



**QUANTA
TE NE SERVE?**

KIT 4

Dossier

I materiali **WattAbout** sono stati prodotti nel progetto EnergiaFuturo, con il sostegno della Fondazione Gebert R f

Coordinamento:

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica

In collaborazione con:

Ticino Energia, AET, AIL, Dipartimento del Territorio della Repubblica e Cantone Ticino,  ducation21 e RSI EDU.

Quanta te ne serve?

Kit 4

Versione 1.0

Luglio 2025

   NC Switzerland

www.wattabout.ch

**WISSENSCHAFT.
BEWEGEN**
GEBERT R F STIFTUNG



Indice

Introduzione	4
1. Quanta energia ci serve?	5
2. Da dove arriva questa energia?	7
3. Percentuali dei differenti tipi di energie importate dall'estero	10
4. Il caso speciale dell'energia elettrica	11
Bilancio energetico e variazioni stagionali	13
5. Importazione ed esportazione di energia elettrica	17
6. Consumi diretti ed indiretti di energia in Svizzera	18
Fonti	19

Introduzione

Siamo abituati a dare per scontato l'accesso all'energia: accendiamo la luce, riscaldiamo gli ambienti, utilizziamo elettrodomestici e ricarichiamo dispositivi elettronici, con un semplice gesto.

Ma da dove arriva questa energia? Quali sono le dinamiche dietro la trasformazione, il trasporto e il consumo di energia elettrica?

L'energia non si crea, né si distrugge, ma si trasforma. Parliamo di produzione / trasformazione energetica quando convertiamo risorse naturali (come il sole, il vento, il carbone o il petrolio) in forme di energia utilizzabili, come elettricità o carburante. Il consumo avviene quando trasformiamo l'energia finale in un servizio utile, al fine di generare luce, calore, movimento, ecc.

Ogni volta che utilizziamo energia, siamo in qualche modo collegati ad un **sistema energetico**, che è composto da più parti: trasformazione, trasporto, stoccaggio, vendita e consumo.

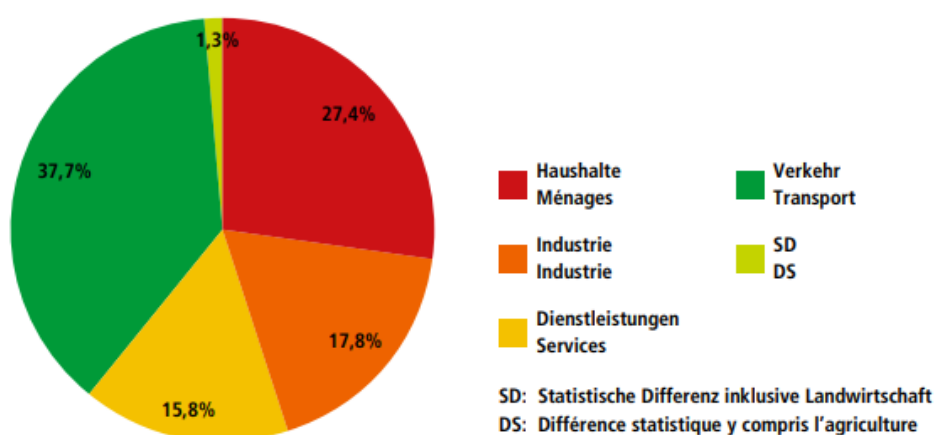
1. Quanta energia ci serve?

Utilizziamo energia in ogni aspetto della vita quotidiana: illuminazione, riscaldamento, uso di dispositivi elettronici, trasporti, produzione industriale ed altro. Quando sommiamo i consumi dei singoli abitanti e delle attività svolte all'interno di un Paese, possiamo ottenere il consumo di energia finale totale di una nazione per un certo periodo. In Svizzera nel 2023, il consumo finale di energia è stato di 767'450 terajoule (TJ) [1, p. 1]. (Il terajoule è pari a un trilione (10¹²) di joule).

