergie danno un importante contributo all'attuazione pratica della Società a 2000 watt nei progetti di costruzione. Gli standard Minergie, Minergie-P e Minergie-A valutano calore, acqua calda, ventilazione, freddo, elettricità per l'illuminazione, apparecchi e impiantistica generale degli edifici nonché produzione propria di elettricità a livello di indicatore energetico. In questo ambito si utilizzano i fattori nazionali di ponderazione (mentre nel bilancio territoriale secondo il presente concetto guida e secondo la via SIA verso l'efficienza energetica i fattori di energia primaria e i coefficienti di emissione di gas serra secondo KBOB). Inoltre, sono definiti dei requisiti per la protezione dalla calura estiva, l'ermeticità dell'involucro dell'edificio e il monitoraggio energetico. Analogamente alla via SIA verso l'efficienza energetica, la valutazione dell'energia (grigia) per la costruzione di edifici Minergie-ECO si basa sul medesimo bilancio degli edifici secondo SIA 2032. Nello standard MINERGIE la compensazione tra energia di esercizio ed energia (grigia) per la costruzione con ECO non è possibile. Per quanto riguarda la mobilità, MINERGIE pone solo requisiti limitati (compatibilità con la mobilità elettrica).

Table 12: Confronto metodologico tra Minergie (ECO) e SIA 2040.

	SIA 2040	Minergie	Eco
Ponderazione dell'energia finale	fattori di energia primaria secondo KBOB	fattori di ponderazione nazionali	-
Ponderazione dell'energia finale secondo le emissioni di gas serra	coefficienti di emissione di gas serra secondo KBOB	dall'inizio del 2020 Minergie vieta l'utilizzo di combustibili fossili (eccezioni per situazioni di picco e teleriscaldamento)	-
Emissioni di gas serra esercizio	requisito esplicito secondo le norme SIA valori di riferimento SIA 2040		-
Energia (grigia) per la costruzione	requisito esplicito secondo SIA 2032 valori di riferimento SIA 2040	Minergie in sé non richiede l'energia (grigia)	Minergie con label ECO: esplicito secondo SIA 2032 valori di riferimento ECO
Requisiti supplementari	requisito parziale valore mirato costruzione + esercizio	vari (ca. 8)	-
Mobilità	requisito esplicito secondo SIA 2039 mobilità indotta parte del bilancio valori di riferimento SIA 2040	requisito compatibilità con la mobilità elettrica	-
Compensazione tra esercizio e costruzione	possibile	non possibile	
Esecuzione	non standardizzata (ma talvolta possibile)	standardizzata	

Solitamente gli edifici nuovi e ristrutturati che rispettano i valori mirati della via SIA verso l'efficienza energetica, soddisfano anche i requisiti di efficienza energetica dello standard Minergie. Inoltre, un certificato Minergie garantisce il rispetto di tutti i requisiti della nuova Legge sull'energia (MoPEC 2014). Viceversa, per verificare se un edificio certificato Minergie rispetti i valori mirati secondo la via SIA verso l'efficienza energetica, è necessario effettuare anche una valutazione secondo il quaderno tecnico SIA 2040. Per questa valutazione, una parte dei dati richiesti (energia finale per riscaldamento, acqua calda, ventilazione, freddo, illuminazione, apparecchi e

⁷⁰ «Vergleichende Analyse der energetischen Gebäudebewertung der vier Standards der BFE-Gebäudelabel-Familie», UFE 2019.

⁷¹ www.minergie.ch

impiantistica generale degli edifici, energia primaria per la costruzione) può essere ripresa direttamente dal certificato Minergie o ECO.

Aree: l'«Area 2000 watt»⁷²

Il certificato «Area 2000 watt» fa parte dei marchi dell'UFE. Dal punto di vista quantitativo, le aree sono inserite nel bilancio secondo il metodo di valutazione per il certificato «Area 2000 watt»⁷³, basato direttamente sul metodo del quaderno tecnico SIA 2040:2017. Poiché i valori di riferimento, i valori mirati e i requisiti supplementari della via SIA verso l'efficienza energetica si possono ricavare dai requisiti relativi alle persone, è possibile considerare anche l'influsso dell'occupazione degli edifici (sobrietà). Il perimetro di bilancio comprende un'intera area anziché un singolo edificio. I valori di progetto nonché i valori di riferimento, i valori mirati e i requisiti supplementari per l'area considerata corrispondono alle somme dei valori di ogni singolo edificio. Tuttavia, il metodo per lo sviluppo delle aree si differenzia dal bilancio secondo la via SIA verso l'efficienza energetica per il seguente aspetto:

analogamente al bilancio territoriale secondo il presente concetto guida, oltre alle emissioni di gas serra e all'energia primaria non rinnovabile, per le aree viene indicata anche l'energia primaria complessiva, inclusa la produzione propria a partire da energie rinnovabili all'interno del perimetro di bilancio. I corrispondenti valori mirati e valori di riferimento possono essere ricavati dal quaderno tecnico SIA 2040:2017, allegato C.

Nelle tre varianti del certificato vi sono ulteriori integrazioni nei requisiti e nella determinazione dei valori di progetto e d'esercizio:

- **«Sviluppo»:** questa variante si applica alle aree di nuova edificazione (con $\leq 20\%$ di edifici esistenti nell'area per cui è previsto lo sviluppo). I valori di progetto sono determinati secondo gli utilizzi standard della scheda tecnica SIA 2040:2017.
- **«Esercizio»:** i valori d'esercizio per i settori esercizio e mobilità sono rilevati secondo lo standard di monitoraggio 2017 per aree ed edifici⁷⁴. I requisiti per le singole categorie di edifici (abitazioni, amministrazione) possono essere adattati in funzione dell'effettiva occupazione (sobrietà). Per quanto riguarda il rispetto dei valori di riferimento, dei valori mirati e dei requisiti supplementari è previsto un margine di tolleranza del +10%.
- **«Trasformazione»:** questa variante si applica alle aree esistenti (>20% degli edifici esistenti nell'area per cui è previsto lo sviluppo). In base al quaderno SIA 2047:2014 «Rinnovo energetico degli edifici» viene inoltre definito come ulteriore requisito un percorso di riduzione dalla situazione di partenza alla situazione prevista. Il periodo di analisi massimo per la trasformazione è di 20 anni.

⁷² www.2000watt.swiss

⁷³ Gugerli et al. (2019), Handbuch zum Zertifikat 2000-Watt-Areal: https://www.2000watt.swiss/dam/jcr:01ddd541-ce14-48a6-ac40-01479958e950/2000WA_Handbuch.pdf (accesso: 27.02.2020).

⁷⁴ Cfr. Vogel et al., https://www.2000watt.swiss/dam/jcr:bbf933ce-dd9d-4631-bd29-2578321aa15b/Monitoring_Standard_2017_V1_0_170701.pdf (accesso: 27.02.2020).

Classificazione degli standard del gruppo di marchi per gli edifici dell'UFE nel presente concetto guida

Lo studio «Vergleichende Analyse der energetischen Gebäudebewertung der vier Standards der BFE-Gebäudelabel-Familie»⁷⁵ include un'analisi delle emissioni di gas serra sotto forma di istantanea della situazione attuale. I quattro standard per gli edifici riguardano diversi settori e utilizzano fattori di ponderazione differenti.

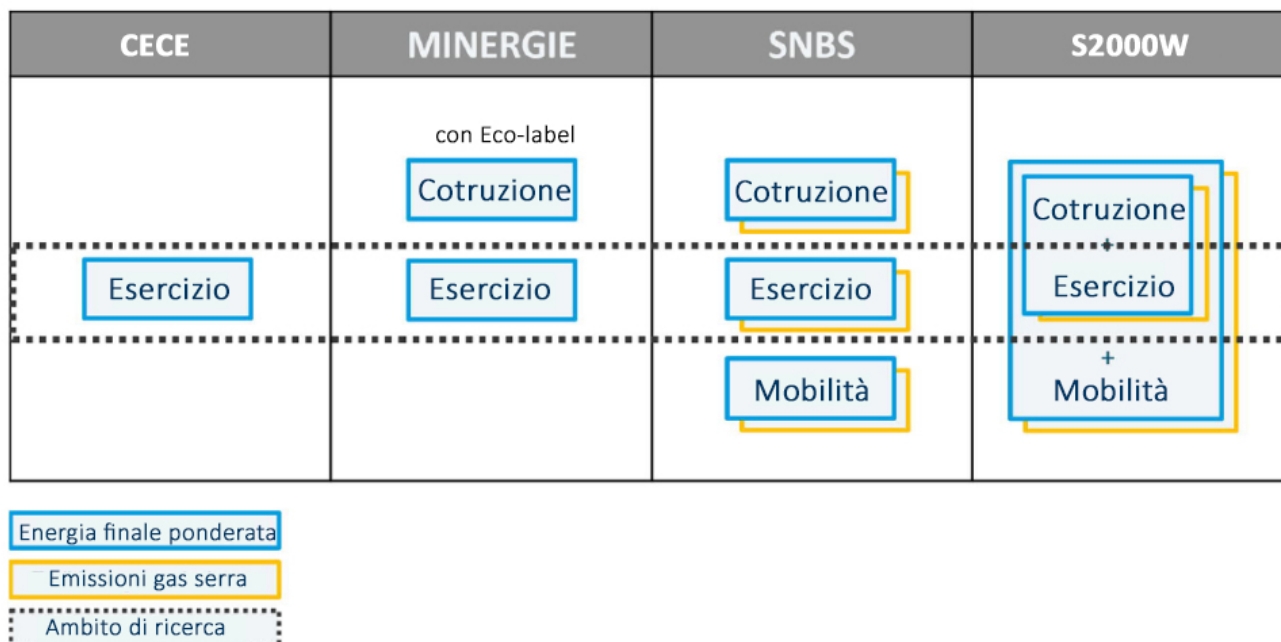


Figura 13: Confronto tra i quattro standard del gruppo di marchi per gli edifici dell'UFE.

L'unico settore per cui è possibile effettuare un confronto diretto è l'esercizio. L'istantanea per il settore dell'esercizio⁷⁶ mostra (Figura 13) che, per quanto riguarda le emissioni di gas serra, la selezione più rigida è effettuata dall'area 2000 watt (e dalla via SIA verso l'efficienza energetica 2040:2017).

Tutti i tipi di edificio	CECE, cl. B	MINERGIE	MINERGIE-P	SNBS	S2000W
Grado di raggiungimento dell'obiettivo a confronto	98%	56%	28%	52%	27%
Indice EGS a confronto kg/m ² AE	5.0	4.4	4.3	3.6	2.8

Figura 14: Grado di raggiungimento degli obiettivi e indicatore EGS secondo la valutazione nel settore esercizio.

Esempio: il 27% delle varianti di edifici analizzate soddisfa il valore di riferimento delle aree 2000 watt. Il valore di progetto medio per le emissioni di gas serra (CO₂eq) di queste varianti ammonta a 2,8 kg/m² di superficie di riferimento energetico.

⁷⁵ «Vergleichende Analyse der energetischen Gebäudebewertung der vier Standards der BFE-Gebäudelabel-Familie», UFE 2019.

⁷⁶ CECE classe B, Minergie-P, SNBS valutazione 4, Area 2000 watt (SIA 2040:2017).

4.4 Industria, artigianato, agricoltura, prodotti e servizi

I fattori di riduzione stabiliti per la Svizzera non si possono applicare tali e quali a ogni singola azienda. Tuttavia, esistono strumenti consolidati per le aziende come ad esempio la Global Reporting Initiative (GRI)⁷⁷ o il sistema di divulgazione Carbon Disclosure Project (CDP)⁷⁸, grazie ai quali le aziende possono sorvegliare e migliorare costantemente la propria efficienza energetica e ridurre il proprio impatto ambientale.

Anche per i singoli prodotti non è possibile stabilire obiettivi assoluti, poiché questi dipenderebbero dalla quantità di prodotti fabbricati/consumati. Tuttavia, nel quadro della Società a 2000 watt è auspicabile dichiarare l'energia primaria e le emissioni di gas serra dei prodotti, in quanto tale dichiarazione può essere utilizzata ad es. nel settore degli edifici (bilancio costruzione) e per il bilancio personale.

Per i motivi citati, per l'industria, l'artigianato, l'agricoltura nonché per i singoli prodotti e servizi non vengono stabilite delle regole di bilancio, né valori di riferimento e valori mirati. Le aziende vengono tuttavia invitate a servirsi di strumenti quali GRI o CDP nell'ambito di iniziative cantonali o comunali concernenti la Società a 2000 watt. In tal modo possono creare una base per quantificare il proprio contributo alla riduzione del fabbisogno di energia primaria e delle emissioni di gas serra.

Science Based Target Initiative

Nel 2015 World Resources Institute (WRI), UN Global Compact, Carbon Disclosure Project (CDP), We Mean Business e il WWF hanno dato vita alla cosiddetta Science Based Target initiative (SBTi)⁷⁹. Questa iniziativa consente alle aziende di stabilire autonomamente obiettivi a medio-lungo termine relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra, conformi a un obiettivo massimo di riscaldamento globale «nettamente inferiore a 2 gradi» o «inferiore a 1.5 gradi» rispetto alle temperature medie del periodo preindustriale. Gli obiettivi sono definiti in modo tale che, se tutte le aziende nel mondo stabilissero obiettivi analoghi e anche privati, economie domestiche ed emittenti statali attuassero riduzioni simili, il rispettivo limite massimo di riscaldamento non verrebbe superato. Le aziende devono porsi degli obiettivi climatici per Scope 1 e 2. Se anche lo Scope 3 contribuisce in modo rilevante al bilancio climatico, è necessario fissare obiettivi di riduzione anche per queste emissioni. Già 859 aziende nel mondo, per lo più di grandi dimensioni, e 29 aziende con sede in Svizzera hanno presentato tali obiettivi o li hanno confermati sulla base del processo di verifica (stato 17.4.2020, si veda <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>). Le aziende stesse sono responsabili del rispetto degli obiettivi fissati. È stata appena introdotta una procedura semplificata per le PMI e tutte le aziende sono invitate a presentare e attuare un obiettivo di riduzione dei gas serra compatibile con l'obiettivo 1.5 gradi.

⁷⁷ www.globalreporting.org

⁷⁸ <https://www.cdp.net/en/companies>

⁷⁹ <https://sciencebasedtargets.org>

4.5 Individui: persone ed economie domestiche

I principi del bilancio

Il bilancio di enti territoriali quali Svizzera, Cantoni, regioni, comuni o città si effettua secondo un approccio top-down, successivamente convertito in valori pro capite attraverso il numero di abitanti. Persone ed economie domestiche quantificano il proprio fabbisogno privato di energia primaria e le proprie emissioni private di gas serra individualmente, ossia con un approccio bottom-up.

Il bilancio del fabbisogno di energia primaria e delle emissioni di gas serra riferito al consumo delle persone e delle economie domestiche viene svolto solitamente sulla base di risposte a domande sul comportamento di consumo individuale privato nei settori alimentazione, abitare, mobilità, infrastruttura e consumo generale. Queste domande sono implementate in calcolatori basati sul web, quali ad esempio quello dell'impronta ecologica del WWF⁸⁰, ECOSPEED Private⁸¹ o il calcolatore 2000 watt della città di Zurigo⁸².

Non è ragionevole confrontare il bilancio personale degli individui con il bilancio di un ente territoriale (ad es. del proprio comune d'ubicazione), poiché gli approcci metodologici sono differenti (top-down basato sull'energia finale vs. bottom-up basato sul consumo) e il grado di precisione dei dati disponibili è molto eterogeneo (energia finale molto precisa; consumo in parte molto impreciso).

Differenze nel bilancio

Il concetto di bilancio applicato a Svizzera, Cantoni, regioni, comuni e città è diverso da quello per le economie domestiche e le persone. Le differenze di bilancio sono riportate in Tabella 13 sulla base di esempi legati al fabbisogno di energia.

Tabella 13: Differenze nel bilancio «ente territoriale» vs. «individuo».

	Vendita vettore energetico	Svizzera	Economie domestiche
Consumo di energia edifici residenziali, scuole ed edifici amministrativi CH	Svizzera	+	+
Energia di processo per industria/artigianato e agricoltura per il mercato interno	Svizzera	+	+
Energia di processo per industria/artigianato e agricoltura per l'esportazione	Svizzera	+	-
Carburante a consumatori svizzeri	Svizzera	+	+
Carburante a consumatori esteri ⁸³ e società di trasporti estere	Svizzera	+	-
Carburante all'estero a consumatori svizzeri	estero	-	+
Energia di processo semilavorati importati per l'industria dell'esportazione	estero	-	-
Energia di processo per beni di consumo importati	estero	-	+

Spiegazione: vendita di vettori energetici all'interno e all'esterno di un perimetro territoriale di bilancio e sua considerazione nel bilancio della Società a 2000 watt per il perimetro o le singole economie domestiche; elenco non esaustivo; + considerato; - non considerato.

80 www.footprint.ch

81 www.ecospeed.ch

82 www.stadt-zuerich.ch/2000-watt-rechner

83 Per «consumatori esteri» s'intendono qui le persone non abitanti in Svizzera.

Raccomandazione

Ai fini della sensibilizzazione e del confronto personale con il fabbisogno di energia individuale e le emissioni di CO₂ generate dagli individui, nonché per la rapida individuazione del potenziale individuale di ottimizzazione, attualmente si raccomanda uno dei tre calcolatori menzionati.

