

Arriva l'uscita dal nucleare

Piano d'azione per il potenziamento del fotovoltaico in Svizzera

Ecco come sfruttare il grande potenziale del fotovoltaico

Si prevede che nei prossimi due decenni le centrali nucleari svizzere verranno gradualmente smantelate. Beznau I, la centrale atomica più vecchia del mondo, è spenta già da marzo 2015 e una sua rimessa in funzione appare sempre più improbabile. Mühleberg verrà scollegata dalla rete nel 2019. Inoltre nei prossimi dieci anni cadranno i diritti di prelievo dalle centrali nucleari francesi e anche Beznau II dovrebbe raggiungere il termine del proprio ciclo di vita. Gösgen e Leibstadt raggiungeranno al più tardi nel 2035 la fine della loro vita tecnica – anche se una chiusura anticipata per motivi economici non è assolutamente da escludere. Rimangono in pochi a credere alla costruzione di una nuova centrale nucleare in Svizzera – il progetto della centrale Hinkley Point C in Gran Bretagna mostra che attualmente ciò sarebbe possibile unicamente con un massiccio sostegno da parte del governo.

Conclusione: nei prossimi tempi l'energia nucleare dovrà essere sostituita. I contrari alla Strategia energetica ignorano questo fatto, o forse a loro non importa se in futuro la Svizzera sarà in gran parte dipendente dalle importazioni di energia dall'estero.

Il fotovoltaico è fondamentale per la sostituzione delle centrali nucleari

Le centrali nucleari ancora in servizio forniscono annualmente circa 25 miliardi di chilowattora (25 terawattora, TWh), che corrisponde al 35-40% del fabbisogno di elettricità¹ svizzero. Come possiamo sostituire questa quantità di elettricità?

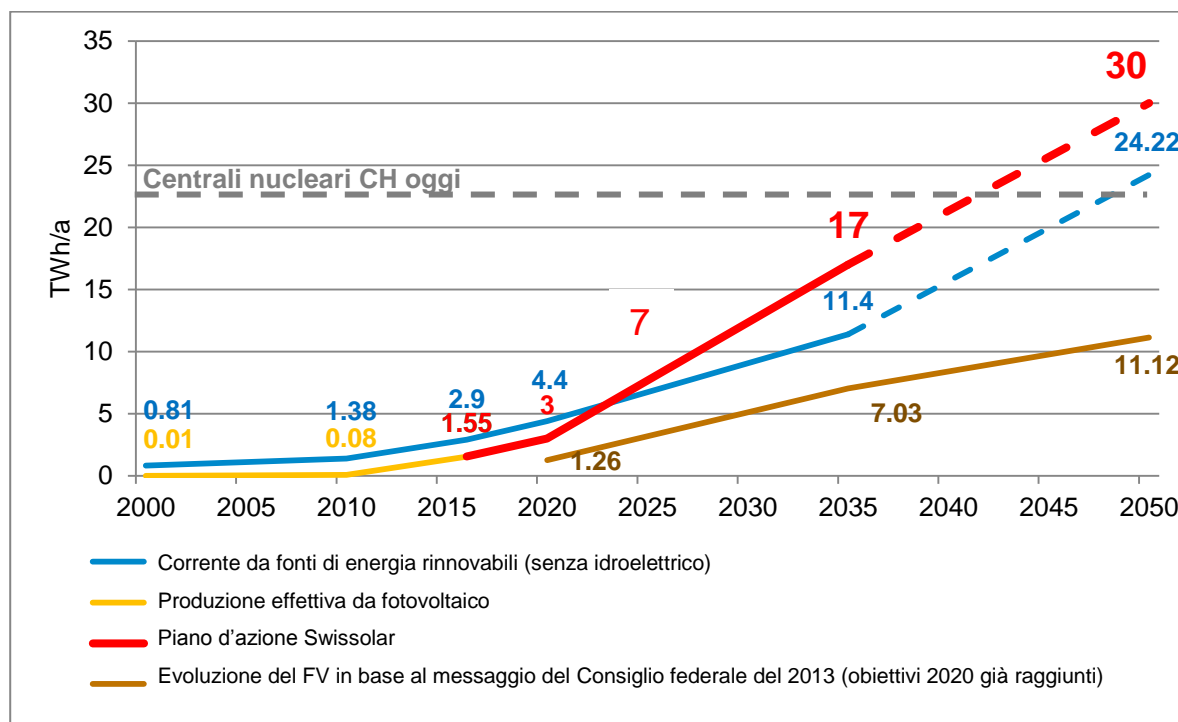
Se consideriamo tutti i tetti, le facciate, le costruzioni in genere e altre infrastrutture che per orientamento e posizione si prestano ad uno sfruttamento dell'energia solare, il potenziale di fotovoltaico in Svizzera raggiunge quasi 33 TWh di produzione annuale (studio Meteotest, 2017). Se vi aggiungiamo anche alcuni impianti montati a terra si raggiungono circa i 35 TWh. Per l'abbandono dell'energia nucleare bastano però 17 TWh, o due terzi di elettricità nucleare sostituita con elettricità solare. La riduzione del fabbisogno attraverso l'implementazione di misure per l'efficienza energetica e lo sviluppo di nuove energie rinnovabili garantisce la sostituzione del terzo rimanente. Il fotovoltaico diventerebbe così il secondo pilastro del nostro approvvigionamento elettrico, dopo le centrali idroelettriche.