La ripartizione del **consumo finale di energia per settore** evidenzia che:

- 37,7% viene utilizzato nei trasporti
- 27,4% nelle economie domestiche
- 17,8% nell'industria
- 15,8% nei servizi
- 1,3% in altre attività, inclusa l'agricoltura

Anteil 2023 der vier Sektoren in %
Parts en 2023 des quatre secteurs en %



Ripartizione del consumo finale di energia in Svizzera (Totale: 767'450 TJ per l'anno 2023)
per gruppo di consumatori. Dati pubblicati il 09.07.2024 [1, p. 5]

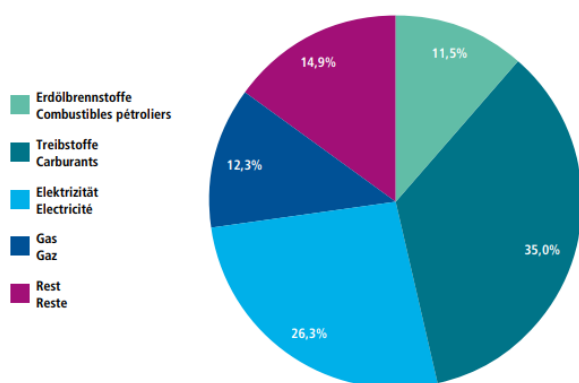
In generale, sebbene il consumo di energia in Svizzera sia leggermente diminuito negli ultimi dieci anni, malgrado la crescita demografica, oggi è comunque cinque volte superiore a quello del 1950 [2]. Negli ultimi 5 anni, infatti la Svizzera ha consumato in media circa 810'000 terajoule di energia all'anno.

2. Da dove arriva questa energia?

Il consumo finale di energia può essere suddiviso anche in base alla fonte e in Svizzera, nell'anno 2023, la ripartizione del **consumo finale per fonte energetica** è stata la seguente [1]:

- 35% sotto forma di carburanti
- 26,3% elettricità
- 12,3% gas
- 11,5% combustibili fossili
- 14,9% altro

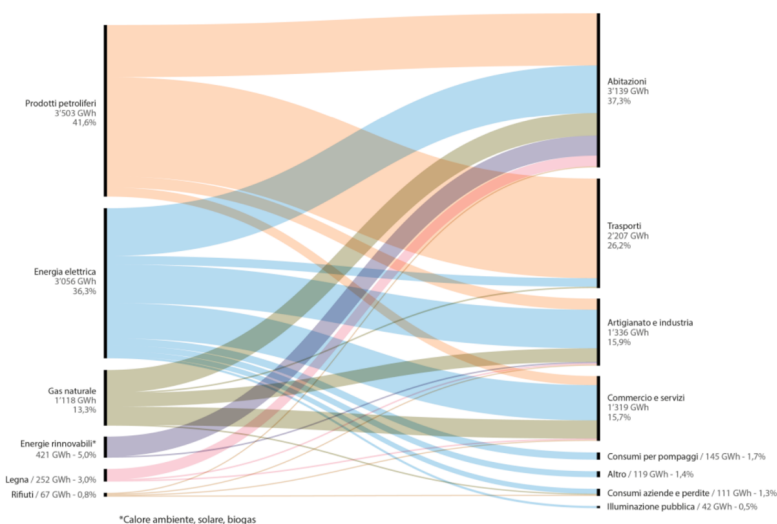
Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2023)
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2023)



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023 (Fig. 2)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2023 (fig. 2)

Ripartizione del consumo finale per fonte energetica (Anno 2023). Combustibili di petrolio, Carburanti, Elettricità, Gas ed altro. Dati pubblicati il 09.07.2024 [1, p. 4]

In Ticino, nel 2023 sono stati consumati 8'417 GWh. Come illustrato nella figura seguente, la maggior parte dell'energia, 3'139 GWh, è stata utilizzata per esigenze legate alle abitazioni, quali: il riscaldamento (che vede l'olio combustibile come principale vettore energetico), gli elettrodomestici e l'illuminazione privata. I trasporti rappresentano il secondo settore per consumo di energia (2'207 GWh). In seguito, vi sono industrie e attività artigianali (1'336 GWh) e attività commerciali e servizi (1'319 GWh) [3].



Rappresentazione dei consumi ripartiti per settori di impiego in Canton Ticino [3, p. 3]