Valori mirati per gli individui

I valori mirati top-down basati sull'energia finale per l'energia primaria e le emissioni di gas serra sono «2000 watt pro capite» e «zero tonnellate di CO₂eq pro capite e anno».

Se questi valori mirati sono rispettati globalmente, risultano rispettati anche attraverso il calcolo con l'approccio bottom-up basato sul consumo. A tale riguardo «2000 watt pro capite» e «zero tonnellate di CO₂eq pro capite e anno» sono legittimi anche come valori mirati individuali per le persone e le economie domestiche.

In Svizzera, dove attualmente l'eccesso di importazioni di energia (grigia) in beni e servizi è sostanziale (vengono importati molta più energia e gas serra in beni e servizi di quanti non ne siano esportati), i valori mirati rilevati con l'approccio bottom-up per ogni individuo sono molto più difficili da raggiungere rispetto a quelli calcolati con l'approccio top-down per abitante (poiché il limite di sistema è più esteso).

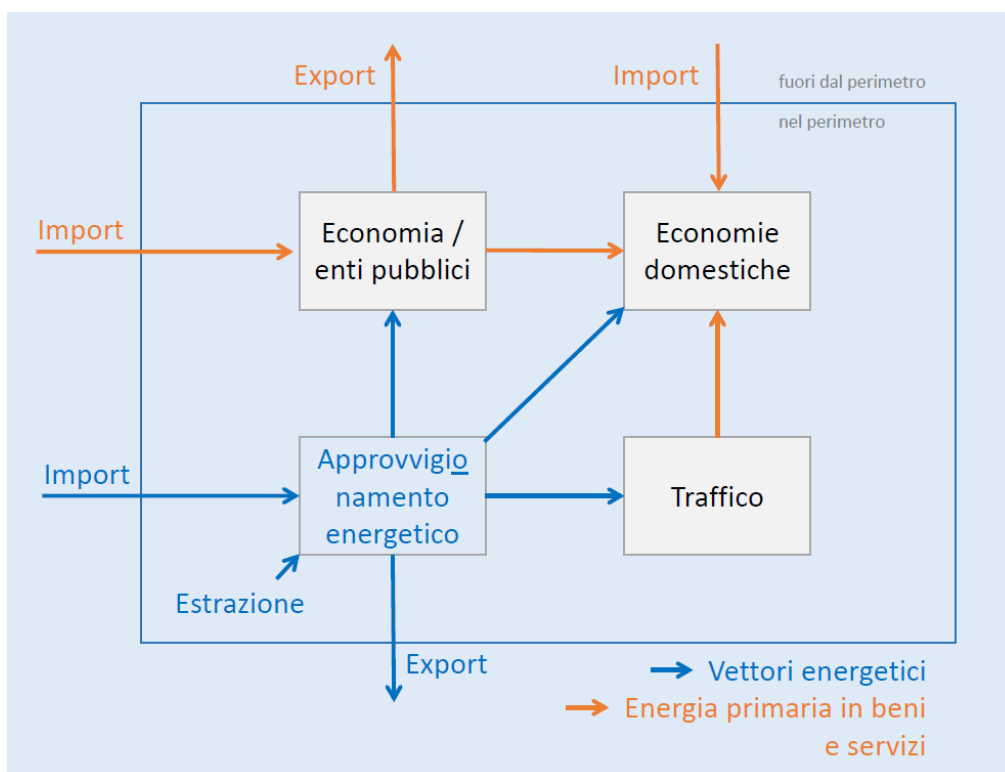


Figura 15: Diagramma di flusso di vettore energetico ED energia (grigia) nelle merci e nei servizi.

Con oltre 8 tonnellate, nel 2015 la quota estera dell'impronta di carbonio dovuta al consumo della Svizzera era molto più elevata della quota nazionale, che si attestava a 6 tonnellate⁸⁴.

⁸⁴ Impronte ambientali della Svizzera, sintesi, pagina 12, figura D: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/economia-consumo/pubblicazioni/pubblicazioni-economia-e-consumo/le-impronte-ambientali-della-svizzera%20.html> (accesso: 27.02.2020), cfr. anche cap. 6.6, Figura 23, pagina 71.

5 Approfondimenti

5.1 Conformità ai 2000 watt

La caratteristica «conforme ai 2000 watt» viene definita in relazione da un lato al metodo di bilancio e dall'altro ai valori effettivi e mirati.

Un **bilancio** è conforme ai 2000 watt se la sua metodologia corrisponde alle affermazioni del presente concetto guida per la Società a 2000 watt.

I **valori mirati** sono conformi ai 2000 watt se corrispondono ai valori mirati esposti nel presente documento. I valori mirati per la Svizzera sono stati stabiliti in forma assoluta. Per Cantoni, regioni, comuni e città sono determinati partendo dalla situazione effettiva e applicando fattori di riduzione⁸⁵.

5.2 Sistemi di bilancio dei gas serra

Ufficialmente la Svizzera mette a bilancio le proprie emissioni di gas serra nell'inventario dei gas serra, conformemente alle direttive della Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il bilancio dei gas serra secondo il presente concetto guida si discosta in alcuni punti da tali direttive, ma è utile continuare a gestire parallelamente entrambe le statistiche, di cui è fornito un confronto dettagliato nella Tabella 14, pagina 51.

Inventario svizzero dei gas serra (EGS-I CH)⁸⁶

L'inventario svizzero dei gas serra viene stilato ogni anno dall'UFAM conformemente alle direttive dell'UNFCCC e, in linea generale, comprende tutte le emissioni di gas serra entro i confini svizzeri. Si tratta del metodo applicato a livello internazionale per il reporting delle emissioni di gas serra nazionali. L'inventario dei gas serra è determinante anche per gli obiettivi di riduzione della Svizzera. Dal 1990 la quota di emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera (escluse le emissioni di gas serra della catena di approvvigionamento estera) ha sempre oscillato tra il 78% e l'80%⁸⁷.

Bilancio dei gas serra secondo il presente concetto guida (CO₂eq Società a 2000 watt)

Il presente concetto guida include nel bilancio *solo* le emissioni di gas serra *dovute al consumo di energia* legate alla vendita di energia finale all'interno dei confini svizzeri («Scope 1 energia» secondo il GHGP); tuttavia calcola anche le emissioni di gas serra della catena di approvvigionamento dei vettori energetici a monte e a valle, prodotte in parte anche all'estero («Scope 2 + 3 energia» secondo il GHGP)⁸⁸.

⁸⁵ Cfr. Figura 25, allegato 6.10.

⁸⁶ Fonte: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dati-indicatori-carte/dati/inventario-dei-gas-serra.html>

⁸⁷ Cfr. allegato 6.8.

⁸⁸ Statistica cfr. Figura 20, allegato 6.5 pagina 68.

Confronto

Tabella 14: Confronto tra i sistemi di bilancio dei gas serra in Svizzera.

Sistema di bilancio	EGS-I CH Inventario svizzero dei gas serra	CO ₂ eq Società a 2000 watt Bilancio dei gas serra concetto guida
1 Limite di sistema: settori inclusi nel bilancio	tutti ⁸⁹ (energia, processi industriali e solventi, agricoltura, discariche dei rifiuti ecc.); escluso il traffico aereo internazionale (è incluso nel bilancio, ma non è rilevante per gli obiettivi – ad es. del Consiglio federale 2019 ⁹⁰).	solo energia incl. il traffico aereo internazionale («cherosene» secondo la Statistica globale dell'energia)
2 Limite di sistema: processi inclusi nel bilancio per le emissioni dovute al consumo di energia	escluse le emissioni dei processi a monte (esclusa la catena di approvvigionamento); sono incluse nel bilancio solo le emissioni che vengono generate in Svizzera direttamente nel luogo di utilizzo dell'energia finale (ossia in fase di combustione)	incluse le emissioni dei processi a monte e a valle (quindi inclusa la catena di approvvigionamento); sono incluse nel bilancio tutte le emissioni generate fino all'utilizzo finale dell'energia finale – e quindi ad es. inclusi l'estrazione del carbone, la raffinazione del petrolio greggio, il processo di combustione all'interno e al di fuori del perimetro di bilancio ecc.
3 Analisi Perimetro (per le emissioni dovute al consumo di energia) Esempi: emissioni di elettricità importata prodotta dal carbone emissioni di elettricità esportata prodotta negli IIRU	emissioni territoriali dovute alla produzione territoriale di energia: principio della produzione; sono incluse nel bilancio le emissioni <i>locali</i> di tutta l'energia prodotta in Svizzera (indipendentemente dal luogo di consumo) non parte del bilancio parte del bilancio	emissioni globali dovute al consumo territoriale dell'energia: principio di causalità / delle vendite / o del consumo; sono incluse nel bilancio <i>tutte</i> le emissioni di tutta l'energia consumata in Svizzera (indipendentemente dal luogo di produzione) parte del bilancio non parte del bilancio
4 Quota di EGS dovute al consumo di energia	1990–2017: dal 78% al 81% Scenario 2030: 78% ⁹¹ Scenario 2050: 63% ⁹¹	100% 100% 100% (poiché non sono rilevate le emissioni non dovute al consumo di energia, cfr. punto 1)
5 Fattori di emissione in t CO ₂ eq / TJ Esempi: benzina gas naturale comb. truciolato di legna energia el. FV rete energia elettrica	«Fattori di emissione di CO₂ dell'inventario svizzero dei gas serra» nota a piè di pagina 92 73.8 56.4 0 0 sempre 0	Raccomandazione KBOB Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione nota 93 88.6 63.3 2.9 26.4 a seconda della qualità dell'energia elettrica

⁸⁹ Cfr. Excel «Evoluzione delle emissioni dei gas serra dal 1990», <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dati-indicatori-carte/dati/inventario-dei-gas-serra.html> (accesso: 27.02.2020).

⁹⁰ Cfr. il documento di base dell'UFAM del 26.02.2020:

<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/klimaziel2050-netto-null-treibhausgasemissionen-hintergrundpapier.pdf.download.pdf/Hintergrundpapier%20saldo%20netto-Ziel%202050.pdf>

⁹¹ Proprie previsioni d'intesa con l'UFAM; cfr. anche cap. 6.9.

⁹² «Fattori di emissione di CO₂ secondo l'inventario svizzero dei gas serra»
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dati-indicatori-carte/dati/inventario-dei-gas-serra.html> (accesso: 27.02.2020).

⁹³ Raccomandazione KBOB «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione»
https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home/publikationen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html (accesso: 27.02.2020).

Sistema di bilancio		EGS-I CH Inventario svizzero dei gas serra			CO ₂ eq Società a 2000 watt Bilancio dei gas serra concetto guida		
6	Statistica in [t CO ₂ eq/ab]		EGS-I totale	EGS-I energia		vs. «EGS-I totale»	vs. «EGS-I energia»
		1990	7.9 t	6.2 t (78.5%)	8.8 t	+11%	+40%
		2000	7.3 t	5.9 t (80.8%)	8.6 t	+18%	+46%
		2010	6.9 t	5.5 t (79.7%)	7.8 t	+13%	+41%
		<p style="text-align: center;">Monitoring EGS in tonnellate per abitante, Svizzera</p> <p style="text-align: center;">In passato, le emissioni di gas serra nel sistema «CO₂eq Società a 2000 watt» sono sempre state superiori rispetto alle emissioni di gas serra di GHG-I CH computabili all'energia e alle emissioni a quelle totali dell'EGS-I CH.</p>					
7	Principi	<p>Bilancio in conformità con direttive e standard internazionali.</p> <p>Ha carattere giuridicamente vincolante.</p> <p>Mostra le emissioni effettive che si verificano all'interno dei confini nazionali.</p>			<p>Approccio energetico globale: le emissioni di gas serra globali causate dal consumo energetico locale vengono rilevate in modo completo.</p> <p>Orientamento all'azione: le emissioni computabili all'energia che rientrano nel margine di influenza del consumatore di energia (in particolare enti pubblici, industria ed economie domestiche) devono essere bilanciate, monitorate e ridotte.</p>		
8	Destinatario / utente	<p>In primo luogo la politica (inter)nazionale e i suoi decisori, ma anche, ad esempio, la ricerca, i gruppi di interesse e i rappresentanti dei vari settori (ad esempio associazioni di categoria) o il grande pubblico in generale.</p>			<p>Anche la politica (nazionale) e i suoi decisori, in particolare tuttavia i responsabili cantonali e comunali, compresa la loro influenza sui privati, le economie domestiche, l'industria e il commercio; come anche i decisori privati (selezionati) (costruttori, proprietari).</p>		
9	Compensazione (all'estero)	<p>Nel quadro degli obiettivi di politica climatica, per legge la Svizzera ha il diritto di computare la riduzione delle emissioni di gas serra all'estero per il raggiungimento dei suoi obiettivi. La portata della computabilità dei certificati di riduzione delle emissioni esteri e i settori economici ammessi sono stabiliti dal Consiglio federale⁹⁴. L'obiettivo climatico della Svizzera per il 2050 (emissioni di gas serra a un saldo netto pari a zero) non definisce una specifica quota nazionale ed estera⁹⁵.</p>			<p>Secondo la metodologia 2000 watt, la computazione di certificati, attestati e altri meccanismi di compensazione dei gas a effetto serra provenienti dall'estero non è ammessa (nemmeno se provenienti dall'interno, cfr. capitolo 0).</p>		
10	Emissioni negative (pozzi)	<p>Sono parzialmente già considerati⁹⁵.</p>			<p>In futuro, a seconda della situazione, potranno essere presi in considerazione e bilanciati, pozzi di assorbimento motivati in modo plausibile e garantiti a lungo termine (assorbimento dei gas serra per più di 100 anni) o emissioni negative, cfr. anche il capitolo 0.</p>		

⁹⁴ Nel rispetto della Legge sul CO₂ (2020ff).

⁹⁵ Cfr. il documento dell'UFAM del 26.02.2020: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/klimaziel2050-netto-null-treibhausgasemissionen-hintergrundpapier.pdf.download.pdf/Hintergrundpapier%20Netto-Null-Ziel%202050.pdf>

Considerazioni

1. È ragionevole⁹⁶ gestire parallelamente i due differenti sistemi di bilancio con i rispettivi limiti di sistema; non è ragionevole un loro raggruppamento (opzione fortemente discussa nell'ambito della rielaborazione del presente concetto guida).

Occorre tuttavia considerare il fatto che a livello internazionale è sempre più applicata l'«analisi degli Scope» secondo il Greenhouse Gas Protocol GHGP⁹⁷ (cfr. allegato 6.8). Sono quindi essenziali un confronto semplice e trasparente e, in particolare, la possibilità di trasformare in modo standardizzato i risultati del bilancio secondo il metodo 2000 watt in quelli secondo il GHGP e viceversa⁹⁸.

2. In passato le emissioni di CO₂eq comprese nel bilancio secondo il metodo della Società a 2000 watt (CO₂eq Società a 2000 watt) erano sempre superiori a quelle messe a bilancio secondo il metodo dell'inventario dei gas serra (EGS-I CH), in particolare perché la Svizzera importa dall'estero numerose prestazioni (energetiche) a monte. Questa situazione permarrà anche in futuro, tuttavia la differenza dovrebbe attenuarsi, poiché tutti i Paesi devono ridurre sostanzialmente le loro emissioni.
3. **Ne consegue che un valore mirato (ad es. «zero tonnellate pro capite all'anno entro il 2050») nel sistema del metodo 2000 watt (CO₂eq Società a 2000 watt) è sempre più severo (più difficile da raggiungere, in quanto il bilancio è più vasto – includendo la catena di approvvigionamento dei vettori energetici) rispetto al medesimo valore mirato nell'inventario dei gas serra (EGS-I CH) per il settore energia.**
4. Valori mirati di politica climatica 2030: nel quadro della NDC la Svizzera si è impegnata a livello internazionale a ridurre le proprie emissioni di gas serra entro il 2030 del 50% rispetto al 1990 (inclusa la parziale riduzione all'estero). Nel quadro della revisione totale della Legge sul CO₂, il Consiglio federale prevede inoltre un obiettivo di riduzione del 30% delle emissioni nazionali entro il 2030⁹⁹.
5. Considerando la crescita demografica prevista in Svizzera a 9.5 milioni entro il 2030, ciò significherebbe che nel 2030 le emissioni ancora consentite saranno complessivamente di ca. 4.0 t CO₂eq pro capite, mentre quelle dovute al consumo di energia¹⁰⁰ ancora di ca. 3.0 t per abitante. Ciò corrisponde anche al valore mirato per il 2030 secondo il presente concetto guida.
6. Valori mirati di politica climatica 2050: nell'estate 2019 il Consiglio federale ha approvato l'obiettivo di una Svizzera clima-neutrale entro il 2050, vale a dire del «saldo netto pari a zero» all'interno del quadro di bilancio così come è applicato nell'inventario dei gas serra. Anche nel presente concetto guida viene formulato per la Svizzera l'obiettivo «saldo netto pari a zero entro il 2050» – tuttavia all'interno del sistema di bilancio della Società a 2000 watt.