Due tappe verso l'obiettivo

- Entro il **2025** gli impianti fotovoltaici forniranno **7 TWh** di elettricità, circa 5 volte in più rispetto ad oggi. Per sopportare tali carichi di elettricità solare non sono necessarie particolari modifiche alla rete elettrica attuale. La produzione in eccesso e le differenze stagionali potranno venir compensate attraverso le centrali di pompaggio e i bacini di accumulo esistenti, le batterie e attraverso importazioni ed esportazioni di energia. Questa produzione solare corrisponde al 70% di quanto prodotto dai tre piccoli reattori Beznau I e II e Mühleberg. Ciò significa che, assieme agli altri impianti già in funzione che sfruttano le energie rinnovabili, l'attuale produzione delle tre piccole centrali nucleari sarebbe rimpiazzata.

¹ Da agosto 2016 a febbraio 2017 la centrale nucleare di Leibstadt è stata fuori servizio. Assieme a Beznau I è così andata persa circa la metà della produzione annuale.

- Entro il **2035** la produzione di elettricità solare sarà ampliata con ulteriori **10 TWh**. Entro quel momento si prevede che tutte le centrali nucleari della Svizzera saranno fuori servizio e il fotovoltaico coprirà circa due terzi della produzione totale annuale. Per integrare nella rete elettrica nazionale tali quantità di energia solare, fotovoltaico e idroelettrico dovranno essere coordinati. Il fotovoltaico produrrà una grossa parte di elettricità, l'idroelettrico interverrà quando sarà necessario per assicurare la copertura del fabbisogno. Questa suddivisione dei ruoli permetterà all'idroelettrico di tornare ad essere nuovamente competitivo e i lavori necessari all'ampliamento dei bacini di accumulo per bilanciare le differenze stagionali saranno così finanziabili.
- Anche con 17 TWh il potenziale del fotovoltaico non sarà ancora sfruttato al massimo. Dopo il 2035 il fotovoltaico continuerà ad ampliarsi e a dare il suo contributo alla decarbonizzazione del nostro approvvigionamento energetico, sostituendo combustibili e carburanti fossili. Quanto sarà importante questo contributo dipenderà anche dallo sviluppo delle tecnologie per l'accumulo stagionale di energia.