CURIOSITÀ

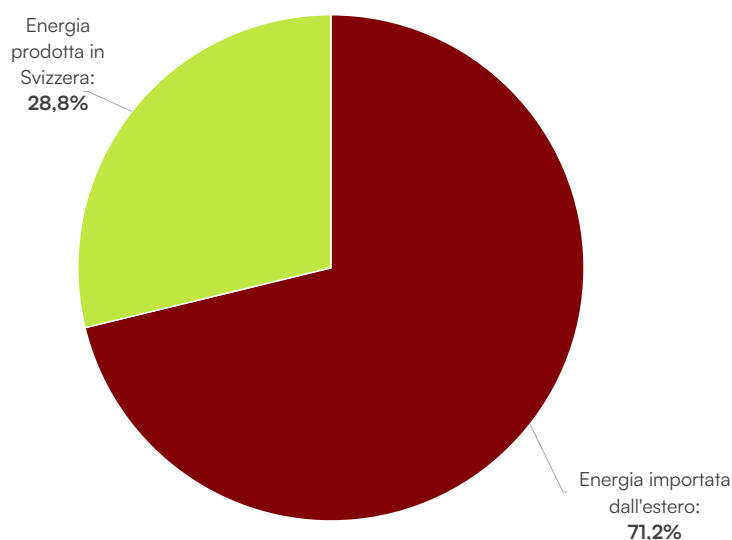
Parametri e modelli di stima per il bilancio energetico

Ogni anno vengono raccolti i dati statistici sull'energia del Cantone Ticino. Lo scopo di tale attività è monitorare l'evoluzione delle differenti fonti di energia impiegate e fornire un quadro della situazione energetica del Cantone. Questo compito è svolto nell'ambito del mandato di prestazione Cantone-SUPSI. La raccolta e l'elaborazione dati sono effettuati, con cadenza annuale, secondo la metodologia sviluppata dall'Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC) nel 2008. Il processo di analisi tiene conto del vettore energetico (elettricità, energie rinnovabili, carburanti e combustibili fossili) e delle modalità di approvvigionamento (importazione o produzione/trasformazione locale). L'attività ha quindi la finalità di monitorare costantemente i consumi, le produzioni e le tendenze che emergono sul territorio, sia a breve che a lungo termine, e svolgere una funzione di monitoraggio dell'efficacia delle politiche adottate a livello cantonale a supporto del Piano Energetico Cantonale (PEC) www.ti.ch/pec. Tali dati sono disponibili in forma aggregata sul portale dell'Osservatorio Ambientale della Svizzera Italiana (OASI), sotto la voce Energia www.ti.ch/oasi. I dati sulla produzione e sul consumo di energia non sono sempre noti. Per questo motivo per il calcolo, in alcuni casi, sono utilizzati dei modelli che si basano su stime statistiche [3].

Interessante notare che la produzione complessiva di energia elettrica in Ticino, per il 2023 è stata di 3'292 GWh, decisamente superiore al 2022 (+36%). Questo è dovuto al fatto che il 2022 è stato un anno particolarmente negativo per la produzione di energia idroelettrica, e questo in Ticino ha comportato una drastica riduzione della produzione totale di energia elettrica [3].

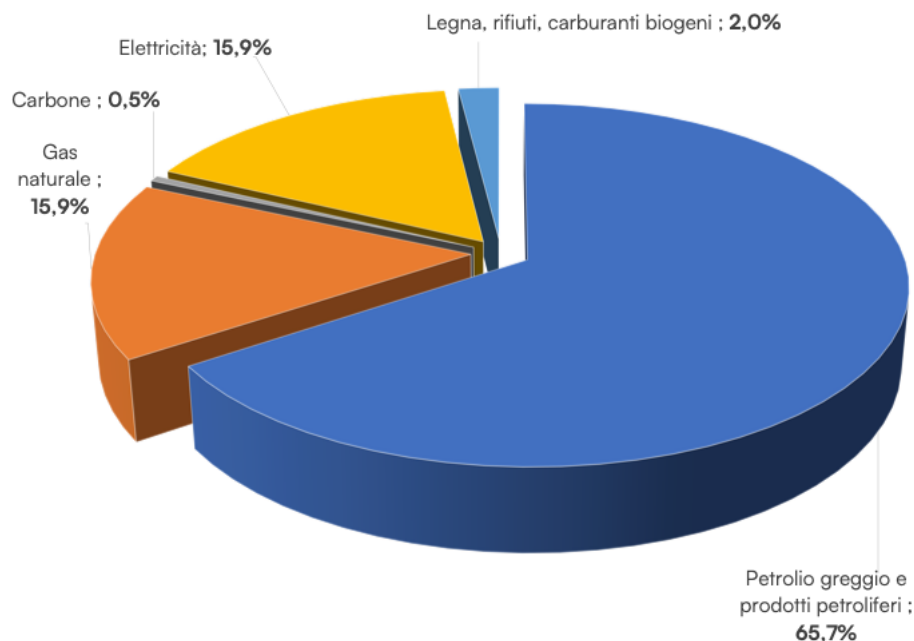
Dunque, **circa il 60% dell'energia finale consumata in Svizzera proviene ancora a tutt'oggi da fonti fossili**, con i prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio da riscaldamento e carburante per l'aviazione) che rappresentano il 46,5% e il gas naturale il 12,3%. **L'elettricità costituisce il 26,3%** del consumo, mentre il restante **14,5% proviene da legna, teleriscaldamento e altre fonti** [4].