⁹⁶ Cfr. Tabella 14, pagina 53: numerose differenze, il EGS-I CH si concentra in particolare su convenzioni «nazionali» e internazionali mentre la Società 2000 watt su città/comuni; proseguimento delle serie storiche; dipendenza da strumenti successivi.

⁹⁷ Cfr. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities> (accesso: 27.02.2020)

⁹⁸ Sono in corso chiarimenti e in fase di sviluppo i primi approcci; coordinamento e contatto: fachstelle@2000watt.ch

⁹⁹ Si consideri la nuova Legge sul CO₂ (2020 segg.): <https://www.parlament.ch/it/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20170071>

¹⁰⁰ Ipotesi: ca. il 78%, cfr. punto 4 Tabella 14

5.3 Politica climatica e climatologia nazionale e internazionale

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

Secondo il rapporto speciale dell'IPCC dell'ottobre 2018¹⁰¹, per raggiungere l'obiettivo «+1.5 gradi» è necessario un **azzeramento globale di tutte le emissioni di gas serra antropogeniche entro ca. il 2050 (2045-2055) e la riduzione delle emissioni di CO₂ a un saldo netto pari a zero entro il 2050 (2045-2055)**¹⁰² (cfr. Figura 16).

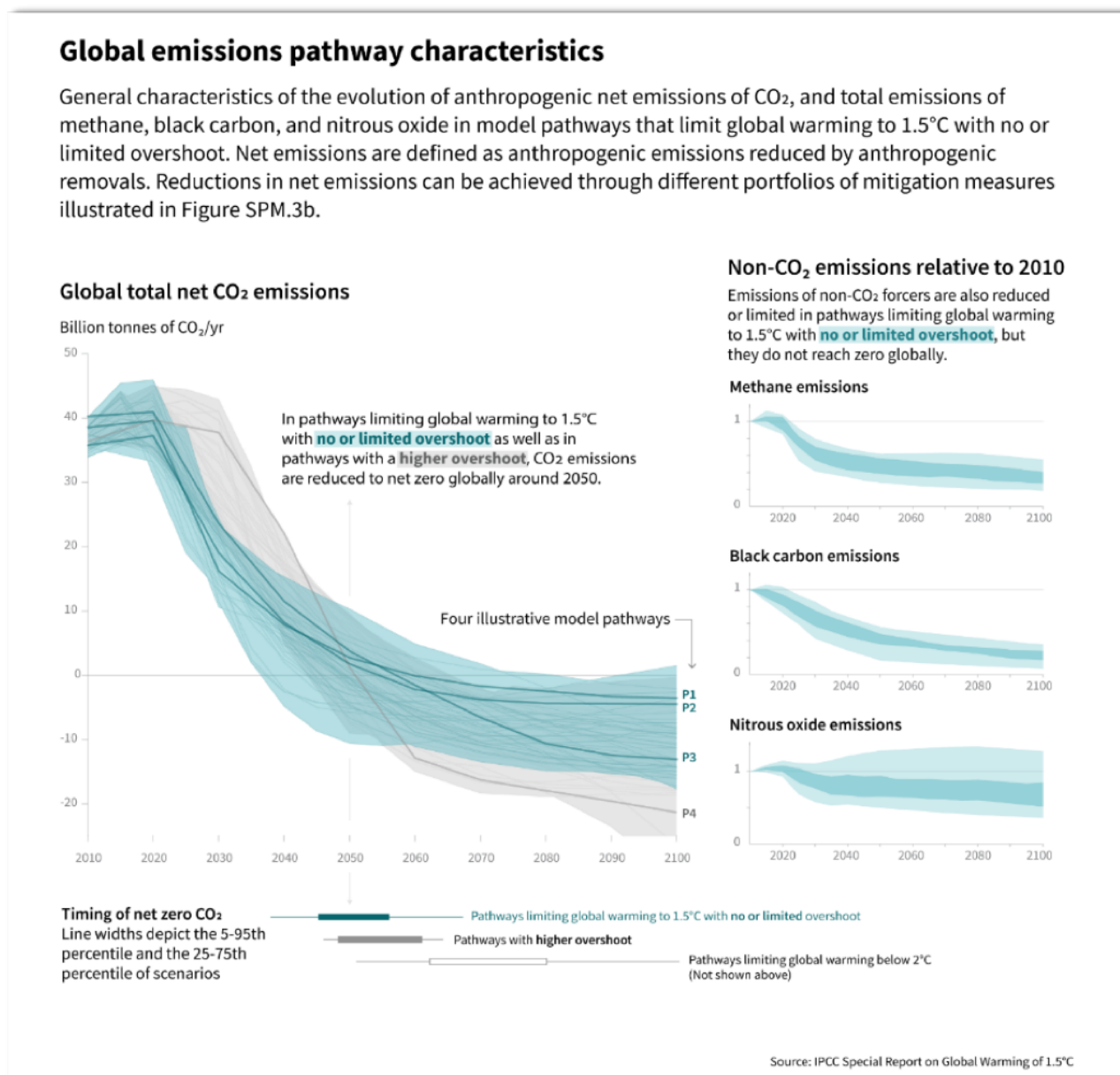


Figura 16: Scenari di riduzione dei gas serra secondo il rapporto speciale dell'IPCC per l'obiettivo «1.5°C»¹⁰¹

¹⁰¹ IPCC, Global Warming of 1.5°C, Summary for Policymakers, pagina 18, C.1: <http://www.ipcc.ch/report/sr15/> (accesso: 22.02.2020).

¹⁰² Il saldo netto per tutti i gas serra verrà raggiunto all'incirca nel 2068 (2061-2084), si veda <https://climateanalytics.org/publications/2019/insights-from-the-ipcc-special-report-on-15c-for-the-preparation-of-long-term-strategies/> (accesso: 23.03.2020)

Accordo di Parigi del 2015

L'Accordo di Parigi chiede di limitare il riscaldamento globale rispetto al periodo preindustriale ben al di sotto dei 2 gradi, e ancor meglio al limite di 1.5 gradi. Nel quadro della NDC ¹⁰³ i paesi sono invitati a definire obiettivi relativi alle emissioni, a inasprirli continuamente e a redigere rapporti sul loro andamento.

Obiettivi climatici della Svizzera concordati a livello internazionale (NDC Svizzera)

Nel quadro della sua prima Nationally Determined Contribution (NDC ¹⁰⁴ 2017), la Svizzera si è impegnata a livello internazionale a ridurre complessivamente entro il 2030 le emissioni di gas serra del 50% rispetto al 1990. Ipotizzando che la costante crescita demografica in Svizzera raggiunga entro il 2030 quota 9.5 milioni di abitanti ¹⁰⁵, questo significa una riduzione delle emissioni complessive di gas serra dalle 7.9 tonnellate CO₂eq pro capite nel 1990 a **poco meno di 3 tonnellate nel 2030**.

Nel quadro della revisione della Legge sul CO₂, il Consiglio federale propone inoltre che il 60% di questa riduzione debba avvenire in Svizzera, pari a un obiettivo di riduzione del 30% delle emissioni di gas serra nazionali entro il 2030. Le *emissioni di gas serra dovute solamente al consumo di energia* in Svizzera dovrebbero quindi diminuire da 6.2 tonnellate (1990) a **3.0 tonnellate di CO₂eq pro capite e anno (2030)** ¹⁰⁶.

Obiettivi climatici nazionali della Svizzera

Legge sul CO₂ del 23 dicembre 2011 (RS 641.71) attualmente in vigore, articolo 3

Capoverso 1: «Entro il 2020 le emissioni di gas serra in Svizzera devono essere ridotte globalmente del 20 per cento rispetto al 1990. Il Consiglio federale può stabilire obiettivi intermedi settoriali.»

Capoverso 2: «Il Consiglio federale può fissare l'obiettivo di riduzione al 40 per cento conformemente alle convenzioni internazionali. Il 75 per cento al massimo di queste riduzioni supplementari delle emissioni di gas serra può essere conseguito con provvedimenti realizzati all'estero.»

Consiglio federale, agosto 2019

Il 28 agosto 2019 il Consiglio federale ha deciso per la Svizzera il «saldo netto pari a zero delle emissioni di gas serra entro il 2050» ¹⁰⁷

Attualmente la revisione totale della Legge sul CO₂ sta attraversando l'iter parlamentare ¹⁰⁸.

¹⁰³ NDC = Nationally Determined Contribution <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/Pages/Home.aspx> (accesso: 27.02.2020).

¹⁰⁴ NDC Svizzera, dic. 2017: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/Pages/Home.aspx>

¹⁰⁵ In futuro per tutti i valori verranno ipotizzate le cifre demografiche secondo lo scenario di riferimento dell'UFS A-00-2015 (2030: 9.5 mio. abitanti, 2045: 10.2 mio. abitanti); UFS (2015), Scenari per la Svizzera, pagina 73: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/popolazione/evoluzione-futura/scenari-svizzera.html> (accesso: 05.02.2019).

¹⁰⁶ Ipotizzando che la quota di gas serra dovuta al consumo di energia nel 2030 sia ancora del 78%, cfr. cap. 6.9.

¹⁰⁷ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-76206.html>

¹⁰⁸ Cfr. <https://www.parlament.ch/it/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20170071>

5.4 Saldo netto pari a zero – net zero¹⁰⁹

Necessità di intervenire a livello climatico

Il rapporto speciale dell'Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC dell'ottobre 2018 stabilisce che per limitare il riscaldamento globale a 1.5 gradi, in tutto il mondo devono essere azzerate le emissioni nette di CO₂ entro il 2050. Le emissioni di gas serra antropogeniche globali devono essere ridotte a una quota «prossima allo zero». Se non si interviene per tempo, sarà necessario ricorrere alla tecnologia per le emissioni negative.

Definizione di «saldo netto pari a zero»

Il «saldo netto pari a zero» significa che deve esserci

un equilibrio tra fonti antropogeniche e pozzi di assorbimento di gas serra.

Le emissioni di gas serra antropogeniche, ossia provocate dall'essere umano, devono essere compensate da pozzi di assorbimento tecnici o naturali (emissioni negative).

Emissioni negative («pozzi di assorbimento»)

Si distinguono due categorie di «emissioni negative»¹¹⁰:

1. Pozzi di assorbimento naturali (esistenti)¹¹¹,
ad esempio le capacità di assorbimento del CO₂ di foreste, zone umide, terreni agricoli o acque. Nella situazione ideale i pozzi di assorbimento naturali si bilanciano con le fonti naturali, in modo che la quota di gas serra nell'atmosfera rimanga pressappoco in equilibrio.¹¹²
2. Pozzi di assorbimento tecnici¹¹³ (incl. pozzi naturali aggiuntivi ampliati),
ad esempio la cattura di fonti di CO₂ biogene (ad es. le emissioni derivanti dal processo di incenerimento della quota biogena dei rifiuti) e il successivo stoccaggio durevole nel sottosuolo.

Per il raggiungimento degli obiettivi secondo il presente concetto guida, in linea di principio è ammesso il computo di emissioni negative (cfr. nota a piè di pagina 113).

¹⁰⁹ Cfr. anche il documento di base dell'UFAM del 26.02.2020:

<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/klimaziel2050-netto-null-treibhausgasemissionen-hintergrundpapier.pdf.download.pdf/Hintergrundpapier%20saldo%20netto-Ziel%202050.pdf>

¹¹⁰ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/info-specialisti/obiettivo-climatico2050/negative-emissionstechnologien.html>

¹¹¹ La loro ottimizzazione e il bilancio a livello di città e comuni non ha molto senso; entrambi devono essere effettuati a livello federale.

¹¹² Con l'aumento delle temperature globali questo equilibrio viene meno (parola chiave «tipping point 1.5°C»): le fonti aumentano (ad es. scongelamento del permafrost) e i pozzi di assorbimento diminuiscono (minore capacità di «serbatoio» del CO₂ degli oceani ecc.).

¹¹³ Le tecnologie «pozzi di assorbimento tecnici» sono ancora in fase di sviluppo; inoltre le discussioni in merito alla collocazione e alla computabilità della loro funzione di assorbimento sono iniziate da poco. Poiché diversi studi sono ancora in fase di svolgimento, in questa sede non si specifica ulteriormente la questione. Un approccio metodologico al tema è previsto per la successiva rielaborazione del concetto guida (nel 2025 circa). I pozzi di assorbimento del CO₂ motivati in modo plausibile e a lungo termine (cattura del CO₂ oltre i 100 anni), a seconda della situazione devono e possono essere considerati e inseriti nel bilancio già ora, ai fini del raggiungimento degli obiettivi.

FAQ

Come si proseguirà dopo il 2050?

«Il Consiglio federale ha deciso l'obiettivo «saldo netto pari a zero» per il 2050: al più tardi entro tale anno bisogna raggiungere l'equilibrio tra le emissioni di gas serra e l'impatto sull'atmosfera. Secondo le attuali conoscenze scientifiche tuttavia, questo equilibrio non può rappresentare una situazione definitiva.

La scienza ipotizza che per limitare in modo duraturo il riscaldamento globale, nella seconda metà del secolo il bilancio delle emissioni dovrà essere negativo, perlomeno nei Paesi sviluppati. Quindi, con tutta probabilità, le rimanenti emissioni dovranno non solo essere compensate, ma superate con ulteriori emissioni negative.

Da tutto ciò risulta la necessità di ridurre le emissioni nel modo più rapido e globale possibile e, contemporaneamente, promuovere lo sviluppo delle tecnologie per le emissioni negative.»

Certificati, attestazioni e altri meccanismi di compensazione

I certificati di emissioni di CO₂, le attestazioni e altri meccanismi di compensazione *non* sostituiscono la riduzione delle emissioni all'interno dei rispettivi limiti di sistema, nemmeno per le «emissioni negative»¹¹⁴.

Per il raggiungimento degli obiettivi secondo il presente concetto guida (tre obiettivi principali, cfr. cap. 2.1) non è ammesso il computo di certificati di emissioni di CO₂, attestazioni e altri meccanismi di compensazione (sia in Svizzera che all'estero).

¹¹⁴ Inoltre, se a lungo termine tutti i Paesi devono ridurre le proprie emissioni a un «saldo netto pari a zero», non esisterà più lo scambio di quote di emissioni. Entro il 2050 dovranno essere azzerate tutte le emissioni, anche in Svizzera, ed effettuati i corrispondenti investimenti. Chi nel periodo di transizione acquisterà attestazioni, a lungo termine pagherà il doppio: per le attestazioni e per le successive misure di riduzione sul posto.

«Saldo netto pari a zero» secondo il presente concetto guida

1. Il primo e più importante obiettivo di politica climatica secondo il presente concetto guida è soddisfare il 100% del fabbisogno energetico con energie da fonti rinnovabili¹¹⁵.
2. Non devono inoltre più essere emessi gas serra attraverso l'acquisto di energie rinnovabili e tenendo conto dell'intera catena di approvvigionamento dei vettori energetici¹¹⁶.
3. Finché l'obiettivo «100% rinnovabile» non potrà essere pienamente raggiunto e/o finché nella catena di approvvigionamento per la messa a disposizione delle energie rinnovabili continueranno a essere emessi determinati gas serra, le emissioni rimanenti potranno e dovranno essere compensate mediante pozzi di assorbimento naturali o tecnici (in Svizzera o all'estero)¹¹⁷. **Tuttavia, la priorità è necessariamente la mitigazione – ossia la riduzione – delle emissioni di gas serra.**
4. Al contrario, per il raggiungimento dell'obiettivo «saldo netto pari a zero» non è ammesso il computo di certificati di emissioni di CO₂, attestazioni e altri meccanismi di compensazione (sia in Svizzera che all'estero).

-
5. Seppur non principalmente dal punto di vista quantitativo, bensì da quello operativo, si considerano anche tutte le restanti emissioni non dovute al consumo di energia. Anche queste devono essere ridotte pressoché a zero, gradualmente e attraverso misure concrete (cfr. cap. 2.4, Principi operativi)¹¹⁸.

¹¹⁵ Per quanto riguarda l'energia elettrica s'intende: le garanzie di origine dell'elettricità fornita sono al 100% per energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili o rifiuti. Per raggiungere l'obiettivo di "incremento della produzione di elettricità generata a partire da fonti energetiche rinnovabili" in Svizzera (ai sensi dell'Art. 2 cpv. 1 della LEn), si raccomanda inoltre vivamente di collegare l'acquisto delle garanzie di origine provenienti da centrali elettriche presenti sul territorio nazionale o da partecipazioni in centrali elettriche all'estero, all'acquisto dell'elettricità prodotta in questi stessi impianti, in modo che elettricità prodotta e rispettivi certificati provengano dal medesimo impianto di produzione. Questa raccomandazione diventerà vincolante nell'ambito di una delle future revisioni del presente concetto guida.

¹¹⁶ Anche se l'approvvigionamento energetico fosse rinnovabile al 100%, verrebbe comunque emesso un certo quantitativo di gas serra dovuto al consumo di energia – in particolare se si tiene conto dell'intera catena di approvvigionamento dei vettori energetici. Pertanto, con questo ulteriore punto 2 si esprime l'intenzione di *non emettere più alcun* gas serra per soddisfare il fabbisogno di energia entro il 2050 – nemmeno tenendo conto dell'intera catena di approvvigionamento.