Evoluzione del fotovoltaico: confronto tra gli obiettivi di Swissolar e gli scenari ufficiali

Curva blu: fino al 2016: produzione effettiva, 2017-2035: obiettivi tracciati dalla Strategia energetica 2050, 2036-2050: in base al messaggio del Consiglio federale del 2013, Tab. 5.

Il fotovoltaico si inserisce bene nel sistema energetico

Idroelettrico e fotovoltaico, i due pilastri dell'approvvigionamento energetico del futuro, si combinano al meglio. Il fotovoltaico produce la maggior quantità di elettricità attorno a mezzogiorno, ossia quando il fabbisogno è più elevato. Un'eventuale sovrapproduzione può essere impiegata dalle stazioni di pompaggio per il pompaggio dell'acqua verso l'alto. Quando il sole non splende, l'acqua potrà venir nuovamente turbinata. Le batterie d'accumulo (nei singoli edifici o a livello di quartiere) sono un'ulteriore possibilità per reagire alle oscillazioni della domanda della rete. La sovrapproduzione estiva degli impianti solari può fungere da accumulo stagionale, sotto forma di combustibile e carburante (Power-to-Gas, Power-to-Fuel).

L'andamento annuo del fotovoltaico e quello dell'afflusso di acqua nei bacini di accumulo non sono paralleli. In primavera, quando i bacini sono ancora vuoti, gli impianti fotovoltaici funzionano già a pieno regime. Grazie alla produzione solare estiva le riserve d'acqua possono venir conservate nei bacini di accumulo per poi venir sfruttate durante la stagione invernale.

Il fotovoltaico produce l'energia più conveniente – ma necessita di condizioni quadro adeguate

L'elettricità solare è diventata in breve tempo sempre più conveniente. Il prezzo del chilowattora in Svizzera si aggirava attorno ai 2 franchi nel 1992, 1 franco nel 2000 e 10-18 centesimi oggi, a seconda delle dimensioni dell'impianto. I grossi impianti situati in zone ben soleggiate della Terra raggiungono valori fino a 2.5 ct. / kWh. L'elettricità solare risulta quindi più conveniente rispetto a qualsiasi altra proveniente da nuove centrali, indipendentemente dalla tecnologia. È inoltre da prevedere che nei prossimi anni i costi diminuiranno ulteriormente.

Tuttavia, l'evoluzione del fotovoltaico non avverrà in "automatico". I prezzi attualmente estremamente bassi sul mercato dell'energia non forniscono le necessarie garanzie d'investimento relative alla costruzione di grandi impianti fotovoltaici. La situazione dei prezzi non cambierà nel breve termine. Per prima cosa è necessaria la creazione di una pianificazione del mercato dell'energia elettrica e di un quadro normativo che favorisca lo sviluppo economico del fotovoltaico e non crei ulteriori ostacoli. Fino a quel momento le misure d'incentivazione del fotovoltaico, sotto forma di prezzo garantito (RIC o altri sistemi) o contributo sull'investimento (remunerazione unica RU), sono indispensabili.

Gli incentivi messi a disposizione finora per le energie rinnovabili in Svizzera sono stati un successo: gli impianti di tutte le tecnologie che sono già stati messi in servizio producono annualmente 3,3 TWh di elettricità, che corrisponde grosso modo alla sostituzione della centrale nucleare di Mühleberg. 35'000 progetti fotovoltaici si trovano però ancora in lista d'attesa per la RIC. Questi impianti permetterebbero di produrre altri 2 TWh di elettricità e quindi di mettere fuori servizio due terzi della centrale nucleare Beznau I. Questi e migliaia di altri progetti sono in attesa di essere realizzati. Con il proseguimento della Strategia energetica 2050, ulteriori progetti potranno contare su un finanziamento adeguato. Il primo pacchetto di misure della Strategia energetica deve però essere seguito da ulteriori azioni per contribuire alla svolta del fotovoltaico. Questo comporta tra gli altri l'elaborazione di nuovi meccanismi del mercato elettrico, i quali sono attualmente in consultazione presso la Commissione energia del Consiglio nazionale.