Per quanto riguarda la **provenienza geografica delle varie fonti**: la Svizzera dispone di poche risorse energetiche naturali, per cui **importa il 70% delle fonti di energia**, che sono soprattutto **prodotti petroliferi, ma anche gas naturale, carbone e combustibili nucleari** [2]. Questo evidenzia la significativa dipendenza dalle importazioni e la **predominanza dei combustibili fossili nel mix energetico nazionale**. L'energia fossile infatti è ancora largamente impiegata nei settori della mobilità, degli immobili, dell'industria [4].



Provenienza dell'energia utilizzata in Svizzera nell'Anno 2023 [5]

3. Percentuali dei differenti tipi di energie importate dall'estero



Importazione di vettori energetici (senza combustibili nucleari) Tab 6 p.13 - Anno 2023 [1]

Totale importazioni 622'770 TJ = 100%. Anno 2023.

Di cui:

- Petrolio greggio e prodotti petroliferi 65,7% (409'170 TJ)
- Gas naturale 15,9% (98'930 TJ)
- Carbone 0,5% (3'140 TJ)
- Elettricità 15,9% (98'860 TJ; attenzione: nel 2023 sono state esportate 121'880 TJ di elettricità, quindi il saldo delle importazioni era effettivamente negativo di 23'020 TJ)

Resto:

- legna, rifiuti, carburanti biogeni per un totale del 2,0% (12'670 TJ)

La fornitura di gas, elettricità e carburanti non è più una certezza: la Svizzera come si pone di fronte a una possibile penuria energetica?

Video RSI Info. Ecco da dove arriva la "nostra" energia

4. Il caso speciale dell'energia elettrica

Con una quota del 26,3%, l'energia elettrica rappresenta una parte importante dell'energia impiegata in Svizzera. È un elemento indispensabile della vita quotidiana e delle attività economiche del nostro paese. La utilizziamo per illuminare le nostre case, cucinare, alimentare apparecchi elettrici ed elettronici, far funzionare i server per lo stoccaggio dei dati che scambiamo ogni giorno e sostenere processi industriali.

In futuro, l'elettricità giocherà un ruolo ancora più centrale grazie all'aumento delle attività digitali e alla progressiva elettrificazione dei settori della mobilità e degli edifici. La sostituzione dei veicoli a combustione interna, con veicoli elettrici e il passaggio da sistemi di riscaldamento basati su fonti fossili alle pompe di calore, saranno passaggi chiave [6]. Questi cambiamenti saranno fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione previsti dalla politica climatica, contribuendo a un sistema energetico più sostenibile e a basse emissioni di CO₂.

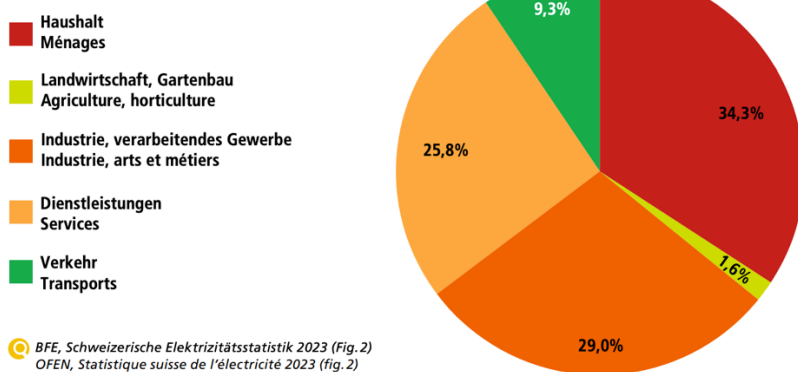
Ecco perché di seguito dedicheremo un po' più di attenzione al sistema elettrico svizzero.