¹¹⁷ Il presente concetto guida non spiega quali siano le tecnologie che effettivamente producono una capacità tecnica di assorbimento del CO₂; maggiori dettagli in merito saranno forniti nella prossima rielaborazione (verso il 2025). Tuttavia, è possibile formulare sin d'ora l'esigenza: per poter essere considerati come «emissioni negative» in un bilancio dei gas serra, i gas serra devono essere eliminati dall'atmosfera a lungo termine, per 100 anni e più.

¹¹⁸ Dal punto di vista tecnico del bilancio, il presente concetto guida considera solo le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia («Scope 1, 2 e 3 per l'energia»). Tutte le «restanti emissioni» (chimico-industriali, geogene, agricole, dovute al consumo) non vengono quantificate. Pertanto, sotto il profilo quantitativo il concetto guida è da intendersi come «**contributo energetico**» all'obiettivo del saldo netto pari a zero (e all'obiettivo di una Svizzera clima-neutrale) – e non come descrizione globale di un concetto di saldo netto pari a zero riguardante l'intera società.

Excursus: «Saldo netto pari a zero entro il 2030» – un obiettivo per gli enti pubblici

Nel quadro del concetto guida la richiesta ricorrente del «saldo netto pari a zero entro il 2030»¹¹⁹ è affrontata come segue:

L'obiettivo «saldo netto pari a zero entro il 2030» per un ente territoriale significa che perlomeno gli enti pubblici devono soddisfare il 100% del proprio fabbisogno energetico con energie da fonti rinnovabili entro il 2030 – anche per l'esercizio dell'amministrazione pubblica, dei propri impianti e degli altri immobili di loro proprietà (beni patrimoniali).¹²⁰

¹¹⁹ Cfr. anche il Consiglio comunale della città di Zurigo:

<https://www.nzz.ch/zuerich/gemeinderat-zuerich-will-co2-ausstoss-bis-2030-auf-null-senken-ld.1484044>
(accesso: 25.03.2020)

¹²⁰ Cfr. anche gli obiettivi parziali nel cap. 2.2.

5.5 Consumatori mobili (negli enti territoriali)

Di seguito sono descritte le possibili basi di calcolo per i consumatori mobili (mobilità) ai fini del bilancio di Cantoni, regioni, comuni e città.

Rilevamento del consumo di energia e delle emissioni

Il fabbisogno di energia primaria e le emissioni di gas serra della mobilità risultano dalla somma dei tre componenti seguenti¹²¹:

1. traffico stradale: traffico individuale motorizzato (TIM), trasporti pubblici su strada, traffico merci
traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza, vedi

2. Tabella 16, pagina 61

traffico aereo, vedi

3. Tabella 16, pagina 61

1. Traffico stradale

Per la determinazione del fabbisogno di energia primaria e delle emissioni di gas serra del **traffico stradale** si applicano due principi:

T Principio delle vendite:

T1 vendita di carburante all'anno all'interno del perimetro di bilancio

T2 modelli di calcolo per i trasporti all'interno del perimetro di bilancio

Alla zona oggetto dell'analisi viene computato il consumo di energia dovuto al traffico circolante sul suo territorio (incl. il traffico di transito). Esso viene stimato attraverso i dati di vendita del carburante (T1) oppure i modelli di calcolo per i trasporti (T2) all'interno del perimetro di bilancio. Le prestazioni di trasporto che ne risultano (chilometri/persona e chilometri/tonnellata) vengono convertite in energia primaria ed emissioni di gas serra attraverso i fattori di energia primaria e i coefficienti di emissione di gas serra per i sistemi di trasporto¹²². Ciò vale per i trasporti pubblici su strada, il traffico privato e il traffico merci.

V Principio di causalità¹²³:

V1 numero di autovetture immatricolate all'interno del perimetro di bilancio¹²⁴

Il consumo di energia primaria e le emissioni di gas serra del traffico stradale possono essere stimati attraverso valori medi svizzeri relativi al numero di veicoli immatricolati (cfr. Tabella 15, pagina 61).

¹²¹ Il fabbisogno di elettricità del «traffico ferroviario pubblico locale (inclusi i filobus)», presente come quarto componente nel concetto di bilancio v2015, viene rilevato attraverso la vendita totale di elettricità sul territorio dell'ente territoriale.

¹²² www.mobitool.ch (accesso: 27.02.2020).

¹²³ Cfr. «Esempio» a pagina 63.

¹²⁴ Nel «Concetto di bilancio v2015» era prevista una seconda variante (V2): «mobilità media pro capite». Questa non compare più nella presente versione, in quanto è meno significativa di V1 e non persegue alcuna direzione legittima («meno persone»); inoltre la variante V1 è facilmente applicabile a tutti i comuni (il numero di veicoli immatricolati per ogni comune è noto).

Tabella 15: Fabbisogno di energia primaria ed emissioni di gas serra per autovettura immatricolata.

Per autovettura immatricolata ¹²⁵		
	Energia primaria totale	Emissioni di gas serra
Media svizzera	1950 watt¹²⁶ per autovettura	4.3 t per autovettura all'anno¹²⁶

Con questo approccio metodologico, i valori medi di energia primaria e gas serra applicati a un'autovettura media immatricolata includendo i consumi di benzina e diesel in Svizzera riassumono il consumo di benzina e diesel di tutti i veicoli (autovetture, motociclette, pullman, autobus, traffico stradale merci ecc.).^{127 128}

2. Traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza + 3. Traffico aereo: supplementi per abitante

Per il traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza e per il traffico aereo si applicano supplementi unitari a livello nazionale (cfr. tabella sottostante). Se necessario i valori del traffico aereo possono essere facilmente aggiornati in base alle informazioni sulla vendita di cherosene (Statistica globale dell'energia dell'UFE), alla popolazione residente in Svizzera (Ufficio federale di statistica), nonché ai fattori di energia primaria e alle emissioni di gas serra secondo la raccomandazione KBOB.

Tabella 16: Supplementi per il traffico aereo e il traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza.

Supplementi per abitante		
	Energia primaria totale	Emissioni di gas serra
Traffico aereo^{129 130}	360 watt per abitante	0.8 t per abitante all'anno
Traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza¹³¹	140 watt per abitante	0.1 t per abitante all'anno

¹²⁵ Stato 2019: 4.6 mio. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/mobilita-trasporti/infrastruttura-mezzi-trasporto/veicoli.html> (accesso: 27.02.2020).

¹²⁶ Consumo globale di benzina (2018: 98'023 TJ) e diesel (2018: 116'014 TJ) della Svizzera secondo la Statistica globale sull'energia in Svizzera, ponderato con i corrispondenti fattori KBOB, suddiviso per il numero di autovetture immatricolate nel 2018 secondo l'UFS (4.6 mio.).

¹²⁷ **Nota:** i dati sui veicoli immatricolati sono disponibili da due fonti ufficiali: Ufficio federale di statistica UST e statistica cantonale dei veicoli a motore (sezioni della circolazione/uffici cantonali di statistica). In alcuni casi, questi due dati possono differire l'uno dall'altro. Eventuali discrepanze sono dovute principalmente al fatto che nella statistica federale l'assegnazione di un veicolo al Cantone e al Comune si basa sull'indirizzo del proprietario, mentre nella statistica cantonale si basa sul luogo di utilizzo. Per esempio: tutte le auto a noleggio all'aeroporto di Kloten (luogo Kloten), la maggior parte delle quali ha la targa dell'Appenzello (indirizzo del proprietario e immatricolazione), sono

- nella statistica federale BFS, assegnate ad Appenzello (perché è lì che sono immatricolate)

- nella statistica cantonale, assegnate a Kloten o al cantone di Zurigo (perché è dove vengono utilizzate)

Per la prossima revisione del presente Concetto guida, si mira ad armonizzare il sistema di rilievo dei veicoli immatricolati, eliminando questa discrepanza e registrando le statistiche cantonali (per "luogo di utilizzo" dei veicoli) in modo centralizzato presso la Confederazione/l'UFS. Dal punto di vista del bilancio e per il monitoraggio dell'andamento della politica energetica e climatica di un comune, il luogo in cui vengono utilizzati i veicoli (attualmente dati cantonali) è più interessante del luogo di immatricolazione (attualmente statistiche UFE).

¹²⁸ Consapevoli del fatto che le autovetture immatricolate in un territorio saranno un indicatore sempre meno significativo per i seguenti motivi: tipologie di alimentazione sempre più diversificate (H2, gas, elettricità, benzina, diesel), riduzione della quota di veicoli di proprietà (veicoli a guida autonoma), aumento della percentuale di sharing. Con l'approccio scelto tutti gli impegni a livello locale vengono «spalmati» su una media e non vanno a beneficio del territorio. Il grado di differenziazione diminuisce. Inoltre, per questo indicatore si registrano sempre più errori di attribuzione (noleggi auto, veicoli aziendali, veicoli agricoli) che falsano i risultati. In vista della prossima rielaborazione del concetto guida deve essere elaborato un indicatore maggiormente significativo oppure messo a disposizione un «fattore di correzione» (ad es. a causa della quota di veicoli alimentati con carburanti non fossili o simili).

¹²⁹ Consumo di cherosene Svizzera (Statistica globale dell'energia) * fattori KBOB / numero di abitanti Svizzera (2017).

¹³⁰ È noto che gli abitanti delle città volano molto più spesso (e possiedono molte meno automobili) di chi abita nelle zone rurali («In città i percorsi sono più brevi, ma i voli degli abitanti sono più a lungo raggio»). Ciononostante, nel bilancio non è previsto un fattore di correzione.

¹³¹ Questi valori sono ripresi dalla valutazione del microcensimento in materia di trasporti 2005.

Esempio di calcolo secondo il principio di causalità

Di seguito viene presentato un esempio di come il fabbisogno di energia primaria della mobilità possa essere stimato in base al principio di causalità (il calcolo delle emissioni di gas serra viene eseguito in modo analogo). A tal fine nella Tabella 17 sono riportati i valori di un comune fittizio.

Tabella 17: Caratterizzazione del Comune Esempio

	Unità	Comune Esempio
Abitanti	Persone	100'000
Autovetture immatricolate	Veicoli	55'000

Tabella 18: Fabbisogno di energia primaria per la mobilità nel Comune esempio

Energia primaria totale	Unità	V1
Traffico stradale	watt/persona	1'070 ¹⁾
Traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza	watt/persona	140 ²⁾
Traffico aereo	watt/persona	360 ²⁾
Totale consumo di energia primaria per la mobilità	watt/persona	1'570

1) Numero di autovetture (55'000) moltiplicato per il fabbisogno di energia primaria per autovettura (1'950 watt), diviso per il numero di persone (100'000).

2) Cfr. Tabella 16, pagina 61.

6 Allegato

6.1 Obiettivi

I concetti di bilancio per unità delimitate geograficamente da un lato e per edifici, aree e individui dall'altro, si differenziano in quanto a entità del sistema e grandezze di rilevamento. Mentre per il bilancio degli enti territoriali l'unica base è costituita dal fabbisogno di energia finale, per edifici, aree e individui, ossia persone ed economie domestiche, oltre al fabbisogno di energia finale si utilizzano anche altre informazioni concernenti il consumo (cfr. anche cap. 3.2).

Tabelle 19: Obiettivi della Società a 2000 watt.

	Enti territoriali	Spazi edificati e immobili	Area	Individui (persone + economie domestiche)	Industria e artigianato; prodotti e servizi
Energia primaria	in watt di energia primaria totale	in kWh di energia primaria non rinnovabile	in kWh di energia primaria non rinnovabile e totale	in watt di energia primaria totale	
	per abitante	per m ² di superficie di riferimento energetico e anno	per m ² di superficie di riferimento energetico e anno	pro capite	non applicabile ¹³²
Obiettivi	2000 watt entro il 2050	...	valore mirato secondo il mix delle categorie di edifici	2000 watt	
Gas a effetto serra	in kg CO ₂ eq	in kg CO ₂ eq	in kg CO ₂ eq	in kg CO ₂ eq	
	per abitante all'anno	per m ² di superficie di riferimento energetico e anno	per m ² di superficie di riferimento energetico e anno	pro capite e anno	non applicabile ¹³²
Obiettivi	saldo netto pari a zero entro il 2050	(saldo netto pari a) zero	

¹³² Cfr. cap. 4.4.

6.2 Fattori di riduzione

Normalmente per i fattori di riduzione si applicano i seguenti riferimenti (anno di riferimento):

gas serra: 1990 (convenzione internazionale)

energia: 2000 (analogia con la Strategia energetica 2050 della Confederazione)

Se nel perimetro di bilancio non sono presenti dati per questi anni di riferimento (1990 o 2000), si considera l'anno in cui sono disponibili le prime basi di dati (anno d'inizio, cfr. Figura 17).

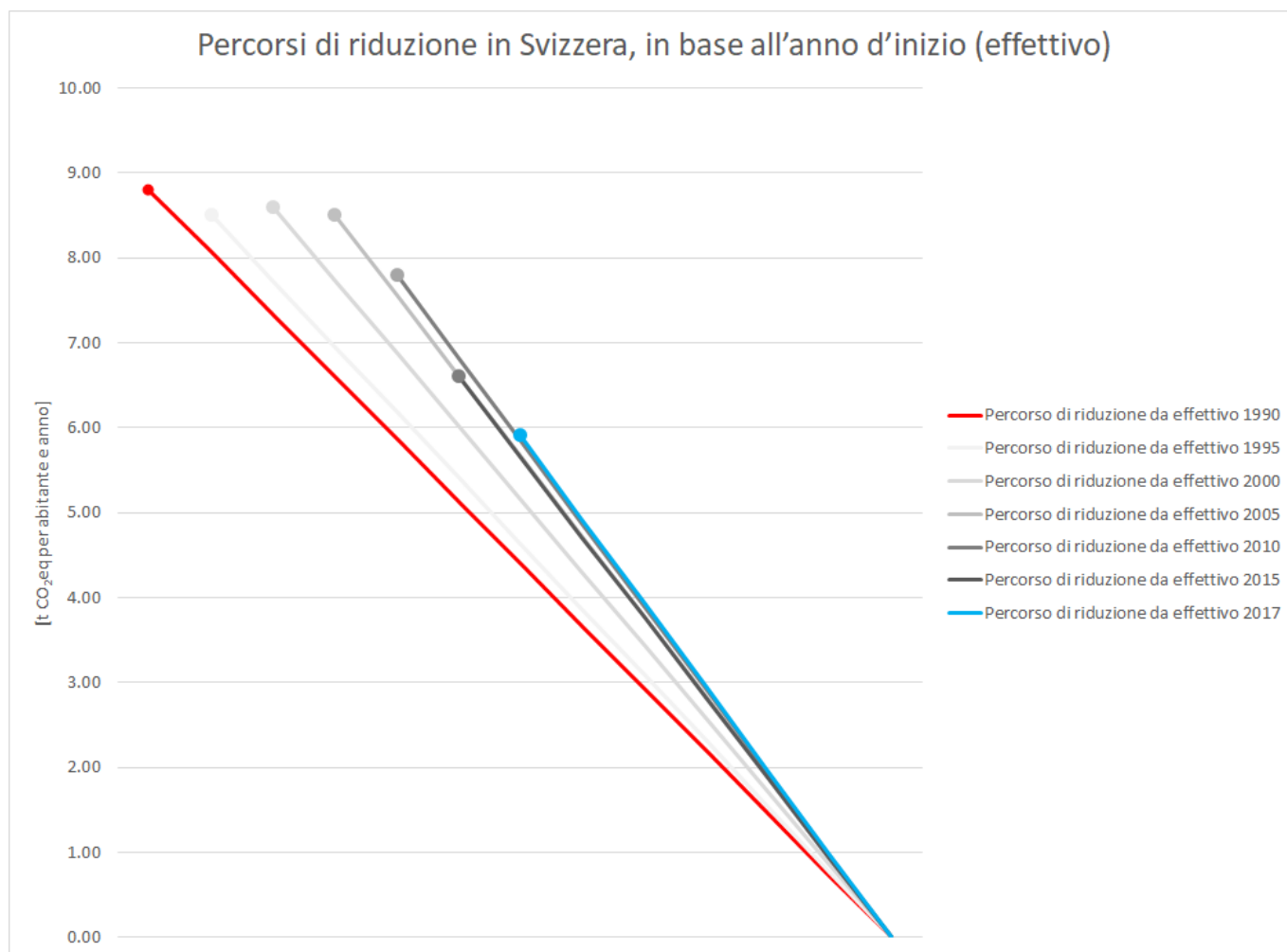


Figura 17: Percorsi di riduzione emissioni di gas serra Svizzera (obiettivo 2050), a seconda di diversi anni d'inizio.

Una volta stabiliti, l'anno di inizio e i relativi fattori di riduzione (percorsi di riduzione) devono essere mantenuti a lungo termine – ossia non più modificati. Solamente in questo modo è possibile verificare il grado di raggiungimento degli obiettivi. Attualmente per la Svizzera si applicano i seguenti fattori di riduzione (in sintesi)¹³³:

¹³³ I fattori di riduzione per i successivi anni di inizio vengono aggiornati ogni anno dal Centro di competenza Società a 2000 watt nel documento «Facts & Figures – La Società a 2000 watt in Svizzera», cfr. www.2000watt.ch e Tabella 21.