Autarchia energetica nel bilancio annuale

Gli scenari energetici per la Svizzera variano in modo notevole a dipendenza della definizione di autosufficienza. Una completa autarchia nel settore elettrico avrebbe poco senso, in quanto la Svizzera funge da crocevia a livello europeo proprio in questo settore. Nemmeno una massiccia dipendenza dalle importazioni è auspicabile. Swissolar aspira ad un'autarchia bilanciata, dove nel bilancio annuale le importazioni dovrebbero corrispondere alle esportazioni. In inverno la Svizzera potrebbe importare energia eolica, mentre l'elettricità dai bacini di accumulo e dalle centrali di pompaggio verrebbe esportata nei momenti di maggior richiesta.

Il nuovo sistema energetico: robusto ed indipendente

Attualmente, a causa dell'invecchiamento degli impianti, nelle centrali nucleari si accumulano guasti. In Svizzera Beznau I e Leibstadt sono fuori servizio (stato a febbraio 2017), da ottobre 2016 un terzo delle centrali nucleari francesi è rimasto spento per un periodo prolungato. Nel caso in cui tali impianti di produzione dovessero rimanere a lungo indisponibili, la stabilità del nostro approvvigionamento energetico sarebbe messa in pericolo. Sta diventando quindi sempre più chiaro: una combinazione tra diverse fonti di energia rinnovabili e sistemi di accumulo fornirebbe un approvvigionamento energetico robusto e meno sensibile alle perturbazioni. L'idea che per un approvvigionamento energetico

sicuro sono necessarie centrali per il carico di banda è stata da tempo smentita. La loro produzione non può essere adattata alle oscillazioni dell'energia eolica e solare, il che in alcuni momenti genera delle sovrapproduzioni, come evidenziato in particolare in Germania con dei tassi negativi in borsa. Inoltre, le centrali per il carico di banda, come le centrali nucleari o a carbone, dipendono dalle importazioni di energia e possono rappresentare bersagli per attacchi terroristici.

Utilizzo di fotovoltaico e accumulatori per la svolta energetica

Roadmap di Swissolar per lo sviluppo del fotovoltaico in Svizzera, marzo 2017

Entro quando?	Quota di mercato FV [TWh] – [%]		Centrali nucleari	Accumulo a corto termine Giorno/notte	Accumulo stagionale Estate/inverno
	TWh	%			
Stato attuale 2016	1.6 TWh	2.6%	senza Beznau I	centrali di pompaggio esistenti incl. Limmern (Axpo)	centrali di accumulo esistenti
2017-2025	7 TWh	≈10%	senza Mühleberg, Beznau I&II	<ul style="list-style-type: none"> carichi locali sparsi, p.es. PdC e boiler a PdC, notte > giorno centrale di pompaggio Nant de Drance (Alpiq) 	<ul style="list-style-type: none"> apparecchi AAA+ PdC invece di riscaldamento elettrici Minergie con PdC
2026-2035	17 TWh	≈28%		<ul style="list-style-type: none"> Smart Building Smart Grid batterie di accumulo mobilità elettrica 	<ul style="list-style-type: none"> PdC con FV Power to X collaborazione intersettoriale (elettricità, traffico, calore)
2035-2050	2X TWh	>35%	Svizzera senza centrali nucleari	nuove centrali di pompaggio? Lago Bianco (Repower)	<ul style="list-style-type: none"> Minergie P come standard collaborazione intersettoriale (elettricità, traffico, calore) accumulo di metano e idrogeno innalzamento delle dighe?

FAQ

Com'è il bilancio energetico e ambientale del fotovoltaico?

Il tempo di ritorno energetico (energy pay-back time, EPBT) per un impianto fotovoltaico alle nostre latitudini, quindi con un irraggiamento di 1000 kWh/m² anno, può variare a dipendenza della tecnologia utilizzata dai due anni fino ai tre anni e mezzo (fonte: Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated: 17 novembre 2016). Un impianto fotovoltaico che rimane in funzione per 30 anni produce quindi tra le 9 e le 15 volte l'energia che è stata investita per la sua fabbricazione e installazione.