Fabbisogno di energia elettrica

In Svizzera, nel 2023, il consumo finale di elettricità è stato di 56,1 TWh, ed è ripartito come segue tra i vari consumatori [7]:

- 34,3% famiglie ed economie domestiche
- 29% industria, arti e mestieri
- 25,8% servizi
- 9,3% trasporti
- 1,6% agricoltura e orticoltura

Fig. 2 Stromverbrauch 2023 nach Kundenkategorien
Parts des catégories de clients en 2023



Quote delle categorie di clienti nel 2023 [7, p.3]

In Ticino, il consumo totale di energia elettrica nel 2023 è stato di 3'056 GWh [3] e i principali consumatori sono stati i settori delle abitazioni, dell'artigianato e industria e del commercio e servizi. (vedere sopra pag. 4: Rappresentazione dei consumi ripartiti per settori di impiego in Canton Ticino).

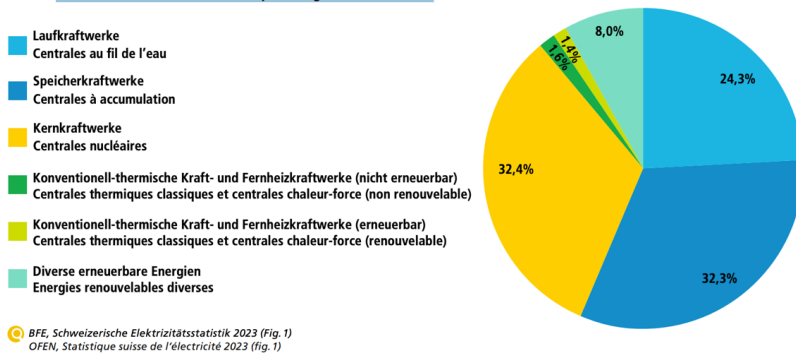
Generazione di energia elettrica

Nel 2023, la produzione netta nazionale di energia elettrica è stata di 66,7 TWh [8].

Per l'energia elettrica, la Svizzera si affida principalmente a fonti rinnovabili [7]:

- 56,6% da energia idroelettrica (24,3% da centrali ad acqua fluente e 32,3% da centrali ad accumulo)
- 8% varie fonti di energia rinnovabili
- 32,4% da centrali di energia nucleare
- 1,4% da centrali termiche convenzionali e impianti di cogenerazione (rinnovabili)
- 1,6 % da centrali termiche convenzionali e centrali di cogenerazione (non rinnovabili)

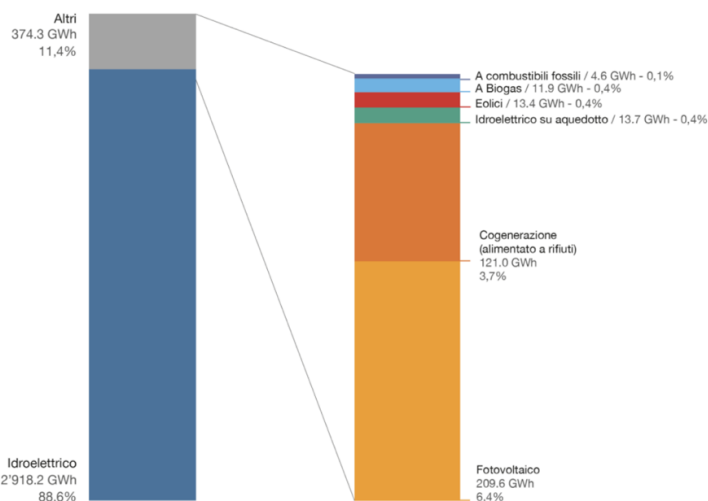
Fig. 1 Stromproduktion 2023 nach Kraftwerkskategorien
Production d'électricité en 2023 par catégories de centrales



Produzione di energia elettrica in Svizzera nel 2023 per categoria di centrali [7, p. 2]

Il Ticino, nel 2023 ha prodotto 3'292 GWh di **energia elettrica**.

La produzione è stata garantita principalmente da impianti idroelettrici, seguiti da impianti fotovoltaici e di cogenerazione (alimentati a rifiuti), eolici, ecc.



Produzione di energia elettrica per tipologia di impianto in Ticino. SUPSI — ISAAC 2023 [3, p. 2]

Bilancio energetico e variazioni stagionali

A differenza di altre fonti energetiche, come il gasolio, la benzina o la legna, che possono essere immagazzinate e utilizzate all'occorrenza, l'elettricità è una forma di energia più complessa da gestire.