Tabella 20: Fattori di riduzione energia primaria (potenza continua) in watt per abitante.

Anno di raggiungimento obiettivo Svizzera		2030 3000 watt		2050 2000 watt
Anno d'inizio (effettivo Svizzera)				
2000 (6290 watt/ab.)		- 53%		- 68%
2005 (6320 watt)		- 53%		- 68%
2010 (6040 watt)		- 50%		- 67%
2011 (5570 watt)		- 46%		- 64%
2012 (5530 watt)		- 46%		- 64%
2013 (5430 watt)		- 45%		- 63%
2014 (4810 watt)		- 39%		- 59%
2015 (4810 watt)		- 38%		- 58%
2016 (4750 watt)		- 37%		- 58%
2017 (4710 watt)		- 36%		- 58%
2018 (4490 watt)		- 33%		- 55%
2019				
2020				

Tabella 21: Fattori di riduzione emissioni di gas serra dovute al consumo di energia per abitante e anno.

Anno di raggiungimento obiettivo Svizzera		2030 3.0 tonnellate		2050 0.0 tonnellate
Anno d'inizio (effettivo Svizzera)				
1990 (8.8 t)		- 66%		- 100%
1995 (8.5 t)		- 65%		- 100%
2000 (8.6 t)		- 65%		- 100%
2005 (8.5 t)		- 65%		- 100%
2010 (7.8 t)		- 62%		- 100%
2011 (7.0 t)		- 57%		- 100%
2012 (7.2 t)		- 58%		- 100%
2013 (7.2 t)		- 58%		- 100%
2014 (6.6 t)		- 55%		- 100%
2015 (6.6 t)		- 55%		- 100%
2016 (6.6 t)		- 55%		- 100%
2017 (6.5 t)		- 54%		- 100%
2018 (6.2 t)		- 52%		- 100%
2019				
2020				

6.3 Valori mirati e monitoraggio di diversi comuni e città

Si veda lo studio «Städtevergleich Klimapolitik» della città di Zurigo, in collaborazione con il Centro di competenza Società a 2000 watt di SvizzeraEnergia, elaborazione 1° e 2° trimestre 2020. Contatto: fachstelle@2000watt.ch

6.4 Valori mirati di diversi Cantoni

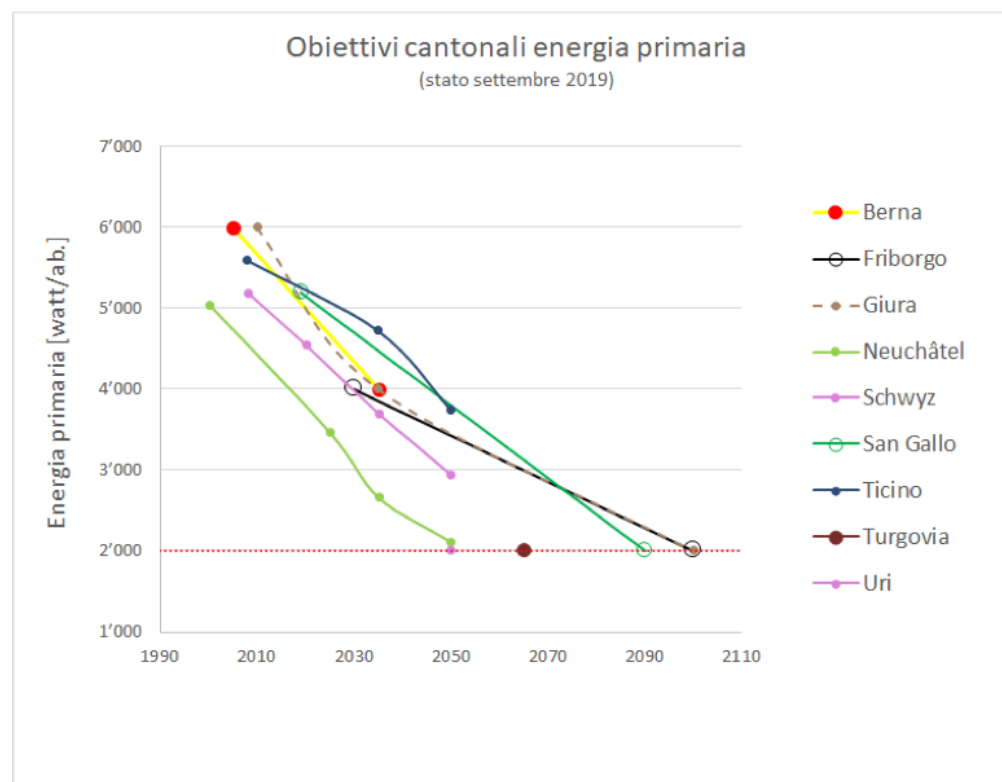


Figura 18: Obiettivi cantonali energia primaria.

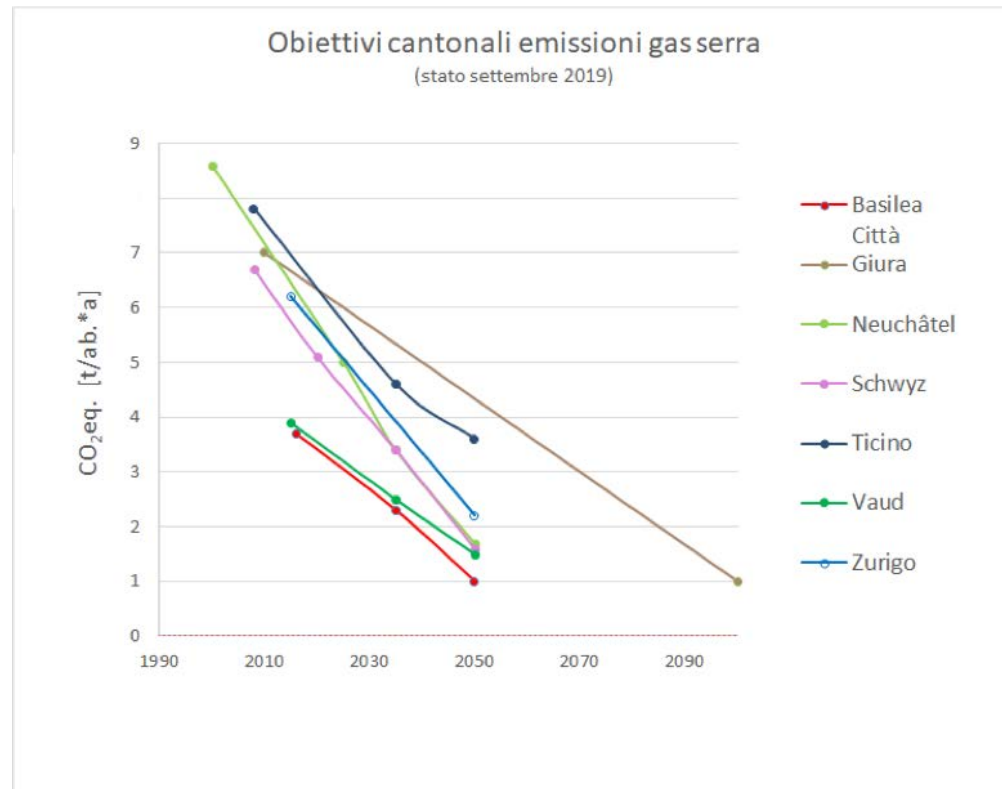


Figura 19: Obiettivi cantonali emissioni di gas serra.

6.5 Monitoraggio Svizzera: energia primaria e gas serra

L'evoluzione degli indicatori chiave della Società a 2000 watt viene pubblicato annualmente nel documento «Facts & Figures – La Società a 2000 watt in Svizzera»¹³⁴ che include inoltre spiegazioni sui motivi di tale sviluppo.

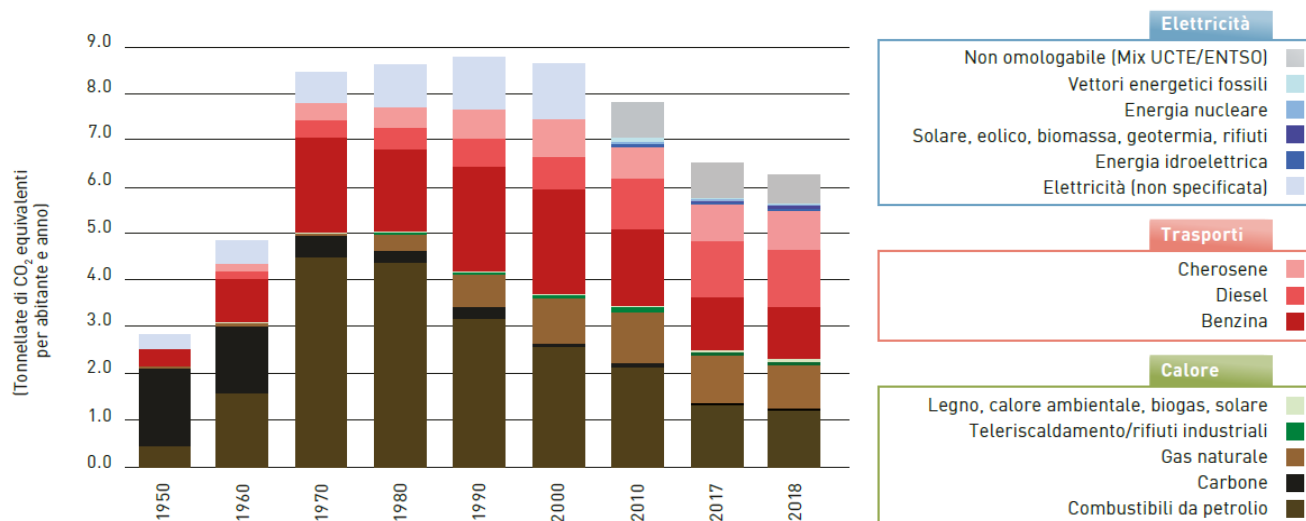


Figura 20: Evoluzione delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera, inclusa la catena di approvvigionamento.

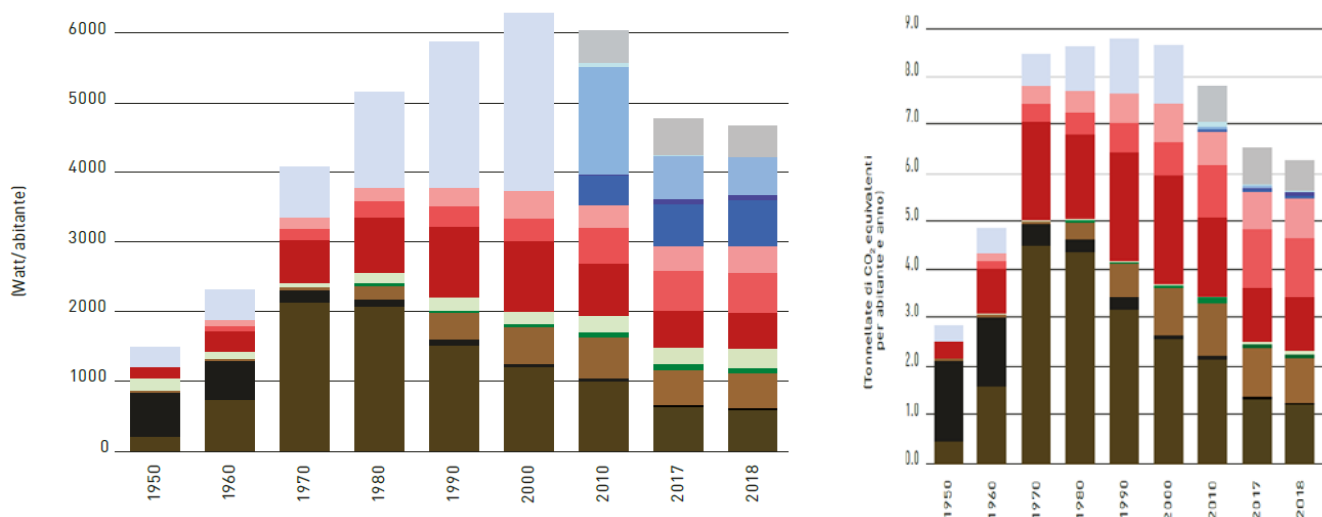


Figura 21: Evoluzione del consumo di energia primaria in Svizzera.

¹³⁴ Cfr. <https://www.local-energy.swiss/it/programme/2000-watt-gesellschaft/was-ist-die-2000-watt-gesellschaft.html#/> (accesso: 22.02.2020)

6.6 Etichettatura dell'elettricità Svizzera – evoluzione¹³⁵

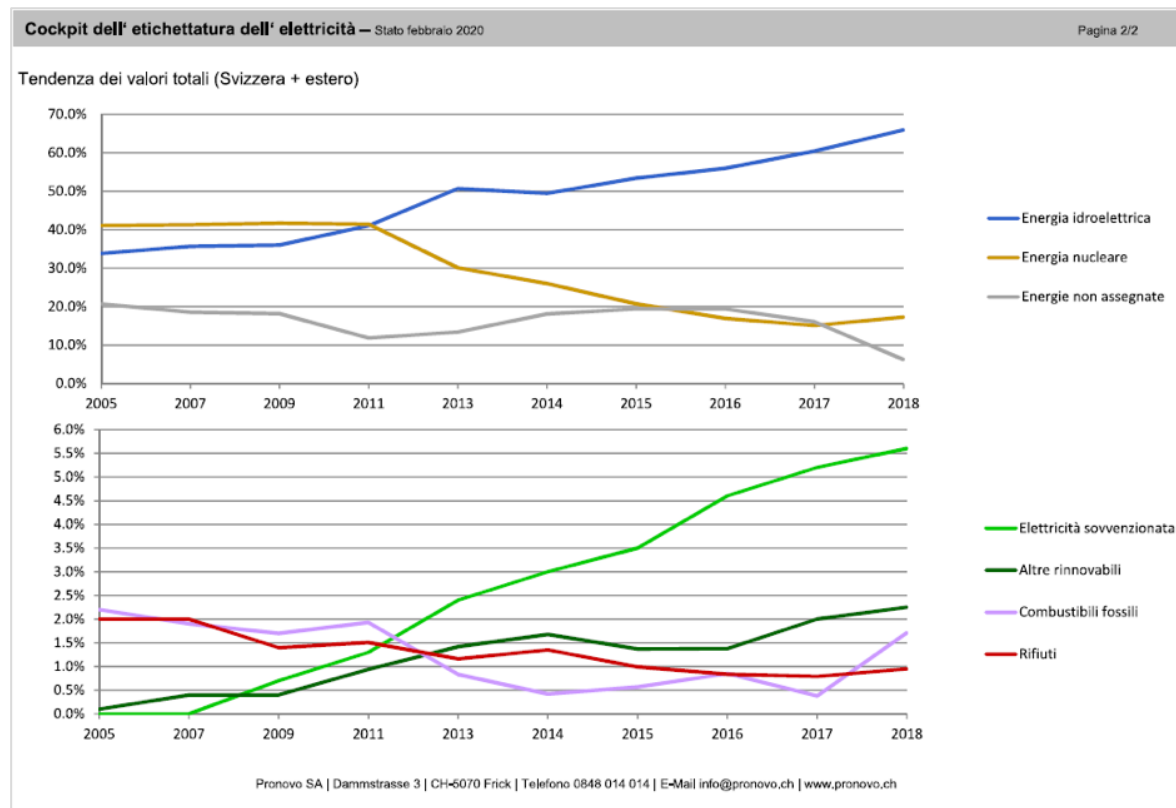
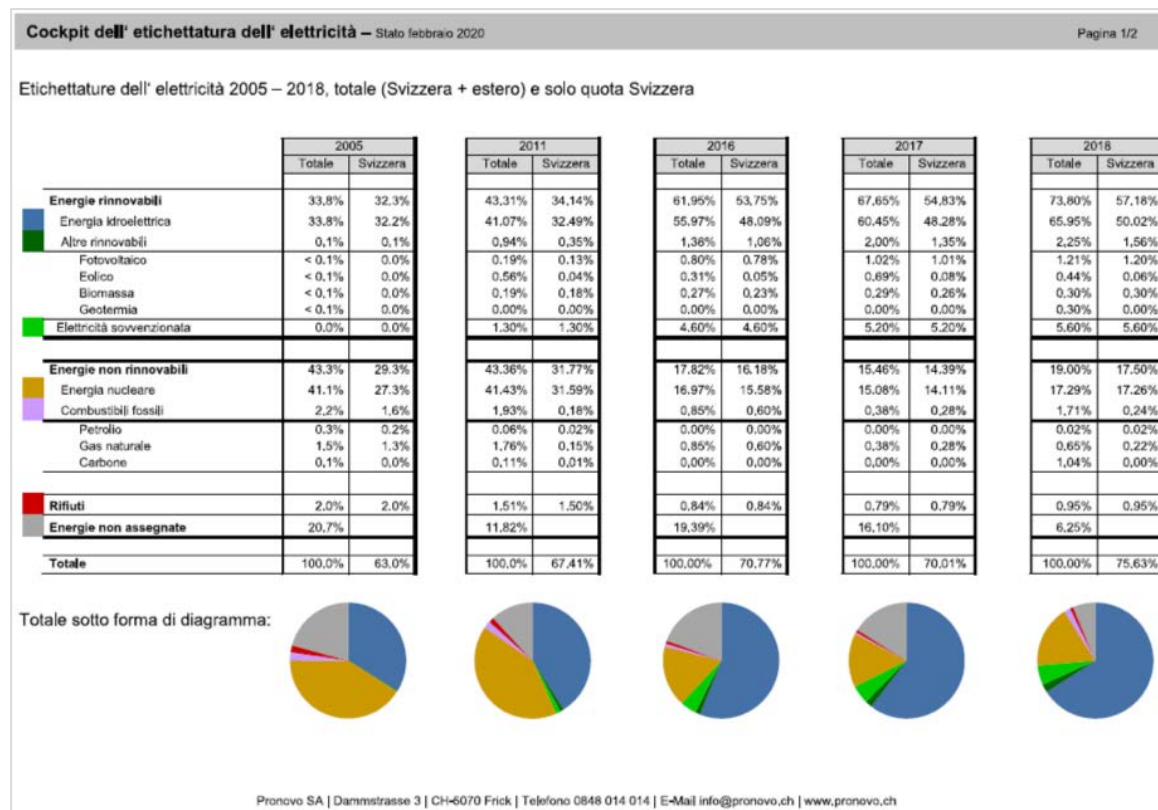


Figura 22: Evoluzione dell'etichettatura dell'elettricità in Svizzera dal 2005 (raddoppio della quota di energie rinnovabili).