Grazie a rendimenti sempre maggiori e Wafer ("fette" di silicio) sempre più sottili il valore EPBT degli impianti fotovoltaici è destinato a diminuire e di conseguenza il bilancio energetico migliorerà ulteriormente. Questo al contrario delle centrali nucleari: il loro bilancio energetico è infatti in continuo peggioramento, in quanto bisogna utilizzare minerali con contenuti minori di uranio.

I moduli solari possono venir riciclati?

La maggior parte dei moduli solari utilizzati in Svizzera è basata sulla tecnologia al silicio cristallino. Essi sono composti in gran parte da vetro e alluminio che possono facilmente venir riciclati. Per gli altri tipi di moduli (moduli a film sottile) sono attualmente in fase di sviluppo processi che permetteranno di recuperare preziose sostanze riutilizzabili. Vista la loro durata di vita di almeno 30 anni, al momento le quantità di riferimento sono ancora molto ridotte. La maggior parte dei produttori svizzeri e degli importatori paga volontariamente una tassa anticipata di smaltimento alla fondazione SENS. Un obbligo in questo senso è da prevedere per il 2018 (revisione ORSAE).

La produzione non programmabile di corrente solare non è un rischio per la sicurezza d'approvvigionamento e per il valore di mercato dell'energia solare?

Alcuni critici descrivono l'elettricità eolica e solare come "corrente imprevedibile" - un problema per la stabilità di rete e di conseguenza per la sicurezza d'approvvigionamento. Proprio in Svizzera, però, siamo attrezzati per una produzione discontinua: serbatoi e centrali di pompaggio possono infatti compensare elevate oscillazioni in modo sempre più preciso. Le previsioni di vento e irraggiamento semplificano la pianificazione della capacità. I picchi estremi di produzione degli impianti PV possono anche venir limitati elettronicamente, se non ci sono accumulatori a disposizione. Le perdite annue di produzione sono minime: limitando un impianto in modo permanente al 70% della sua potenza massima, si situano ca. al 3%.

È interessante osservare che gli stessi critici non dicono mai che il carico di banda delle centrali nucleari non può essere regolato in breve tempo. Se una grossa centrale nucleare come Leibstadt dovesse improvvisamente staccarsi dalla rete, in un colpo cadrebbe circa il 7% della capacità di produzione. Questo potrebbe influire in modo molto più importante sulla stabilità del sistema rispetto alle oscillazioni di produzione di sole e vento che sono in gran parte prevedibili. A livello di costi, inoltre, significherebbe circa 320 milioni di franchi di manutenzione all'anno. Non a caso, per ovviare alle sovrapproduzioni delle centrali nucleari, in passato sono stati effettuati enormi investimenti (riscaldamenti elettrici ad accumulo, centrali di pompaggio). L'elettricità solare ed eolica necessita di sistemi di accumulo e backup esattamente come quella nucleare. Solamente con l'interazione delle diverse tecnologie la sicurezza d'approvvigionamento può essere garantita.

L'espansione dell'energia solare porterà ad una nuova economia di incentivi? Quando sarà competitiva l'energia solare?

L'elettricità solare è già oggi spesso meno costosa rispetto all'elettricità da altre nuove centrali elettriche. Sempre più piccoli impianti domestici saranno realizzati con i finanziamenti della remunerazione unica o completamente senza incentivi. Per la svolta energetica sono però necessari anche i grandi impianti. Per fare in modo che impianti di questo tipo vengano finanziati e costruiti è necessario che ci sia una sicurezza d'investimento per la durata di funzionamento dai 20 ai 30 anni. Con i meccanismi

di mercato attuali, al momento ciò non è il caso: il ricavato della vendita dell'energia può oggi venir impiegato unicamente per coprire i costi di funzionamento, ma non i costi di investimento. Ad essere coinvolta non è solamente l'energia solare. Per questo motivo sarebbe necessaria una garanzia di prezzo per le nuove centrali di qualsiasi tecnologia – a nostro avviso, ciò riguarda unicamente le tecnologie rinnovabili.

Un approvvigionamento energetico sicuro è un tema di assoluta importanza per l'economia di una nazione. Si è quindi sempre confrontati con cicli d'investimento a lungo termine. Nessun Paese lascia il proprio approvvigionamento energetico interamente al libero mercato, ma lo sottopone sempre ad un controllo politico. Con l'imminente fine della durata di vita delle centrali nucleari esistenti e con la necessaria decarbonizzazione del nostro approvvigionamento energetico è giusto che la Svizzera intervenga adesso con decisione e crei le condizioni adatte per lo sviluppo delle energie rinnovabili.

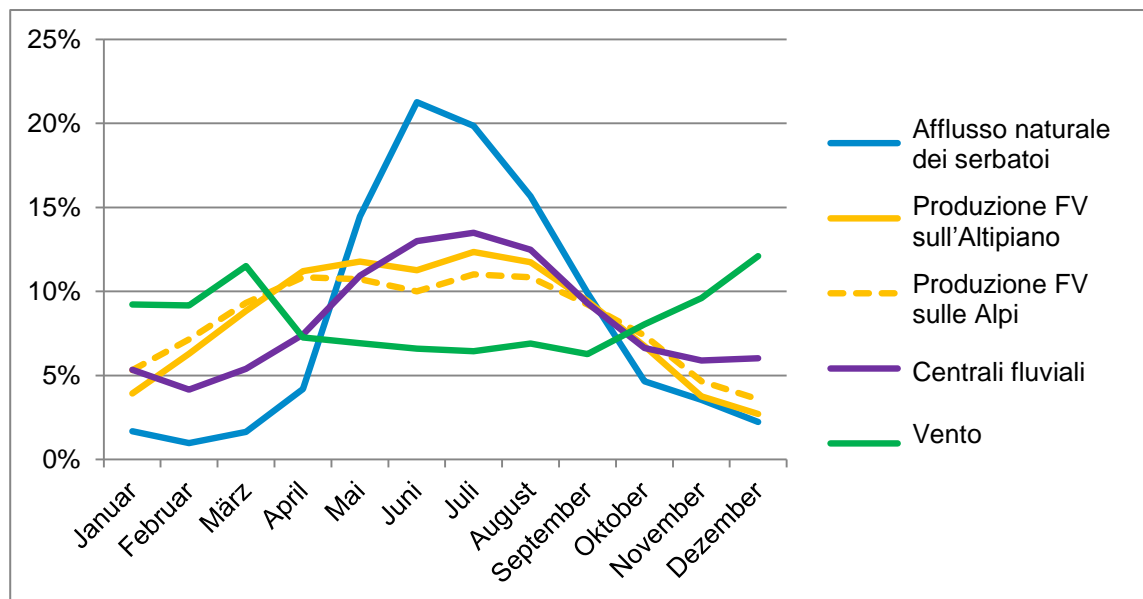
È importante sottolineare che l'attuale incentivazione alle energie rinnovabili non corrisponde a una sovvenzione. Non viene infatti pagata dalle casse dello Stato, ma attraverso un prelievo sul prezzo dell'elettricità. Introdotta anche in diversi altri Paesi, la remunerazione a copertura dei costi (RIC, introdotta in Svizzera dal 2009) si è dimostrata una misura estremamente efficace. Questo incentivo ha contribuito in modo significativo alla riduzione dei costi del fotovoltaico del 75% circa in 10 anni.

Il paesaggio sarà rovinato dalla svolta energetica?

La Svizzera è pioniera nella costruzione di sistemi fotovoltaici integrati. Questi si adattano perfettamente all'aspetto estetico di un edificio, grazie anche ai nuovi sviluppi che permettono la produzione di moduli bianchi o colorati. Di conseguenza gli impianti fotovoltaici non saranno più costruiti unicamente sui tetti, ma sempre di più anche sulle facciate. L'installazione di impianti è inoltre possibile anche su oggetti protetti. Gli impianti fotovoltaici montati a terra continueranno a giocare un ruolo marginale. L'energia eolica si integra bene con l'energia solare, ecco perché Swissolar sostiene lo sviluppo di questa energia in determinate zone.

Il fotovoltaico rende sconveniente l'idroelettrico?

In effetti, lo sviluppo dell'energia eolica e solare in tutta Europa (soprattutto in Germania) combinato con il mantenimento in esercizio di vecchie centrali fossili e nucleari ha contribuito ad una drastica riduzione dei prezzi della corrente in borsa e attualmente le centrali idroelettriche non riescono più ad essere economicamente redditizie come in passato. Tuttavia, a lungo termine è chiaro: le due fonti di energia sono assolutamente complementari. Come mostrato nel grafico seguente, la produzione di elettricità solare è già elevata in primavera, mentre i bacini sono ancora vuoti prima dello scioglimento della neve. Al contrario, i bacini possono concentrare la propria produzione di energia elettrica durante il **pieno inverno** – ancora maggiormente rispetto ad oggi, poiché grazie al **forte aumento della produzione fotovoltaica a partire da metà febbraio** le riserve d'acqua per i mesi di marzo e aprile non sono più necessarie nella stessa misura. Le centrali di pompaggio possono compensare le oscillazioni di produzione degli impianti solari. Il fotovoltaico in Svizzera diventerà già nei prossimi decenni la seconda più importante fonte di energia dopo l'idroelettrico.



Distribuzione della produzione annuale in Svizzera, media 2008-2011, secondo la tecnologia (Nordmann & Remund, 2012)

Perché non costruiamo impianti solari nei Paesi del Sud?

Gli impianti solari nel sud dell'Europa o nel Nord Africa hanno effettivamente una resa migliore rispetto a quelli in Svizzera. Tali impianti devono però principalmente venir costruiti per soddisfare le esigenze in costante aumento di queste regioni. In termini di uno sviluppo sostenibile anche in Svizzera deve essere possibile una produzione locale di energia, che garantisce valore aggiunto e posti di lavoro. Inoltre, per il trasporto dell'energia verso Nord dovrebbero venir costruite nuove linee ad alta tensione, ciò che richiederebbe tempo e farebbe aumentare il costo dell'energia solare. Tali impianti non potrebbero più essere competitivi rispetto a una produzione locale di elettricità.

L'energia solare può garantire un approvvigionamento sicuro anche in inverno?

Già oggi in inverno la Svizzera importa energia. In futuro la grossa differenza di fabbisogno tra l'estate e l'inverno verrà attenuata: i riscaldamenti elettrici diretti saranno in gran parte sostituiti dalle pompe di calore o da altri sistemi di riscaldamento che fanno capo alle energie rinnovabili (solare termico, legno) e i cambiamenti climatici non ci porteranno solamente inverni più caldi, ma anche estati più calde, che faranno dunque aumentare la richiesta di raffreddamento. Generalmente il fabbisogno di energia diminuisce grazie al risanamento dell'involucro dell'edificio. Tuttavia, il minor irraggiamento durante l'inverno deve essere compensato. Per questo saranno impiegati bacini di accumulo che in estate verranno vuotati meno grazie allo sfruttamento dell'energia solare. Inoltre, arriverà il contributo dell'energia eolica e, in un futuro più lontano, la possibilità di convertire l'elettricità solare in esubero in gas (tecnologia Power-to-Gas) potrebbe permettere di immagazzinarla per il fabbisogno invernale. Le reti europee attuali di gas offrono una capacità d'immagazzinamento molto elevata.