Una volta generata, deve essere immediatamente utilizzata, poiché le attuali tecnologie non permettono ancora di accumulare grandi quantitativi di elettricità fino a quando è richiesta in rete.

Facile a dirsi, difficile a farsi. La domanda di elettricità varia a seconda delle fasce orarie, delle stagioni e di altri periodi dell'anno, come vacanze e fine settimana, mentre la produzione non sempre coincide con i momenti di maggiore bisogno. Ad esempio, necessitiamo di energia per illuminare case, strade ed esercizi pubblici di notte, proprio quando il sole non è disponibile per alimentare gli impianti fotovoltaici. In inverno, il fabbisogno di elettricità aumenta per il riscaldamento, ma la produzione fotovoltaica si riduce a causa del minore irraggiamento solare e le risorse idroelettriche si assottigliano per il calo delle precipitazioni e il congelamento delle riserve d'acqua in montagna.

Inoltre, la produzione da fonti rinnovabili non è sempre costante nel tempo. A differenza delle centrali nucleari o a carbone, che garantiscono una produzione continua sfruttando risorse sempre disponibili, gli impianti fotovoltaici riducono la loro efficienza nelle giornate nuvolose e quelli eolici si fermano in assenza di vento. Anche l'idroelettrico è soggetto alle variazioni stagionali del ciclo idrologico, rendendo la gestione dell'approvvigionamento ancora più complessa.

Per garantire il bilanciamento tra domanda e offerta, la Svizzera intrattiene scambi commerciali con l'estero, esportando energia in estate, quando la produzione supera il fabbisogno, e importandola in inverno, quando la domanda è maggiore.

CURIOSITÀ

I bacini idroelettrici sono cruciali per il bilanciamento della domanda e dell'offerta dell'energia elettrica

In estate, quando i consumi di elettricità sono più bassi, la produzione di energia elettrica in Svizzera supera il fabbisogno nazionale e l'energia prodotta in eccesso viene esportata.

Nei mesi invernali, quando a causa delle temperature più basse i consumi aumentano, la produzione di energia elettrica svizzera non riesce per contro a soddisfare la domanda e deve essere integrata con importazioni dall'estero.

Questa differenza tra estate e inverno tenderà ad acuirsi in futuro, con la prevista crescita della quota di produzione fotovoltaica, che per sua natura genera più energia in estate e nelle parti centrali delle giornate.

Gli impianti idroelettrici ad accumulazione in montagna sono diversi da quelli ad acqua fluente lungo i fiumi sull'altopiano: sfruttano infatti i bacini artificiali per accumulare riserve d'acqua durante l'estate (quando la neve si scioglie), da convertire in energia elettrica durante i mesi più freddi (quando la domanda cresce).

La programmabilità e la flessibilità produttiva, sono i principali punti di forza della produzione idroelettrica ad accumulazione, che permette di stoccare riserve di energia sotto forma di acqua da utilizzare nei momenti di maggior bisogno.

Per compensare l'aumento del divario tra produzione estiva ed invernale, determinata dal fotovoltaico, ed essere meno dipendente dalle importazioni estere in inverno, in futuro la Svizzera dovrà aumentare la propria capacità di stoccaggio di acqua (altrimenti detto, di creare riserve di energia). Per questa ragione il Consiglio Federale ha già identificato 15 progetti di innalzamento di altrettante dighe. L'aumento della capacità di stoccaggio permetterà di convertire la sovrapproduzione estiva in "riserva" da utilizzare in inverno, altrimenti detto, di spostare il sovrappiù/eccedenza estiva in inverno.

CURIOSITÀ

Diversi approcci di condivisione dell'elettricità fotovoltaica, anche per le persone in affitto

In Svizzera, circa il 60% della popolazione vive in affitto.

Di conseguenza, gran parte della popolazione non ha un tetto e non può costruire un impianto solare. Talvolta, anche chi possiede un tetto è impossibilitato a costruire un impianto solare, ad esempio perché il tetto è inadatto, oppure a causa di vincoli di protezione del paesaggio e dei beni culturali, oppure semplicemente perché non se lo può permettere. Tuttavia, anche questi gruppi della popolazione hanno spesso interesse a partecipare alla transizione energetica. I Comuni hanno la possibilità di promuovere questo aspetto ricorrendo a diversi approcci: crowdfunding con i fornitori di energia, modelli di partecipazione dei cittadini nelle cooperative e nelle associazioni solari, commercio di garanzie di origine, pannelli solari plug & play o Raggruppamenti ai fini del consumo proprio (RCP) e Comunità Elettriche Locali (CEL).