6.7 Impronta dei gas serra dovuti al consumo in Svizzera

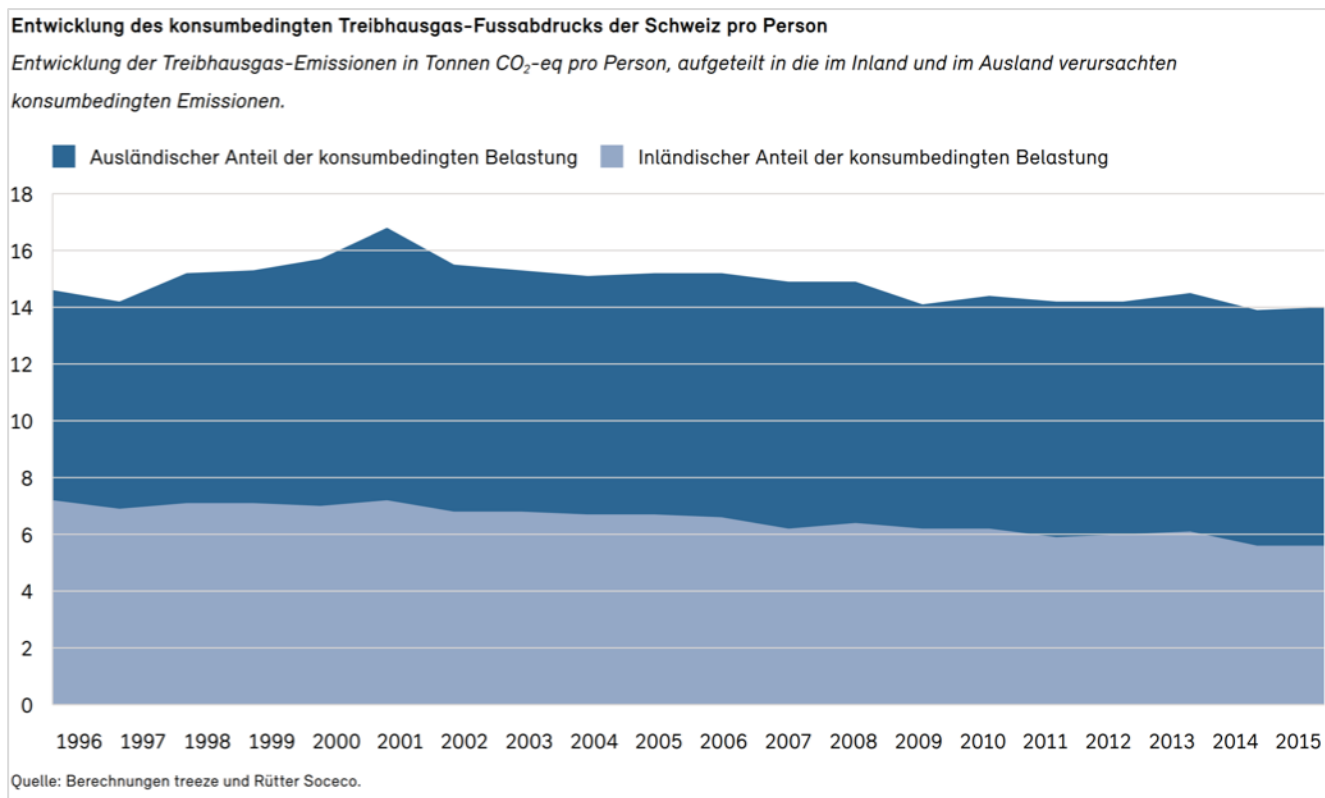


Figura 23: Impronta dei gas serra dovuti al consumo in Svizzera pro capite¹³⁶.

¹³⁵ <https://www.strom.ch/it/service/etichettatura-elettricita>

¹³⁶ Le impronte ambientali della Svizzera, sintesi, pagina 12, figura D: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/economia-consumo/publicazioni/publicazioni-economia-e-consumo/le-impronte-ambientali-della-svizzera%20.html> (accesso: 30.01.2020)

6.8 Riferimento al metodo del «Greenhouse Gas Protocol GHGP»

A livello internazionale è sempre più diffuso l'approccio basato sugli «Scope» (secondo il Greenhouse Gas Protocol GHGP¹³⁷). Alla base del metodo GHGP vi è la catena del valore¹³⁸:

- **Scope 1:** emissioni provocate dall'esercizio direttamente in loco e all'interno dell'oggetto di bilancio (nell'area rurale, nella città, presso l'edificio).
- **Scope 2:** emissioni provocate dalla produzione dell'energia fornita mediante una rete al luogo di ubicazione dell'oggetto di bilancio (ad es. elettricità prodotta dal carbone importata o fornita al luogo di ubicazione dell'edificio; teleriscaldamento ecc.)¹³⁹.
- **Scope 3:** tutte le altre emissioni generate in modo indiretto (attività a monte e a valle, ad es. emissioni dovute alla produzione e allo smaltimento dei materiali da costruzione utilizzati e dagli impianti di produzione di energia)

Approccio di analisi secondo il GHGP: se ogni attore raggiunge gli obiettivi nell'ambito del proprio Scope 1, anche noi come società raggiungiamo l'obiettivo (ad es. «saldo netto pari a zero»)¹⁴⁰.

È ragionevole gestire parallelamente i due differenti sistemi di bilancio (Società a 2000 watt e GHGP) con i rispettivi limiti di sistema; non è ragionevole un loro raggruppamento¹⁴¹. Sono quindi essenziali un confronto semplice e trasparente e, in particolare, la possibilità di trasformare in modo standardizzato i risultati del bilancio secondo il metodo 2000 watt in quelli secondo il GHGP e viceversa¹⁴².

La stessa sfida si ripresenta nel settore degli edifici: le emissioni di gas serra degli edifici in Svizzera vengono spesso bilanciate secondo le norme e le regole SIA e sulla base dei «Dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione».

Le imprese e i proprietari di edifici e di portafogli immobiliari, che redigono rapporti secondo gli standard internazionali, utilizzano invece spesso lo standard del «Greenhouse Gas Protocol GHGP». Il GHGP stabilisce il bilancio delle emissioni di gas serra conformemente al Protocollo di Kyoto e all'Accordo di Parigi, si veda sopra. Il metodo è utilizzato anche come base per gli standard di reporting internazionali, ad es.:

- Global Reporting Initiative GRI, Carbon Disclosure Project CDP, Global Real Estate Sustainability Benchmark GRESB, European Public Real Estate Association EPRA Sustainability Reporting.

Attualmente la possibilità di comparare le diverse modalità di bilancio non è regolamentata. Per un'ampia applicazione del bilancio delle emissioni di gas serra nel settore degli edifici sarebbe tuttavia auspicabile poter confrontare i diversi risultati¹⁴³.

¹³⁷ Cfr. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities> (accesso: 04.02.2020).

¹³⁸ Cfr. Figura 24, pagina 72.

¹³⁹ Si tratta delle emissioni di gas serra del camino della centrale a carbone comprese nello Scope 2. Le emissioni di gas serra a seguito di perdite di rete e nella catena di approvvigionamento del carbone rientrano nello Scope 3.

¹⁴⁰ Per ottimizzare lo Scope 3 (al di fuori dell'ambito d'influenza diretto) è utile quindi un sistema reciproco di pressioni/incentivi (ad es. attraverso competenze d'acquisto e del committente etc.).

¹⁴¹ Cfr. pagina 53 **Errore. Il segnalibro non è definito.**, considerazione 1.

¹⁴² Sono in corso chiarimenti e in fase di sviluppo i primi approcci; coordinamento e contatto: fachstelle@2000watt.ch.

¹⁴³ Cfr. allegato 6.9, Prospettive nel settore degli edifici.

Categorizing emissions

Activities taking place within a city can generate GHG emissions that occur inside the city boundary as well as outside the city boundary. To distinguish among them, the GPC groups emissions into three categories based on where they occur: scope 1, scope 2 or scope 3 emissions. Definitions are provided in Table 2, based on an adapted application of the scopes framework used in the *GHG Protocol Corporate Standard*.

The scopes framework helps to differentiate emissions occurring physically within the city (scope 1), from those occurring outside the city (scope 3) and from the use of electricity, steam, and/or heating/cooling supplied by grids which may or may not cross city boundaries (scope 2). Scope 1 emissions may also be termed “territorial” emissions because they occur discretely within the territory defined by the geographic boundary. Figure 1 illustrates

Table 2 Scopes definitions for city inventories

Scope	Definition
Scope 1	GHG emissions from sources located within the city boundary
Scope 2	GHG emissions occurring as a consequence of the use of grid-supplied electricity, heat, steam and/or cooling within the city boundary
Scope 3	All other GHG emissions that occur outside the city boundary as a result of activities taking place within the city boundary

which emission sources occur solely within the geographic boundary established for the inventory, which occur outside the geographic boundary, and which may occur across the geographic boundary.

Figure 1 Sources and boundaries of city GHG emissions

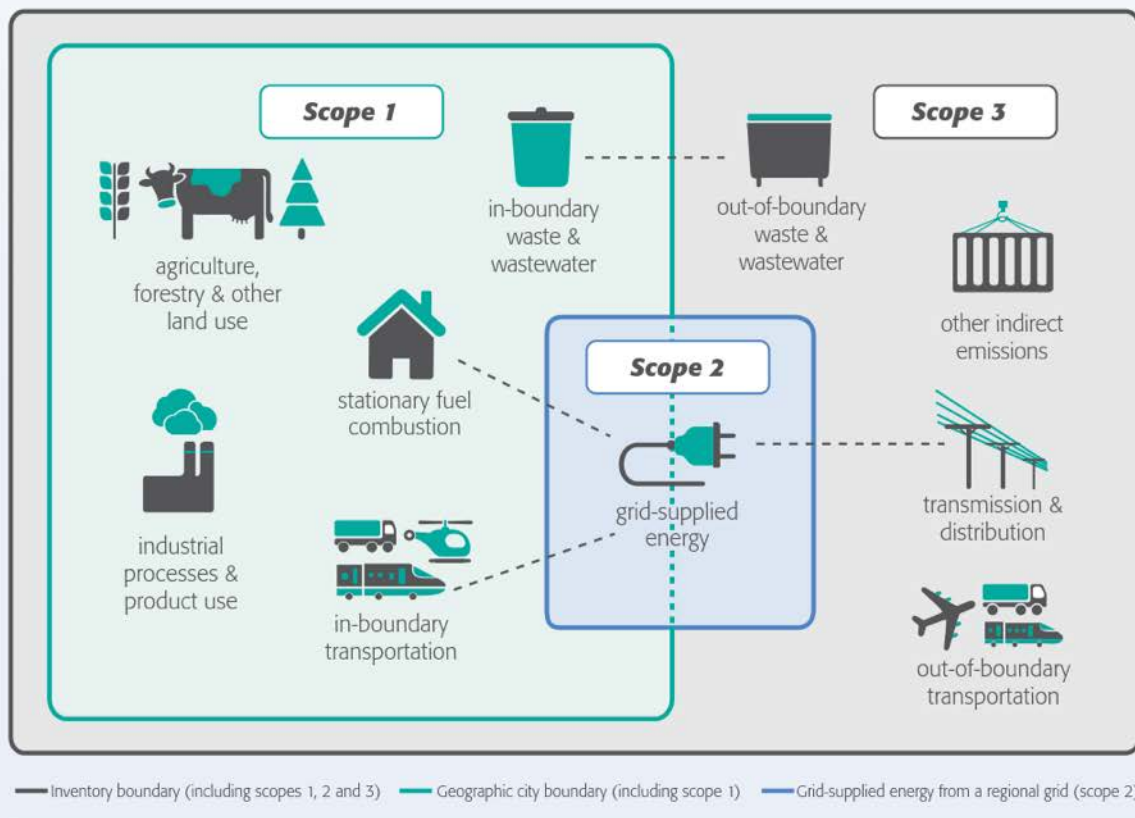


Figura 24: Da «Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories», pagina 11.

6.9 Prospettive nel settore degli edifici

La politica energetica, e in particolare la politica climatica, pone nuove sfide alle città e ai comuni (tra cui il «saldo netto pari a zero»). Il concetto guida della Società a 2000 watt (versione 2020) raggruppa a livello territoriale queste nuove sfide e formula tre valori mirati ugualmente importanti per la Svizzera entro il 2050: 2000 watt di energia primaria espressa in potenza continua pro capite («obiettivo 1»), zero emissioni di gas serra dovute al consumo di energia («obiettivo 2») e un approvvigionamento energetico rinnovabile al 100% («obiettivo 3»).

⇒ *Ora si pone la questione di come questi tre obiettivi formulati a livello territoriale si possano trasferire al settore degli edifici.*

Inoltre, bisogna considerare che la politica climatica internazionale si orienta sempre più all'approccio basato sugli «Scope» (secondo il Greenhouse Gas Protocol GHGP¹⁴⁴, cfr. allegato 6.8).

⇒ *Anche in questo caso occorre chiedersi quali saranno le possibili implicazioni future per il settore degli edifici.*

Pertanto, nella prospettiva della rielaborazione di questo concetto guida (versione 2020), per quanto riguarda le norme e gli strumenti esistenti, si pianifica quanto segue:

Aree 2000 watt: Verificare l'introduzione di un riconoscimento aggiuntivo per il settore dell'esercizio con il 100% di energia rinnovabile.

SIA 2040: Adeguamento dei valori mirati e di riferimento e delle loro scadenze, tenendo conto del nuovo Concetto guida per la Società a 2000 watt e dei dati di ecobilancio KBOB per il settore della costruzione, edizione 2021. Adattamento ai nuovi documenti SIA: in particolare SIA 380 (Fabbisogno termico per gli edifici), SIA 2024 (Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici), SIA 2032 (Energia grigia negli edifici), SIA 2039 (Mobilità - Fabbisogno energetico in funzione dell'ubicazione dell'edificio), SIA 2056 (Électricité dans les bâtiments - Besoins en énergie et puissance requise).

¹⁴⁴ Cfr. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities> (accesso: 04.02.2020).

6.10 Inventario svizzero dei gas serra

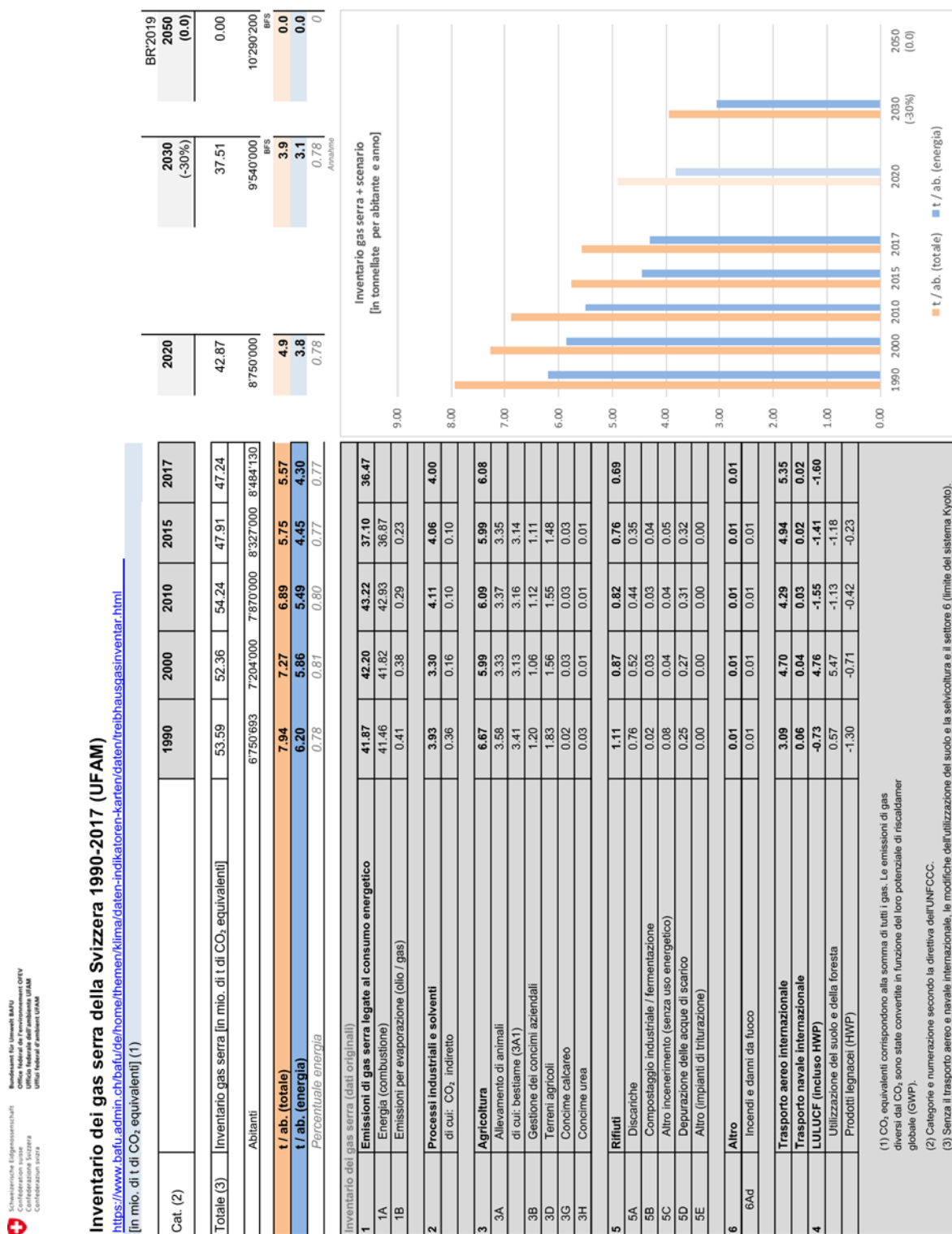


Figura 25: Inventario svizzero dei gas serra EGS-I CH¹⁴⁵.

¹⁴⁵ Fonte: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dati-indicatori-carte/dati/inventario-dei-gas-serra.html> (accesso: 22.02.2020).

6.11 Valori caratteristici delle risorse di energia primaria

La valutazione delle risorse di energia primaria viene effettuata sulla base delle seguenti tesi:

- Le risorse di energia primaria non rinnovabili e rinnovabili hanno un valore caratteristico. Tale valore viene definito attraverso la quantità di energia massima ricavabile da questa risorsa con la tecnica attualmente disponibile.
- Conseguentemente, quali valori caratteristici delle risorse di energia primaria vengono utilizzate le caratteristiche fisiche sotto riportate.

Il rilascio di calore nell'ambiente (calore residuo dell'elettricità e degli impianti di riscaldamento e di raffreddamento) non viene valutato.

Tabella 22: Valori caratteristici dei vettori energetici primari.

Risorsa di energia primaria	Caratteristica fisica	Grandezza di riferimento	Valore caratteristico in MJ
Non rinnovabile			
Petrolio nella geosfera	Potere calorifico	kg	45.8
Gas naturale nella geosfera	Potere calorifico	Nm ³	40.3
Carbone fossile nella geosfera	Potere calorifico	kg	19.9
Lignite nella geosfera	Potere calorifico	kg	9.9
Uranio nella geosfera	Energia dell'uranio scissibile, che può essere prodotta nel reattore ad acqua leggera, ridotta in base alla quota non scissa presente nell'uranio impoverito e negli elementi combustibili bruciati	kg	560 000
Torba nel giacimento	Potere calorifico	kg	9.9
Legno tramite taglio raso di foreste vergini	Potere calorifico sul luogo della raccolta	kg	15–20
Rinnovabile			
Forza idrica	Energia potenziale dell'acqua raccolta: energia di rotazione sulla turbina	MJ	1
Legno / biomassa (senza taglio raso di foreste vergini)	Potere calorifico della legna raccolta	kg	15–20
Energia solare (fotovoltaico)	Radiazione solare raccolta: corrente continua in uscita dal pannello fotovoltaico	MJ	1
Energia solare (collettori)	Radiazione solare raccolta: calore in uscita dal collettore solare	MJ	1
Energia eolica	Energia cinetica del vento raccolta: energia meccanica sull'albero del rotore	MJ	1
Calore ambientale (geotermia)	Calore (salamoia, acqua calda, vapore) in uscita dalla sonda geotermica	MJ	1
Calore ambientale (acqua)	Calore in entrata nella pompa di calore	MJ	1
Calore ambientale (aria)	Calore in uscita dallo scambiatore di calore aria/acqua	MJ	1

6.12 Perimetro del sistema di approvvigionamento dei vettori energetici (informativo)

Vettore energetico	Valore caratteristico dell'energia primaria	Grandezza di riferimento energia finale	Processi considerati nel fattore di energia primaria
Fossile	Potere calorifico nel giacimento	Potere calorifico dell'olio combustibile/gas naturale ecc. forniti	Perdite nell'ambito di estrazione, raffinazione e trasporto, realizzazione dei necessari impianti, energia per l'estrazione, la raffinazione e il trasporto
Nucleare	Energia dell'uranio scissibile, che può essere prodotta nel reattore ad acqua leggera, ridotta in base alla quota non scissa presente nell'uranio impoverito e negli elementi combustibili bruciati	Elettricità fornita	Perdite nella turbina, nel generatore e nella distribuzione dell'elettricità Costruzione di miniere, impianti di arricchimento, centrali nucleari e distribuzione dell'elettricità Energia per l'estrazione dell'uranio, arricchimento, fabbricazione del combustibile
Acqua	Potenziale dell'acqua raccolta: energia di rotazione sulla turbina	Elettricità fornita	Perdite nelle condotte idriche, nella turbina, nel generatore e nella distribuzione dell'elettricità; costruzione della centrale elettrica e della rete elettrica
Biomassa	Potere calorifico sul luogo della raccolta	Potere calorifico della biomassa fornita	Perdite durante il trattamento della biomassa Fabbricazione di macchinari per rimboschimento, raccolta, trattamento e trasporto Energia per rimboschimento, raccolta, trattamento e trasporto
Sole (collettore)	Calore in uscita dal collettore (radiazione solare raccolta)	Calore in uscita dall'accumulatore solare ¹⁾	Perdite nel circuito solare e nell'accumulatore solare Fabbricazione di collettore, circuito solare e accumulatore solare Elettricità per la pompa del circuito solare
Sole (fotovoltaico)	Corrente continua in uscita dal modulo (radiazione solare raccolta)	Corrente alternata in uscita dall'inverter ¹⁾	Perdite nella rete della corrente continua e nell'inverter Realizzazione del modulo, del circuito di corrente continua e dell'inverter
Eolico	Energia meccanica sull'albero del rotore (energia cinetica del vento raccolta)	Corrente alternata in uscita dal generatore ¹⁾	Perdite di trasmissione e nel generatore Realizzazione della centrale eolica (struttura, rotore, generatore)
Calore ambientale (geotermia)	Calore (salamoia, acqua calda, acqua bollente, vapore) in uscita dalla sonda geotermica	Calore in uscita dalla pompa di calore ¹⁾	Perdite della pompa di calore Costruzione e realizzazione della sonda geotermica e della pompa di calore Elettricità per pompa della sonda e pompa di calore
		Elettricità in uscita dalla centrale elettrica	Perdite nella produzione e distribuzione dell'elettricità Costruzione e realizzazione della sonda geotermica e della centrale
Calore ambientale (aria/acqua)	Calore in uscita dallo scambiatore di calore aria/acqua Calore in entrata nella pompa di calore	Calore in uscita dalla pompa di calore ¹⁾	Perdite nella pompa di calore Costruzione della pompa di calore Elettricità per la pompa di calore
	¹⁾ se al di fuori della sede dell'edificio:	Calore rispettivamente elettricità forniti	Inoltre: perdite nelle condotte di trasporto Realizzazione delle condotte di trasporto Per il calore: elettricità per le pompe di trasporto



6.13 FAQ Società a 2000 watt

Si veda il sito internet www.2000watt.ch.

7 Indici

7.1 Glossario – abbreviazioni e definizioni

Termine	Abbreviazione	Spiegazione
Popolazione		Ipotesi evoluzione demografica Svizzera: per tutti i valori futuri si adottano le cifre demografiche dello scenario di riferimento dell'UFS A-00-2015 (2030: 9.5 mio. abitanti, 2045: 10.2 mio. abitanti): UFS (2015), Scenari per la Svizzera, pagina 73: https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/popolazione/evoluzione-futura/scenari-svizzera.html (accesso: 05.02.2019); Per il 2050 l'ipotesi è aumentata a 10.3 mio. abitanti.
Perimetro di bilancio		Limite di sistema entro il quale viene effettuato il bilancio.
Biogas		Gas da fermentazione o gassificazione di biomassa.
A emissioni zero		= saldo netto delle emissioni di CO ₂ pari a zero Si veda: «net zero CO ₂ -Emissions» sul sito web dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
Biossido di carbonio	CO ₂	Il CO ₂ è un gas incolore e inodore, di per sé innocuo – noi stessi lo emettiamo espirando. L'aspetto pericoloso è dato dall'aumento della concentrazione di CO ₂ nell'atmosfera dovuto alla combustione di petrolio, carbone e gas e alla deforestazione, con il conseguente riscaldamento globale (→gas a effetto serra).
CO ₂ equivalente	CO ₂ eq	Unità che esprime il potenziale di gas serra di un gas sotto forma di multiplo del potenziale di gas serra del CO ₂ : contributo all'assorbimento della radiazione termica dell'emissione di 1 kg di un gas serra rispetto all'emissione di 1 kg di CO ₂ .
Energia finale	EF	L'energia che arriva al consumatore dopo tutte le perdite di conversione e di trasmissione è detta energia finale. Si tratta dell'energia a disposizione del consumatore per le proprie attività, che comprende l'energia fornita e l'energia generata e utilizzata sul posto. Secondo la SIA 380:2015: l'energia disponibile per il consumo sul posto. Questa è pari alla somma dell'energia fornita meno l'energia restituita più l'energia prodotta e utilizzata all'interno del perimetro di bilancio. L'energia finale è indicata separatamente per vettore energetico.
Emissioni dovute al consumo di energia		Secondo l'approccio 2000 watt di questo concetto guida: tutte le emissioni di gas serra generate dal prelievo di energia (in Svizzera secondo la Statistica globale dell'energia; ossia inclusi benzina, diesel e cherosene consumati in Svizzera) all'interno del perimetro considerato (ad es. la Svizzera) lungo l'intero ciclo di vita dei vettori energetici utilizzati (quindi «inclusa la catena di approvvigionamento»).
		NON sono esplicitamente considerate: ad es. le emissioni agricole e quelle dei processi industriali e chimici (nello Scope 1), nonché tutte le emissioni (grigie) nei beni di consumo e servizi dello Scope 3.
		Secondo l'Inventario dei gas serra dell'UFAM: tutte le emissioni di gas serra generate dall'approvvigionamento energetico all'interno del perimetro considerato (la Svizzera) nel luogo di consumo dell'energia. P.S. Questo comporta ad es. che l'energia elettrica secondo l'UFAM è valutata sempre con «emissioni zero» (anche l'elettricità importata prodotta dal carbone non ha pertanto emissioni, poiché queste sono imputate alla centrale a carbone in Germania).
		Oltre all'analisi nello Scope 1 (cfr. capoverso precedente, UFAM) il Greenhouse Gas Protocol comprende uno Scope 2 che considera le emissioni generate durante la produzione dell'energia fornita a un sito attraverso una rete. P.S. Secondo questa analisi le emissioni (grigie) degli impianti nel settore energetico rientrano nello Scope 3 (e pertanto derivano dal focus principale Scope 1+2); pertanto vengono considerate direttamente solo nel metodo 2000 watt o nell'ambito dei fattori KBOB noti.
Abitante	ab.	

Energia rinnovabile		L'energia rinnovabile è un'energia che non si esaurisce con l'uso, ad esempio l'energia solare, l'energia eolica, il calore ambientale, l'energia idraulica e la biomassa proveniente dall'agricoltura e dalla selvicoltura sostenibili. Tuttavia, a causa della scarsa disponibilità delle risorse terrestri e di altri conflitti sugli obiettivi, anche le fonti di energia rinnovabile sono disponibili solo in misura limitata.
Gas rinnovabili		Termine generico che comprende il biogas e i gas prodotti in modo sintetico attraverso Power-to-Gas, quali idrogeno e metano.
Gas sintetico rinnovabile		Gas come l'idrogeno e il metano possono essere prodotti sinteticamente. L'idrogeno rinnovabile viene prodotto attraverso l'elettrolisi, impiegando elettricità rinnovabile e acqua. Questo può essere utilizzato direttamente (industria, mobilità) o immesso nella rete del gas. In alternativa, con questo idrogeno e l'anidride carbonica (CO ₂) può essere prodotto gas metano rinnovabile. Questo può essere immesso in rete o utilizzato direttamente, ad es. in una stazione di rifornimento o un impianto a cogenerazione. Caso speciale «metanizzazione diretta»: nella metanizzazione diretta si utilizza il gas grezzo di un impianto di biogas al posto dell'anidride carbonica pura. Questo gas grezzo è costituito da una miscela di metano e CO ₂ .
Energia grigia / emissioni gas serra grigie		Termine problematico sotto il profilo metodologico, in quanto risulta dalla combinazione tra fasi di vita e indicatori ambientali. A livello informale può avere un senso, mentre non è adatto per porre chiare basi metodologiche. Esempio: l'«energia grigia» dipende anche dal punto di vista dell'analisi: l'energia grigia di 1 kg di lana di roccia da magazzino corrisponde (per buona parte) all'energia di esercizio presso Flumroc.
Greenhouse Gas Protocol	GHGP	https://ghgprotocol.org
Global Reporting Initiative	GRI	Standard di reporting per la sostenibilità
Carbon Disclosure Project	CDP	https://www.cdp.net/en
Intergovernmental Panel on Climate Change	IPCC	Organismo internazionale che elabora e riassume a intervalli regolari, per i decisori politici, lo stato delle conoscenze scientifiche e della ricerca sul cambiamento climatico.
nessun dato	n.d.	
Clima-neutrale		Situazione in cui le attività umane non hanno alcun effetto netto sul sistema climatico. Per raggiungere tale situazione bisognerebbe bilanciare le emissioni residue con le emissioni eliminate (biossido di carbonio) e la contabilizzazione degli effetti biogeofisici regionali o locali delle attività umane che, ad esempio, influenzano l'albedo di superficie o il clima locale. Si veda: «climate neutrality» sul sito web dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
	KBOB	Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici (https://www.kbob.admin.ch/kbob/it/home.html)
Mix di fornitura		Non corrisponde al mix di produzione; nel 2018 in Svizzera l'energia elettrica è stata prodotta per il 55.4% dalla forza idrica, il 36.1% dall'energia nucleare, il 2.8% da energie fossili e per poco meno del 6% dalle energie rinnovabili (= mix di produzione svizzero 2018). Tuttavia, alle prese elettriche svizzere non arriva soltanto energia elettrica di produzione nazionale: esiste infatti un fitto commercio con i Paesi esteri; l'energia elettrica viene esportata e importata. Per questo motivo il mix di produzione svizzero non corrisponde alla composizione media dell'elettricità fornita (= mix di fornitura svizzero). Al fine di creare trasparenza sul mix di fornitura di ogni azienda di approvvigionamento elettrico e permettere così ai consumatori di scegliere in modo consapevole un determinato prodotto elettrico, dal 2005 le aziende svizzere di approvvigionamento elettrico sono obbligate per legge a comunicare l'origine e la composizione dell'energia elettrica fornita. La dichiarazione viene effettuata retroattivamente, sulla base dei dati dell'anno civile precedente. Dal 2006 queste cifre devono essere comunicate a tutti i clienti nelle fatture dell'elettricità. Dal 2013 i dati sono pubblicati anche sulla piattaforma Internet www.etichettatura-elettricit.ch .
Consumatori mobili		Mezzi di trasporto e macchinari da costruzione; macchine e veicoli agricoli e forestali, nonché veicoli fuoristrada, come i gatti delle nevi e simili.

		Il consumo di energia finale dei consumatori mobili si misura al passaggio tra gli impianti fissi (ad es. filo di contatto, presa, ugello del carburante) e il mezzo di trasporto o il macchinario da costruzione.
Fattori di ponderazione nazionali		Secondo SIA 380:2015: fattori di valutazione stabiliti dalla politica energetica nazionale. I fattori di ponderazione nazionali sono pubblicati sulla homepage della Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (www.endk.ch).
Nationally Determined Contribution	NDC	Procedura secondo cui i contraenti dell'Accordo di Parigi devono elaborare i propri obiettivi e impegni di riduzione, comunicarli a livello internazionale e aggiornarli periodicamente.
Emissioni negative	«Pozzi di assorbimento tecnici»	Eliminazione dei gas serra dall'atmosfera attraverso attività umane intenzionali, cioè in aggiunta a quella che avverrebbe attraverso i processi del ciclo naturale del carbonio. Si veda: «negative emissions», sul sito dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
Nuove prospettive energetiche	NPE	Uno degli scenari delle Prospettive energetiche dell'UFE del 2012. Nel 2020 l'UFE rielaborerà le Prospettive energetiche 2035/2050, al fine di verificare in che misura esse, e quindi anche l'obiettivo 2000 watt, siano compatibili con l'obiettivo del saldo netto pari a zero del Consiglio federale. I risultati, previsti per l'autunno 2020, per quanto possibile verranno integrati nella release 2-2020 di questo concetto guida.
Saldo netto delle emissioni negative	Saldo netto negativo	Il saldo netto delle emissioni negative si ottiene quando, a causa delle attività umane, vengono eliminati dall'atmosfera più gas serra di quanti ne vengano emessi. Quando sono coinvolti più gas serra, la quantificazione delle emissioni negative dipende dai parametri climatici scelti per confrontare le emissioni di gas diversi (come il potenziale di riscaldamento globale, il potenziale di variazione della temperatura globale e altri, come pure l'orizzonte temporale scelto). Vedi «net negative emissions» sul sito dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
Saldo netto pari a zero delle emissioni di CO ₂	Saldo netto pari a zero CO ₂	Situazione in cui per un determinato periodo le emissioni di CO ₂ antropogeniche sono controbilanciate a livello globale dai pozzi di assorbimento del CO ₂ antropogenici. Vedi «net zero CO ₂ emissions» sul sito dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
Saldo netto pari a zero delle emissioni di gas serra	Saldo netto pari a zero EGS	Situazione in cui, per un determinato periodo, le emissioni di gas serra antropogeniche nell'atmosfera sono controbilanciate a livello globale dai pozzi di assorbimento dei gas serra antropogenici. Vedi «net zero emissions» sul sito dell'IPCC: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/
Energia utile		L'energia direttamente disponibile per il consumatore, ad es. sotto forma di calore nella stanza, calore estratto dalla stanza (raffreddamento) o acqua calda nel punto di utilizzo. Il resto va «perso» come calore residuo.
Perimetro		Cfr. perimetro di bilancio
Energia primaria	EP	L'energia primaria è l'energia nella sua forma grezza, prima che venga trasportata o trasformata: petrolio greggio, gas naturale, carbone e uranio, legna nel bosco, energia potenziale dell'acqua, irraggiamento solare ed energia cinetica del vento. Per trasformare l'energia primaria in energia finale utile è necessario investire energia per l'estrazione, la trasformazione e il trasporto. L'energia primaria quantifica il dispendio di energia cumulato dei vettori energetici. Secondo SIA 380:2015: <i>forma di energia grezza non ancora trasportata o trasformata. Esempi: petrolio greggio, gas naturale, uranio o carbone nei giacimenti, legna nel bosco, irraggiamento solare, energia potenziale dell'acqua, energia cinetica del vento. Si distingue tra energia primaria rinnovabile e non rinnovabile (si veda D.3.2.1 e tabella 7).</i>
Energia primaria rinnovabile	EP	L'energia primaria rinnovabile quantifica il dispendio di energia cumulato dei vettori di energia rinnovabile. Questi comprendono: forza idrica, legna / biomassa (escluso il taglio raso di foreste vergini), energia solare, eolica e geotermica e calore ambientale. Dalla somma tra energia primaria rinnovabile ed energia primaria non rinnovabile risulta l'energia primaria totale.

Fattore di energia primaria	FEP	Secondo SIA 380:2015: quantità totale di energia primaria necessaria a trasportare nell'edificio una determinata quantità di energia finale, riferita a tale quantità. Questo fattore considera l'energia necessaria ad estrarre, trasformare, raffinare, stoccare, trasportare e distribuire l'energia, nonché tutti i processi necessari a trasportare l'energia nell'edificio in cui è consumata. Il fattore di energia primaria è indicato anche separatamente per l'energia primaria rinnovabile e quella non rinnovabile.
Mix di produzione		Il mix di produzione non corrisponde al mix di fornitura. In Svizzera l'energia elettrica è prodotta per il 55.4% dalla forza idrica, il 36.1% dall'energia nucleare, il 2.8% da energie fossili e per poco meno del 6% dalle energie rinnovabili (= mix di produzione svizzero 2018). Tuttavia, alle prese elettriche svizzere non arriva soltanto energia elettrica di produzione nazionale: esiste infatti un fitto commercio con i Paesi esteri; l'energia elettrica viene esportata e importata. Per questo motivo il mix di produzione svizzero non corrisponde alla composizione media dell'elettricità fornita (= mix di fornitura svizzero).
La via SIA verso l'efficienza energetica	SIA 2040	La via SIA verso l'efficienza energetica (quaderno tecnico 2040)
Catena di approvvigionamento dei vettori energetici	Catena di approvvigionamento	Nei flussi energetici e dei materiali per l'approntamento dell'energia finale sono inclusi: – messa a disposizione dei vettori energetici necessari, partendo dalla produzione dei vettori di energia primaria; – messa a disposizione e smaltimento dell'infrastruttura (piattaforme di estrazione, oleodotti, centrali elettriche, reti di distribuzione ecc.); – tutte le emissioni, incluse quelle generate dalla combustione dei vettori energetici (cfr. raccomandazione KBOB «I dati dell'ecobilancio nel settore della costruzione»)
Associazione svizzera Infrastrutture comunali	ASIC	https://infrastructures-communales.ch
Gas a effetto serra	GES	Gas che producono un effetto serra nell'atmosfera e comprendono, oltre al CO ₂ , soprattutto metano, protossido d'azoto e clorofluorocarburi (e altri). Poiché hanno effetti diversi sul clima, per disporre di dati uniformi essi vengono convertiti – relativamente al loro impatto – in quantità equivalenti di CO ₂ (CO ₂ eq). A tal fine si utilizzano gli attuali potenziali di riscaldamento globale (global warming potential, GWP, periodo d'integrazione 100 anni) dell'Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. Secondo SIA 380:2015: gas serra emessi nell'atmosfera a seguito del fabbisogno/consumo di energia primaria, incl. i processi a monte.
Inventario svizzero dei gas serra	EGS-I CH	In linea di principio mette a bilancio tutte le emissioni di gas serra generate entro i confini svizzeri. Si tratta del metodo applicato a livello internazionale per il reporting delle emissioni di gas serra nazionali ed è quindi determinante anche per gli obiettivi di riduzione della Svizzera.
Coefficiente di emissione di gas serra	CEGS	Secondo SIA 380:2015: quantità di gas serra (CO ₂ , metano, protossido d'azoto e altri gas con effetto sul clima) emessa per ogni unità energetica utilizzata. Viene espressa come quantità di emissioni equivalenti di CO ₂ che produce lo stesso effetto serra della totalità delle emissioni di gas serra. Oltre ai processi considerati nel fattore di energia primaria, questo coefficiente considera anche le emissioni di gas serra prodotte dalla combustione all'interno del perimetro di bilancio.
Consumatori stazionari		Per quanto riguarda i consumatori stazionari, per la determinazione dell'energia fornita e rilasciata il perimetro di bilancio comprende l'edificio o i gruppi di edifici, compresi i relativi impianti esterni. 1.1.1
Pozzi di assorbimento tecnici		Vedi e = «emissioni negative»
Potenziale di riscaldamento		Una parte dell'irraggiamento solare che raggiunge la terra la riscalda, e una parte viene nuovamente riflessa. I gas serra trattengono l'irraggiamento riflesso e generano così un ulteriore riscaldamento. Le attività umane fanno aumentare la concentrazione di gas serra nell'atmosfera; il principale responsabile è il biossido di carbonio (CO ₂). Per poter confrontare tra loro i diversi gas (CO ₂ , metano, protossido d'azoto, diversi clorofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoro di zolfo nonché le sostanze non regolamentate dal protocollo di Kyoto degli idroclorofluorocarburi totalmente e parzialmente alogenati, CFC e HCFC), in base al loro effetto serra essi vengono convertiti in equivalenti di CO ₂ .

Watt	watt	Unità di potenza: la potenza è l'energia trasferita (produzione o consumo) nell'unità di tempo, misurata in watt (W). 2000 watt di potenza continua in un anno corrispondono a $2000 \text{ watt} * 8'760 \text{ h} = 17'520 \text{ kWh}$
Sistema obiettivo		Comprende tra gli altri: anno, unità, valore e diverse «grandezze mirate»
Valore mirato		Quantificazione di una grandezza mirata; si tratta di una «cifra», ad es. «2000 watt per abitante»
Grandezza mirata		Indice; la grandezza che si vuole ottimizzare (ad es. «emissioni di gas serra» o «energia primaria»)

7.2 Indice delle tabelle

Tabella 1: Cronologia del documento.....	4
Tabella 2: Valori mirati in Svizzera per l'energia primaria espressa in potenza continua (cfr. Figura 1).	11
Tabella 3: Valori mirati in Svizzera per i gas serra dovuti al consumo di energia (cfr. Figura 4).	11
Tabella 4: Valori mirati in Svizzera per la quota di energia rinnovabile finale (cfr. Figura 5).....	11
Tabella 5: Sistemi obiettivo energia per la Svizzera (Società a 2000 watt S2000W vs. Legge sull'energia LEne risp. Strategia energetica SE2050).....	14
Tabella 6: Sistemi obiettivo per le emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera.	18
Tabella 7: Obiettivi parziali per gli enti pubblici.	20
Tabella 8: Obiettivi parziali per tutti gli attori (tra cui intero comune, intero territorio della città).....	21
Tabella 9: Spiegazioni della Figura 6.....	28
Tabella 10: Vettori di energia primaria e relativa classificazione in (non) rinnovabili e calore residuo / rifiuti.	31
Tabella 11: Vettori energetici (energia finale) e relativa classificazione in (non) rinnovabili e calore residuo/rifiuti.	34
Tabella 12: Confronto metodologico tra Minergie (ECO) e SIA 2040.....	44
Tabella 13: Differenze nel bilancio «ente territoriale» vs. «individuo».	48
Tabella 14: Confronto tra i sistemi di bilancio dei gas serra in Svizzera.....	51
Tabella 15: Fabbisogno di energia primaria ed emissioni di gas serra per autovettura immatricolata.....	61
Tabella 16: Supplementi per il traffico aereo e il traffico ferroviario merci e a lunga percorrenza.....	61
Tabella 17: Caratterizzazione del Comune Esempio	62
Tabella 18: Fabbisogno di energia primaria per la mobilità nel Comune esempio.....	62
Tabella 19: Obiettivi della Società a 2000 watt.....	63
Tabella 20: Fattori di riduzione energia primaria (potenza continua) in watt per abitante.	65
Tabella 21: Fattori di riduzione emissioni di gas serra dovute al consumo di energia per abitante e anno.....	65
Tabella 22: Valori caratteristici dei vettori energetici primari.	75

7.3 Indice delle figure

Figura 1: Percorso di riduzione dell'energia primaria della Svizzera.....	12
Figura 2: Obiettivi di riduzione relativi al fabbisogno globale di energia della Svizzera a confronto.....	13
Figura 3: Percorsi di riduzione dell'energia primaria della Svizzera a confronto.	15
Figura 4: Percorso di riduzione dei gas serra generati dal consumo di energia in Svizzera, incl. catena di approvvigionamento dei vettori energetici.....	17
Figura 5: Percorso obiettivo relativo all'energia rinnovabile della Svizzera.....	19
Figura 6: : Limiti di sistema quantitativi per gas serra ed energia (azzurro: punto di vista Società a 2000 watt).....	27
Figura 7: Evoluzione del fabbisogno di energia primaria in Svizzera.....	30
Figura 8: Evoluzione delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia Svizzera, inclusa la catena di approvvigionamento.	33
Figura 9: Oggetti di analisi della Società a 2000 watt.....	36
Figura 10: Diagramma dei flussi di energia negli enti territoriali.	36
Figura 11: Obiettivi energia primaria per diversi comuni e anni d'inizio.	40
Figura 12: Requisiti per edifici e aree nel contesto degli obiettivi territoriali del presente concetto guida.....	41
Figura 13: Confronto tra i quattro standard del gruppo di marchi per gli edifici dell'UFE.....	46
Figura 14: Grado di raggiungimento degli obiettivi e indicatore EGS secondo la valutazione nel settore esercizio.	46
Figura 15: Diagramma di flusso di vettore energetico ED energia (grigia) nelle merci e nei servizi.	49
Figura 16: Scenari di riduzione dei gas serra secondo il rapporto speciale dell'IPCC per l'obiettivo «1.5°C» ¹⁰¹	54
Figura 17: Percorsi di riduzione emissioni di gas serra Svizzera (obiettivo 2050), a seconda di diversi anni d'inizio.	64
Figura 18: Obiettivi cantonali energia primaria.	67
Figura 19: Obiettivi cantonali emissioni di gas serra.	67
Figura 20: Evoluzione delle emissioni di gas serra dovute al consumo di energia in Svizzera, inclusa la catena di approvvigionamento.	68
Figura 21: Evoluzione del consumo di energia primaria in Svizzera.....	68
Figura 22: Evoluzione dell'etichettatura dell'elettricità in Svizzera dal 2005 (raddoppio della quota di energie rinnovabili).....	69
Figura 23: Impronta dei gas serra dovuti al consumo in Svizzera pro capite	70
Figura 24: Da «Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories», pagina 11.	72
Figura 25: Inventario svizzero dei gas serra EGS-I CH	74

7.4 Fonti

- Gugerli et al. (2019), Handbuch zum Zertifikat 2000-Watt-Areal
https://www.2000watt.swiss/dam/jcr:01ddd541-ce14-48a6-ac40-01479958e950/2000WA_Handbuch.pdf
(accesso 27.02.2020)
- Frischknecht et al (2014), Società a 2000 watt, *Concetto di bilancio Società a 2000 watt, versione integrale 2014*
- UFAM (2016), *L'Accordo di Parigi sul clima*, https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/info-specialisti/clima--affari-internazionali/l_accordo-di-parigi-sul-clima.html (accesso 27.02.2020)
- UFAM (2017), *Revisione totale della legge sul CO₂*,
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/diritto/totalrevision-co2-gesetz.html>
(accesso: 27.02.2020)
- Messaggio concernente il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050 (revisione del diritto in materia di energia) e l'iniziativa popolare «Per un abbandono pianificato dell'energia nucleare (Iniziativa per l'abbandono del nucleare)» (2013), <https://www.admin.ch/opc/it/federal-gazette/2013/6489.pdf>
(accesso: 27.02.2020)
- UFS (2015), *Scenari per la Svizzera*, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/popolazione/evoluzione-futura/scenari-svizzera.html> (accesso 27.02.2020)
- UFS (2017), *Evoluzione demografica*,
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/popolazione.assetdetail.9466633.html>
(accesso: 27.02.2020)
- Legge sul CO₂ (2013), <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20091310/index.html>
(accesso: 27.02.2020)
- Legge sul CO₂ (2017) <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20091310/201801010000/641.71.pdf> ((non trovo l'esatto corrispondente in IT)) (accesso: 27.02.2020)
- Legge sull'energia, <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20121295/index.html> (accesso: 27.02.2020)
- UE (o.D.), *Azione dell'UE per il clima*, https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_it (accesso: 27.02.2020)
- IEA International Energy Agency (2014), *Energy Technology Perspectives 2014*,
https://www.youtube.com/watch?time_continue=552&v=EoifraU8j9l#t=9m10s (accesso: 27.02.2020)
- IEA International Energy Agency (2017), *Energy Technology Perspectives 2017*,
<http://www.iea.org/etp2017/summary/> (accesso: 27.02.2020)
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Synthesis Report Summary for Policymakers*,
https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf (accesso 27.02.2020)
- Jakob et al. (2016), *Erweiterung des Gebäudeparkmodells gemäss SIA-Effizienzpfad Energie*,
https://www.tep-energy.ch/docs/2016_GEPAMOD_GPM_SIA_Effizienzpfad_Schlussbericht.pdf
(accesso: 27.02.2020)
- Pfäffli (2017), *SIA-Effizienzpfad Energie, Bestimmung der Ziel- und Richwerte Top Down und Bottom-up*,
<https://www.energytools.ch/index.php/de/downloads/grundlagenberichte/send/5-grundlagenberichte/51-grundlagenberichte-sia-2040-de> (accesso: 27.02.2020)
- UNFCCC Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (2015), *Conference of the Parties, Adoption of the Paris Agreement*, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
(accesso: 27.02.2020)
- DATEC (2017), *Gas serra: obiettivi intermedi raggiunti per i settori Edifici e Industria*,
<https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/48115.pdf> (accesso: 27.02.2020)
- Vogel et al. (2017), *Monitoring-Standard für Areale und Gebäude*
https://www.2000watt.swiss/dam/jcr:bbf933ce-dd9d-4631-bd29-2578321aa15b/Monitoring_Standard_2017_V1_0_170701.pdf (accesso: 27.02.2020)