Con il nuovo strumento delle CEL, a partire dal 2026 saranno possibili anche raggruppamenti a livello locale tramite la rete elettrica pubblica del gestore di rete. Dunque, grazie a RCP e CEL, anche le persone che non dispongono di un proprio impianto fotovoltaico possono essere collegate alla comunità di utenti e condividere l'elettricità fotovoltaica [9].

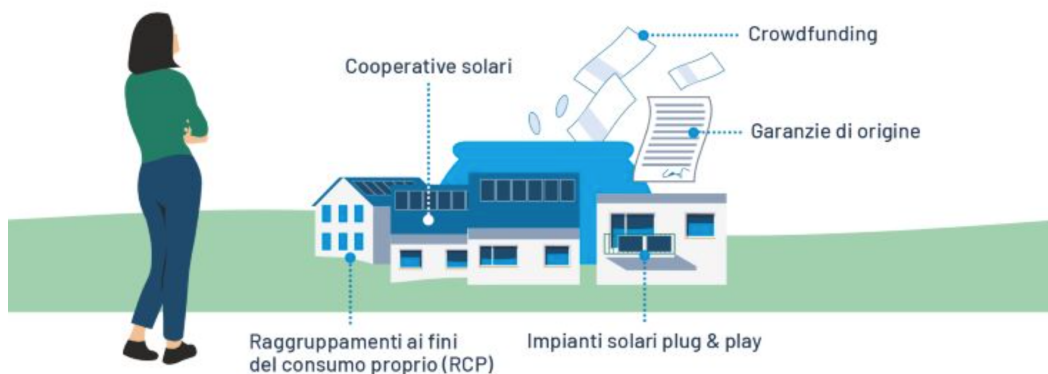


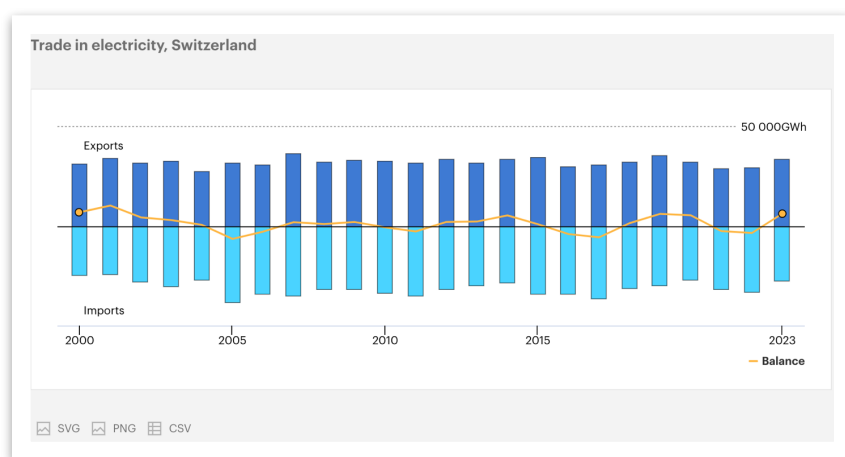
Grafico: Possibili metodi di partecipazione alla produzione di elettricità solare in mancanza di un proprio tetto [9]

5. Importazione ed esportazione di energia elettrica

La copertura del fabbisogno elettrico ad oggi può pertanto essere garantita soltanto operando con acquisti e vendite sui mercati energetici internazionali. Questo significa che noi (come consumatori finali del sistema energia), anche se viviamo in Ticino, non utilizziamo solamente energia elettrica prodotta in Ticino o in Svizzera. Il nostro Paese, infatti, non riuscendo a coprire il fabbisogno energetico richiesto, intrattiene intensi scambi commerciali con l'estero, nell'ambito dei quali importa ed esporta energia.

A differenza di altri beni energetici come il carbone, il petrolio e il gas naturale, gli scambi di elettricità tra Paesi sono relativamente limitati, in quanto tecnicamente più complessi e richiedono un'interconnessione transfrontaliera diretta. Tali connessioni possono contribuire a bilanciare la domanda e l'offerta tra le regioni, il che sarà sempre più importante man mano che le fonti rinnovabili, come l'energia solare ed eolica, costituiranno una quota maggiore della trasformazione di energia, in elettricità [10].

Un quadro riassuntivo dell'import ed export della elettricità in Svizzera è nel grafico a seguire.



Commercio di energia elettrica in Svizzera Anno 2023 [10]

Net electricity exports

9.7%

of 2023 total electricity production

Trend in electricity exports

↑8%

change 2000-2023

Esportazione di elettricità in Svizzera Anno 2023 [10]

6. Consumi diretti ed indiretti di energia in Svizzera

Questo di cui abbiamo parlato è il **consumo diretto** di energia in Svizzera, ma esiste anche il **consumo indiretto**, detto anche energia grigia o energia nascosta.

L'energia grigia è la quantità di energia utilizzata da un bene durante il suo ciclo di vita: estrazione, trasformazione, produzione, trasporto, utilizzazione, manutenzione e infine smaltimento o riciclaggio.

Ognuna di queste tappe necessita di una certa quantità di energia, sia essa umana, animale, elettrica, termica o di altra origine.

Sommando questa energia necessaria per il ciclo di vita, possiamo calcolare l'ammontare del fabbisogno energetico di un prodotto o di un materiale. Queste conoscenze possono essere d'aiuto al momento della scelta, in particolare nell'ottica della riduzione dell'impatto ambientale [11].

Questo consumo energetico, invisibile ai consumatori, è almeno pari a un terzo dell'energia finale della Svizzera. Non ha origine dall'uso dei beni, bensì dai processi che lo precedono e lo seguono. Tanti oggetti della nostra vita quotidiana, come ad esempio dispositivi elettronici, come computer, smartphone, prodotti alimentari, vestiti nascondono molta energia grigia [12].

Il consumo indiretto viene solitamente calcolato utilizzando metodi di valutazione del ciclo di vita (vedi per esempio la metodologia Life Cycle Assessment, LCA) che considerano tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto o servizio, dalla produzione alla distribuzione, fino all'uso finale e allo smaltimento. Questi calcoli aiutano a stimare la quantità di energia incorporata (energia grigia) in ogni fase e possono essere utilizzati per ottenere una visione più completa dell'impronta energetica di un Paese.

Fonti

[1] Ufficio federale dell'energia. Statistica globale dell'energia in Svizzera 2023. PDF 09.07.2024

Statistica globale dell'energia Statistique globale suisse de l'énergie 2023

[2] Confederazione svizzera — Politica energetica <https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/it/home/wirtschaft/energie/energiepolitik.html>

Confederazione svizzera - Riferimento sulla popolazione <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/statistiche/>

popolazione.html#:~:text=Al%2031%20dicembre%202021%20contava%208%20738%20791%2

Opersone

[3] SUPSI — ISAAC Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito — DACD - Bilancio energetico cantonale 2023 - Rapporto di sintesi

https://www.oasi.ti.ch/web/data/pdf/energy/Sintesi_bilancio.pdf

[4] Powerfacts — Nozioni di base sull'energia powerfacts.ch

[5] Ufficio federale dell'energia. Statistica globale dell'energia in Svizzera 2023

Tabella 8, pag. 15 Confronto tra produzione interna e saldo delle importazioni di agenti energetici - Anno 2023. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/it/home/approvvisionamento/statistiche-e-geodati/statistiche-energetiche/statistica-globale-dellenergia.html>

[6] Silvia Zuber — Swissgrid - In futuro avremo bisogno di meno energia ma più elettricità. 25 maggio 2022 https://www.swissgrid.ch/it/home/newsroom/blog/2022/interview-christian-schaffner.html?utm_source=chatgpt.com

[7] Confederazione Svizzera Statistiche sull'elettricità in Svizzera 2023. <https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=5cac79428f&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1818164611207409493&th=193b6b14b2342f55&view=att&zw&disp=inline>

[8] Confederazione Svizzera. Comunicato stampa. Consumo di energia elettrica diminuito dell'1,7 per cento nel 2023. Berna, 18.04.2024 <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-100748.html#>

[9] Città dell'energia. Elettricità solare per chi non ha un proprio tetto.

<https://www.energiestadt.ch/it/tipps/electricita-solare-per-chi-non-ha-un-proprio-tetto-13746.html>

[10] IEA 50 - International Energy Agency - Electricity imports and exports - Commercio di energia elettrica in Svizzera Anno 2023 - Esportazione di elettricità in Svizzera Anno 2023 <https://www.iea.org/countries/switzerland/electricity>

[11] L'Assemblea federale — Il Parlamento svizzero - Energia grigia e politica federale in materia di energia e ambiente <https://www.parlament.ch/it/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte>