



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

25 febbraio 2015

Solare termico e fotovoltaico: due tecnologie a confronto

**Rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato Theophil Pfister
11.3350, del 13 aprile 2011, e in adempimento della mozione del Gruppo BD
11.3417, del 14 aprile 2011**



Compendio

In Svizzera il potenziale dell'energia solare è elevato, nonostante in confronto ai Paesi confinanti questo vettore energetico venga utilizzato in modo ancora limitato, sia per la produzione di calore che di elettricità. Per raggiungere gli obiettivi della Strategia energetica 2050 che prevedono un maggior utilizzo delle energie rinnovabili occorre un notevole potenziamento di entrambe le tecnologie. In questo contesto le richieste del postulato Pfister del 13 aprile 2011 (11.3350 «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare») e della mozione Gruppo BD del 14 aprile 2011 (11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare») assumono una certa rilevanza. Il presente rapporto analizza tali richieste, mette a confronto le due tecnologie e illustra i sistemi di incentivi esistenti nonché l'attuale contesto di mercato.

Confrontando il valore dell'elettricità e del calore risulta che in quanto a rendimento tecnico le due tecnologie sono senz'altro paragonabili. Quale sia la tecnologia più adeguata in ogni singolo caso dipende in ultima analisi dal modo con cui l'impianto è collegato a un sistema complessivo e dal relativo profilo di utilizzo, in particolare termico.

Differenze tra le due tecnologie si riscontrano per quanto riguarda i sistemi di incentivi esistenti e il contesto di mercato. Mentre il sistema fotovoltaico viene promosso perlopiù attraverso la remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC), ossia uno strumento della Confederazione, nel settore del solare termico la promozione compete soprattutto ai Cantoni. Bisogna sottolineare inoltre che nel sistema fotovoltaico gli incentivi fundamentalmente sono erogati soltanto per l'energia immessa nella rete elettrica pubblica, mentre nel solare termico per la produzione di energia solare destinata al proprio fabbisogno.

Per gli impianti solari termici esistono già diversi tipi di incentivi: dalle prescrizioni cantonali alle procedure di autorizzazione semplificate, dalle agevolazioni fiscali fino ai contributi finanziari. Attraverso i contributi globali ai programmi cantonali d'incentivazione già oggi la Confederazione partecipa indirettamente alla promozione degli impianti solari termici. L'inasprimento delle prescrizioni per l'utilizzo del calore rinnovabile e un aumento della tassa sul CO₂ sui combustibili creano ulteriori incentivi per la realizzazione degli impianti solari termici.

Per quanto concerne il contesto di mercato negli ultimi cinque anni, grazie allo sviluppo delle tecnologie e del mercato a livello mondiale, ai contributi della RIC e alla contemporanea netta diminuzione dei costi degli impianti, è stato registrato un forte incremento degli impianti fotovoltaici. Nello stesso periodo i costi degli impianti solari termici non sono diminuiti, nonostante anche questa tecnologia benefici di incentivi.

Considerato il diverso valore dell'elettricità e del calore, spesso gli impianti fotovoltaici risultano più efficienti, non solo dal punto di vista economico, ma anche energetico. Per questi motivi non è giustificato creare dei vantaggi di mercato per gli impianti solari termici, ponendoli come un requisito per usufruire degli impianti fotovoltaici sovvenzionati. Ciò sarebbe in contraddizione con l'attuale strategia legislativa e d'incentivazione che consiste nel prescrivere obiettivi e non misure.

In conclusione il legislatore dovrebbe evitare di dare la priorità a una tecnologia piuttosto che un'altra e lasciare la scelta tra le tecnologie al committente. Andrebbe altresì evitata la creazione di ulteriori incentivi da parte della Confederazione, come richiesto nella mozione Gruppo BD del 14 aprile 2011 (11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare»). Infatti esiste già una serie di strumenti d'incentivazione a livello cantonale e comunale; inoltre le misure concernenti il consumo di energia negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni.



Indice

Indice delle figure	i
Indice delle tabelle.....	i
1. Introduzione	1
1.1. Situazione iniziale.....	1
1.1.1. Postulato «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare» (11.3350) ...	1
1.1.2. Mozione «Sistema di incentivi per l'energia solare» (11.3417).....	1
1.2. Procedura per l'adempimento dei due interventi.....	2
2. Basi del solare termico e del sistema fotovoltaico	2
2.1. Obiettivi nella Strategia energetica 2050	2
2.2. Sviluppo del mercato.....	3
2.3. Utilizzazione	4
2.4. Rendimenti	4
2.5. Prezzi e incentivi.....	7
2.6. Scelta della tecnologia	11
3. Incentivi esistenti per gli impianti solari termici	13
3.1. Prescrizioni cantonali	13
3.2. Procedure di autorizzazione.....	14
3.3. Incentivi finanziari diretti	15
3.4. Incentivi finanziari attraverso la deduzione dell'imposta	15
3.5. Tassa sul CO ₂	16
3.6. Informazione e consulenza, garanzia della qualità, formazione e formazione continua.....	16
4. Future modifiche degli strumenti d'incentivazione	16
4.1. Prescrizioni cantonali	16
4.2. Aumento della tassa sul CO ₂ e incentivi	17
5. Risposta alle richieste	18
5.1. Postulato 11.3350 «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare» ...	18
5.2. Mozione 11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare»	19
6. Conclusioni.....	19



Indice delle figure

Figura 1:	Sviluppo delle vendite annuali di energia solare	3
Figura 2:	Sviluppo del ricavo energetico cumulato	4
Figura 3:	Ambiti di applicazione degli impianti solari venduti dal 2001 al 2012	4
Figura 4:	Schema della trasformazione ottimale del calore solare in elettricità (a sinistra) e dell'elettricità solare in calore (a destra) mediante il processo reversibile di Carnot.	6
Figura 5:	Ricavi tipici del solare termico a seconda dell'utilizzo dei collettori	7
Figura 6:	Esempi di costi di produzione dell'energia	8
Figura 7:	Sviluppo relativo dei prezzi delle due tecnologie solari (inclusi i costi d'installazione)	8
Figura 8:	Contributi d'incentivazione cantonali per gli impianti solari termici dal 2001 al 2013 (incl. i contributi globali della Confederazione)	10
Figura 9:	Promozione dell'energia solare in Svizzera	11
Figura 10:	Incentivi dei Cantoni dal 2008 al 2012 (solo versamenti alla Confederazione dichiarati) .	15

Indice delle tabelle

Tabella 1:	Rendimento degli impianti fotovoltaici in combinazione con pompe di calore	5
Tabella 2:	Incentivi per l'energia solare in Svizzera	10
Tabella 3:	sovrapprezzo sui combustibili fossili con diverse aliquote della tassa sul CO ₂	18



1. Introduzione

1.1. Situazione iniziale

1.1.1. Postulato «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare» (11.3350)

Con il postulato Pfister del 13 aprile 2011 (11.3350 «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare») il Consiglio federale è incaricato di esaminare la tesi sostenuta dalle cerchie di specialisti (ad es. la società Jenni Energietechnik) secondo la quale, prima di dotare le abitazioni di impianti fotovoltaici sovvenzionati, dovrebbero esservi installati degli impianti solari termici per la produzione di acqua calda.

Il postulato, presentato il 13 aprile 2011, pone la questione se in numerosi casi l'installazione degli impianti fotovoltaici non abbia l'effetto non voluto di impedire che le abitazioni siano dotate di impianti solari termici di gran lunga più efficienti, nella misura in cui le superfici di tetto sfruttabili sono ricoperte di pannelli solari, non lasciando alcuno spazio per lo sfruttamento dell'energia termica. Il postulato è motivato dal fatto che, rispetto agli impianti fotovoltaici, gli impianti solari termici hanno un rendimento nettamente più elevato e pertanto sarebbero da preferire nelle abitazioni con un potenziale utilizzo di acqua calda.

Nella sua presa di posizione del 25 maggio 2011 il Consiglio federale ha proposto di accogliere il postulato. Il Consiglio nazionale ha seguito la raccomandazione del Consiglio federale e nella sua seduta del 9 giugno 2011 ha approvato il postulato.

1.1.2. Mozione «Sistema di incentivi per l'energia solare» (11.3417)

Con la mozione Gruppo BD del 14 aprile 2011 (11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare») si incarica il Consiglio federale di creare un sistema di incentivi volto a promuovere gli impianti solari per la produzione di calore nelle abitazioni.

All'origine della mozione, presentata il 14 aprile 2011, vi è lo strumento della remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC) volto a promuovere gli impianti fotovoltaici. Nella mozione si sostiene che, nel caso delle abitazioni, è molto più efficiente ed economico produrre calore con l'energia solare, in particolare per quel che concerne il riscaldamento dell'acqua sanitaria. Questa forma di produzione di energia in loco permette di procedere alla ragionevole sostituzione dei vettori energetici fossili in modo estremamente efficace. Per tale motivo il Consiglio federale è invitato a creare un adeguato sistema di incentivi che, oltre alla possibilità di realizzare tali impianti senza bisogno di autorizzazione, comprenda anche degli incentivi finanziari.

Nel suo parere del 25 maggio 2011 il Consiglio federale rimandava all'elaborazione, in corso nello stesso anno, di scenari energetici nonché piani d'azione e provvedimenti. Nell'ambito di questi lavori e in relazione al nuovo orientamento della Strategia energetica, il Consiglio federale ha espresso l'intenzione di analizzare anche le richieste della mozione. Tuttavia, non volendo definire un determinato sistema di incentivi, il Consiglio federale ha proposto di respingere la mozione.

Il Consiglio nazionale non ha seguito la proposta del Consiglio federale e il 9 giugno 2011 ha approvato la mozione. La Commissione dell'ambiente, della pianificazione del territorio e dell'energia del Consiglio degli Stati, incaricata dell'esame preliminare, ha proposto al Consiglio degli Stati di modificare la mozione in un mandato d'esame. Con il testo modificato della mozione il Consiglio federale è



incaricato di esaminare l'opportunità di introdurre un sistema di incentivi per promuovere gli impianti solari destinati alla produzione di calore nelle abitazioni e, successivamente, di riferire in proposito. Il 29 settembre 2011 il Consiglio degli Stati ha deciso di accogliere la mozione modificata. Il 6 dicembre 2011 il Consiglio nazionale ha approvato la modifica e ha trasmesso la mozione sotto forma di mandato d'esame.

1.2. Procedura per l'adempimento dei due interventi

Alla base dei due interventi vi è la tesi secondo la quale gli impianti solari termici sarebbero più efficienti ed economici degli impianti fotovoltaici. Tuttavia, poiché con lo strumento della RIC viene remunerata solo la produzione mediante energie rinnovabili di elettricità, ma non di calore, si sostiene che in tal modo l'utilizzo dell'energia solare mediante impianti termici risulterebbe svantaggiato.

Si tratta quindi da un lato di stabilire il valore dell'utilizzo termico dell'energia solare rispetto alla tecnologia fotovoltaica e dall'altro se la Confederazione debba creare sistemi di incentivi finanziari per la produzione di calore con gli impianti solari e, nel caso, di che tipo.

Il presente rapporto descrive e mette a confronto il contesto di mercato, gli aspetti tecnici e i sistemi di incentivi esistenti per l'utilizzo dell'energia solare con impianti termici e fotovoltaici, al fine di rispondere alle questioni poste nel postulato e nella mozione.

2. Basi del solare termico e del sistema fotovoltaico

2.1. Obiettivi nella Strategia energetica 2050

Nella politica energetica della Confederazione le energie rinnovabili, intese sia come elettricità che come calore prodotti da vettori energetici rinnovabili, assumono un ruolo di rilievo. Tuttavia le competenze della Confederazione nel settore termico sono limitate. Sulla base delle Prospettive energetiche 2050¹, in particolare dello scenario «*Misure politiche*», nel Messaggio concernente il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050 è stato stimato l'effetto di tali misure. Si prevede che entro il 2050 verranno prodotti 15 PJ (4,1 TWh) di solare termico all'anno; inoltre entro il 2020 il calore prodotto attraverso l'energia solare sarà più che raddoppiato rispetto al 2010. Nonostante al momento tale incremento venga raggiunto, la superficie dei collettori è ferma a circa 120 000 m². È ipotizzabile pertanto che in futuro la crescita prevista non potrà essere mantenuta.

Nella produzione di elettricità da energie rinnovabili, esclusa la forza idrica, il Consiglio federale auspica un potenziamento che innalzi la produzione nazionale media nel 2020 ad almeno 4,4 TWh e nel 2035 ad almeno 14,5 TWh. Lo scenario delle Prospettive energetiche «*Misure politiche*», nel 2050 ipotizza per il settore fotovoltaico una produzione di 7 TWh di elettricità. Con una produzione di 500 GWh nel 2013 e un incremento annuo di 300 MWp, come raggiunto per la prima volta nel 2013, questo obiettivo può essere centrato.

¹ Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050 – Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000-2050, Ufficio federale dell'energia, Prognos AG, settembre 2012



2.2. Sviluppo del mercato

Il settore degli impianti solari termici e quello fotovoltaico hanno origini e strutture estremamente diverse tra loro. Gli installatori di impianti termici solari sono generalmente tecnici del settore termo-sanitario che offrono anche gli impianti solari. Nonostante inizialmente alcuni avessero sviluppato anche propri prodotti e il solare termico avesse in breve tempo mostrato buoni rendimenti, questa tecnologia è perlopiù un'offerta integrativa delle imprese termo-sanitarie.

Nel 2012 sono stati venduti oltre 120 000 metri quadrati di collettori solari: si tratta quasi esclusivamente di nuovi impianti, poiché attualmente il numero delle sostituzioni di impianti esistenti è molto limitato. Tra i collettori venduti in Svizzera la quota maggiore è costituita dai collettori piani la cui domanda, a causa dell'aumento dei prezzi dell'energia e dei maggiori incentivi da parte dei Cantoni, ha registrato un forte aumento dal 2005 (Figura 1 a sinistra), mentre è stagnante dal 2009.

Viceversa il settore fotovoltaico è maggiormente specializzato e orientato al prodotto; numerose imprese infatti si sono specializzate nella realizzazione di questi impianti. La produzione dei moduli fotovoltaici è complessa; per quanto riguarda i prodotti il mercato è di tipo internazionale. Inoltre, grazie all'immissione in rete, gli impianti fotovoltaici possono essere dimensionati indipendentemente dal proprio fabbisogno: spesso infatti viene ricoperto di moduli l'intero tetto. Per questi motivi, a differenza del termico solare, il settore fotovoltaico si è rapidamente evoluto in un mercato di massa dallo sviluppo estremamente dinamico.²

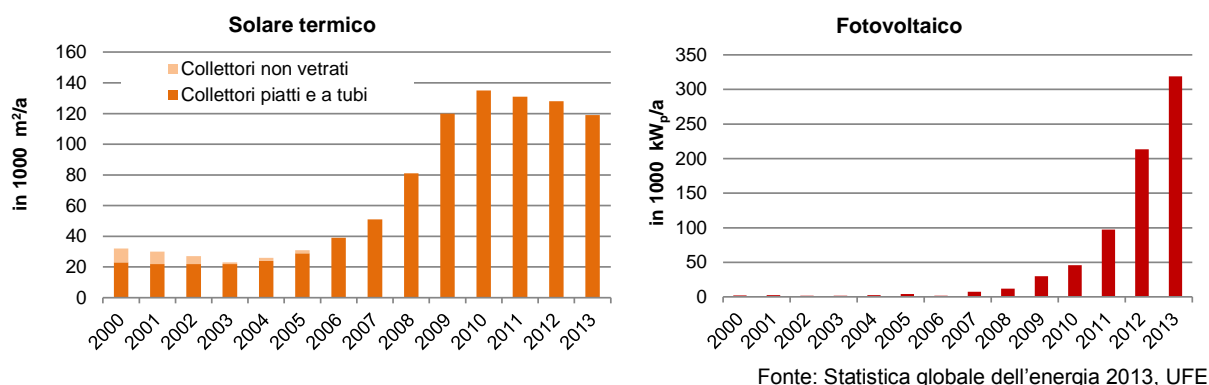


Figura 1: Sviluppo delle vendite annuali di energia solare

Nel 2013 in Svizzera sono stati installati impianti fotovoltaici con una potenza di 320 MW_p, il che corrisponde a una superficie di quasi venti volte più estesa rispetto a quella del solare termico. In confronto al solare termico lo sviluppo del settore fotovoltaico è iniziato più tardi e per questo motivo è stato molto più marcato (Figura 1 a destra).

Questa diversa evoluzione si riflette anche nel ricavo energetico stimato degli impianti installati. Negli ultimi anni il calore prodotto è costantemente aumentato fino a raggiungere i 500 GWh (Figura 2 a sinistra). Per molto tempo il sistema fotovoltaico ha prodotto meno di 30 GWh; tuttavia dal 2008 la produzione è aumentata in modo rapidissimo fino a raggiungere 500 GWh nel 2013 (Figura 2 a destra).

² Photovoltaik-Grossanlagen in der Schweiz, Ernst Basler + Partner, maggio 2014, pagine 10 segg.

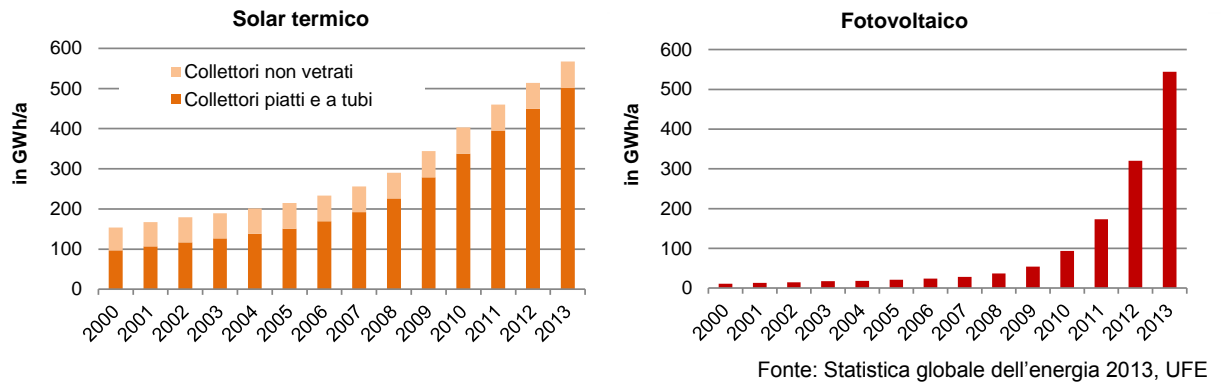


Figura 2: Sviluppo del ricavo energetico cumulato

Occorre tuttavia sottolineare che confrontando le due tecnologie si compara il calore direttamente con l'elettricità, senza tenere conto del loro diverso valore. Mentre l'elettricità fotovoltaica viene immessa nella rete elettrica e quindi è utilizzabile per diversi scopi (incluso il calore), il calore solare deve essere stoccato in loco e utilizzato nella stessa forma.

2.3. Utilizzazione

Attualmente nelle abitazioni il solare termico viene utilizzato prevalentemente per la produzione di acqua calda (Figura 3 a sinistra). Quasi il 60% degli impianti venduti tra il 2001 e il 2012 serve unicamente a produrre acqua calda e oltre il 30% affianca a questa funzione anche quella di complemento al riscaldamento. Nonostante gli impianti nelle abitazioni plurifamiliari siano più grandi rispetto a quelli nelle abitazioni monofamiliari, il 60% della superficie venduta è tuttora installata in queste ultime.

Diverso il quadro del sistema fotovoltaico: la maggior parte degli impianti è installata nelle abitazioni monofamiliari, ma misurando la potenza installata questo utilizzo rappresenta solo il 20% (Figura 3 a destra). La potenza maggiore è presente sui tetti delle attività industriali, commerciali e agricole.

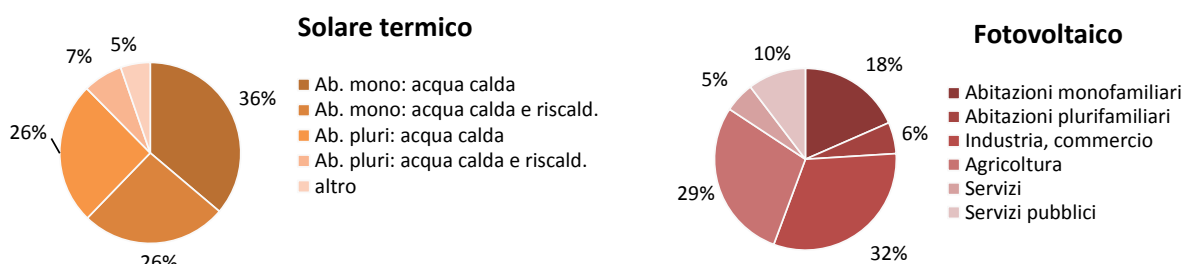


Figura 3: Ambiti di applicazione degli impianti solari venduti dal 2001 al 2012

2.4. Rendimenti

2.4.1. Impianti fotovoltaici

Il rendimento degli impianti fotovoltaici deriva dal rendimento delle celle solari, dell'ondulatore e dell'orientamento dell'impianto. I rendimenti ideali delle celle solari in silicio oscillano tra il 12% e il 23%. Perlopiù il rendimento complessivo reale degli impianti è inferiore del 20% e si attesta quindi tra il 10% e il 18%.



Per confrontare il rendimento elettrico e quello termico bisogna tenere conto del diverso valore delle due forme di energia, ossia del potenziale tecnico di trasformazione del calore in elettricità e viceversa. A livello scientifico è comunemente applicato il fattore di Carnot (si veda riquadro a pagina 10). Per effettuare un confronto pratico in questa sede si assume che l'elettricità prodotta da un impianto fotovoltaico venga contemporaneamente utilizzata per produrre calore con una pompa di calore. A seconda delle esigenze di temperatura, nonché dell'efficienza delle celle e della pompa di calore, per gli impianti fotovoltaici deriva un rendimento «termico» tra il 24% e il 64% (Tabella 1).

Tabella 1: Rendimento degli impianti fotovoltaici in combinazione con pompe di calore

Rendimento elettrico impianto complessivo	10%–18%
Rendimento termico (pompa di calore, JAZ ³ = 2,5)	24%–46%
Rendimento termico (pompa di calore, JAZ = 3,5)	34%–64%

³ Il numero di lavoro annuale (JAZ) è il rapporto tra il calore rilasciato durante l'anno e l'energia elettrica assorbita



2.4.2. Impianti termici

Anche il solare termico presenta una situazione altrettanto complessa poiché il suo rendimento dipende fortemente dal tipo di utilizzo. Ad esempio il massimo rendimento viene raggiunto da un impianto nel preriscaldamento dell'acqua calda, perlopiù nelle abitazioni plurifamiliari (Figura 5:5). Come per la pompa di calore il rendimento di un *collettore* aumenta se la differenza di temperatura diminuisce; il rendimento dell'*impianto* inoltre aumenta a fronte della diminuzione delle dispersioni termiche. Entrambe queste condizioni sono date nel preriscaldamento dell'acqua calda. La differenza di temperatura è minima, poiché nel preriscaldamento i collettori solari innalzano la temperatura dell'acqua a un livello più basso rispetto alla produzione di acqua calda. Le dispersioni inoltre sono limitate, poiché anche nelle giornate molto soleggiate si può utilizzare la maggior parte del calore – sempre che la stratificazione dell'accumulatore sia corretta. Diverso il discorso per la produzione di acqua calda (livello di temperatura più elevato, maggiori dispersioni) e il complemento al riscaldamento (livello di temperatura più elevato, dispersioni ancora maggiori, poiché in estate il riscaldamento non viene utilizzato e in questa stagione l'impianto risulta pertanto sovradimensionato). Quindi i rendimenti tipici degli

Excursus di termodinamica

In base al secondo principio della termodinamica non è possibile costruire una macchina in grado di trasformare completamente un flusso termico in energia meccanica o elettrica: una parte del calore rimarrà inutilizzata e ritornerà nell'ambiente. Viceversa con la trasformazione dell'elettricità in calore si può prelevare ulteriore calore dall'ambiente e condurlo all'accumulatore termico.

I limiti fisici della trasformazione del calore in lavoro o elettricità e viceversa sono raffigurati dal processo reversibile di Carnot che descrive:

- il massimo rendimento teorico possibile nella trasformazione dell'energia termica in energia meccanica o elettrica a seconda della temperatura (figura 4 a sinistra) oppure
- il calore massimo ottenibile sulla base dell'energia meccanica o elettrica (figura 4 a destra).

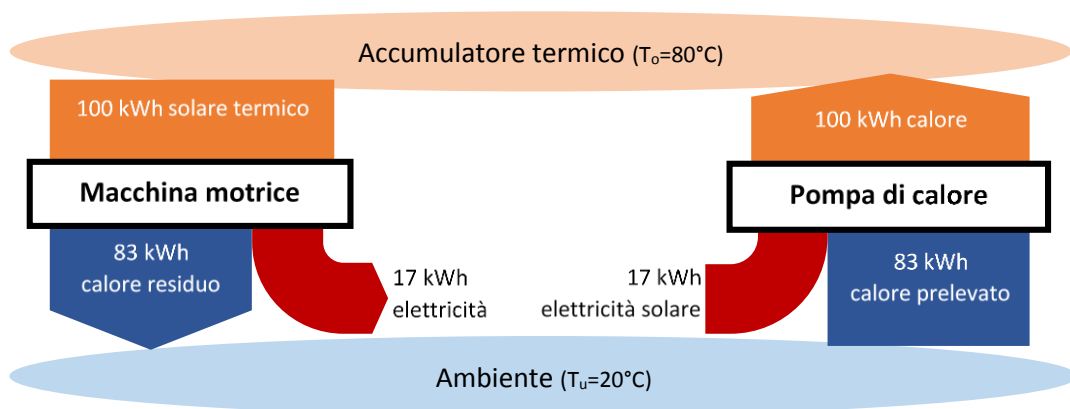


Figura 4: Schema della trasformazione ottimale del calore solare in elettricità (a sinistra) e dell'elettricità solare in calore (a destra) mediante il processo reversibile di Carnot.

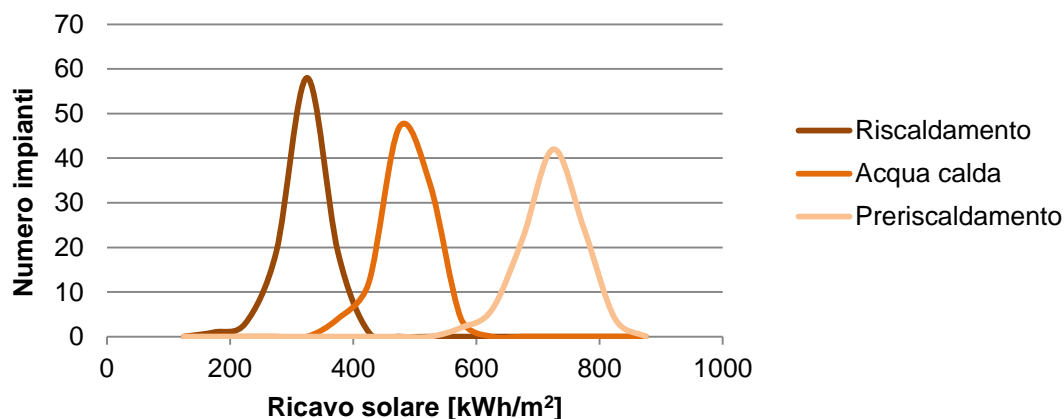
Da ciò si ricava il **fattore di Carnot** che definisce il valore termodinamico dell'elettricità rispetto al calore a una determinata temperatura:

$$\eta_c = 1 - \frac{T_u}{T_o} = \frac{\text{energia el.}}{\text{energia term.}} \quad \begin{array}{l} T_u: \text{temperatura ambiente} \\ T_o: \text{temperatura dell'accumulatore termico} \end{array}$$

Con una fonte di calore a 80°C (353 K) e una temperatura ambiente di 20°C (293 K) il grado teorico massimo di efficienza elettrica è del 17%. Viceversa a una temperatura ambiente di 20°C con 17 kWh di elettricità teoricamente si possono trasferire fino a 100 kWh di calore in un accumulatore termico di 80°C.



impianti solari termici variano da quasi il 30% (complemento al riscaldamento) al 60% (preriscaldamento).



Fonte: Analyse 150 SPF-geprüfter Kollektoren, Stephan A. Mathez 2009

Figura 5: Ricavi tipici del solare termico a seconda dell'utilizzo dei collettori

2.4.3. Conclusione

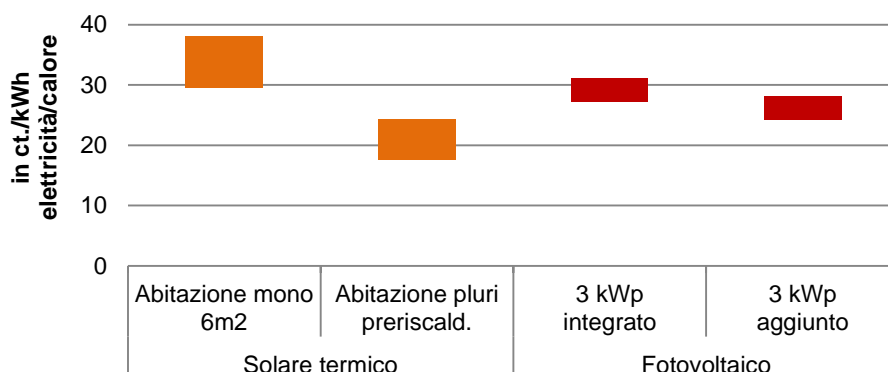
Per quanto concerne l'utilizzo dell'energia solare i rendimenti dei sistemi fotovoltaici e degli impianti solari termici sono all'incirca comparabili, tenendo conto del diverso valore della forma di energia risultante (elettrica o termica).

Per un utilizzo ottimale dell'energia solare, oltre al rendimento tecnico occorre considerare anche altri aspetti d'esercizio. Nei momenti in cui non c'è fabbisogno proprio il gestore di un impianto fotovoltaico può immettere l'elettricità prodotta nella rete elettrica pubblica. In questo modo, indipendentemente dal dimensionamento dell'impianto, si garantisce il totale sfruttamento della capacità tecnica di produzione. Negli impianti solari termici invece la capacità produttiva viene sfruttata nella misura in cui esiste un accumulatore termico di sufficienti dimensioni e un corrispondente fabbisogno di calore. Pertanto il grado di utilizzo dell'impianto dipende dal profilo di utilizzo dell'utente termico, dalle possibilità di stoccaggio sul posto e dal dimensionamento dell'impianto. Anche gli impianti solari termici permettono di raggiungere il massimo grado di utilizzo ricorrendo al calore solare per la rigenerazione di sonde geotermiche o in combinazione con accumulatori stagionali.

2.5. Prezzi e incentivi

2.5.1. Costi di produzione

I costi di produzione del calore prodotto con l'energia solare variano tra 15 e 40 ct./kWh_{th}. A determinare il prezzo, oltre alle dimensioni dell'impianto, è soprattutto il tipo di utilizzo (complemento al riscaldamento, produzione di acqua calda, preriscaldamento dell'acqua calda, si veda anche il capitolo 2.6). Gli attuali costi per l'elettricità di piccoli impianti fotovoltaici oscillano tra 24 e 30 ct./kWh_{el}. Nella Figura 66 sono riportati i costi di alcuni impianti esemplificativi.



Fonte: Swissolar

Figura 6: Esempi di costi di produzione dell'energia

2.5.2. Sviluppo dei prezzi

I prezzi degli impianti solari termici in Svizzera non vengono rilevati in modo sistematico e quindi non esiste una base affidabile per monitorare l'andamento dei prezzi negli ultimi anni. In Austria al contrario i prezzi vengono rilevati sistematicamente: sono fino al 50% inferiori rispetto a quelli svizzeri e praticamente non hanno subito variazioni negli ultimi anni⁴. Secondo le indicazioni dei produttori, ultimamente in Svizzera i costi per i sistemi sono leggermente diminuiti, come emerge dalla Figura 7 che evidenzia lo sviluppo relativo dei prezzi di un prodotto standard di un fabbricante svizzero dal 2009. Secondo le indicazioni dei produttori, i prezzi degli impianti più grandi sono fortemente diminuiti. Uno studio dell'Ufficio federale dell'energia ha esaminato le differenze dei prezzi tra la Svizzera e l'Austria giungendo alla conclusione che anche tenendo conto dei fattori di costo variabili da Paese a Paese, sono possibili riduzioni dei prezzi nell'ordine del 20%–30%.⁵

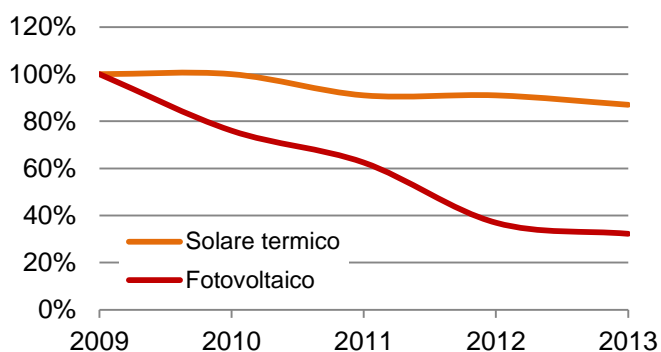


Figura 7: Sviluppo relativo dei prezzi delle due tecnologie solari (inclusi i costi d'installazione)⁶

I prezzi del sistema fotovoltaico invece, sistematicamente rilevati in diversi modi, negli ultimi anni sono letteralmente crollati. Questa diminuzione è da ricondurre in particolare alla riduzione dei prezzi dei moduli – dovuta alla forte crescita a livello mondiale della quantità dei moduli prodotti e all'aspra concorrenza internazionale – come pure di altri componenti e dei costi di installazione. Con la crescente

⁴ *Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2012*, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2013.

⁵ *Preise und Kosten thermischer Solaranlagen*, Ernst Basler + Partner, ottobre 2014



integrazione delle celle solari negli elementi costruttivi (tegole solari, elementi in facciata) si può ipotizzare un'ulteriore diminuzione dei costi di installazione degli impianti fotovoltaici, in particolare nelle nuove costruzioni.

In Svizzera il prezzo medio di un chilowatt di potenza installata è diminuito di quasi il 70% dal 2009 al 2013 (Figura 7). Rispetto al 2011, anno di presentazione dei postulati, i prezzi sono diminuiti del 50%. Analogamente anche le aliquote della RIC sono diminuite del 70% dal momento della loro introduzione.

2.5.3. Incentivi

Confrontando la promozione dell'elettricità fotovoltaica e quella del solare termico va ricordato che nel solare termico gli incentivi sono destinati unicamente al consumo proprio, mentre nella produzione di elettricità in linea di principio viene indennizzata solo l'immissione nella rete pubblica (consumo di terzi) (per le eccezioni si veda il capitolo 2.5.3.2). Gli impianti fotovoltaici destinati esclusivamente al consumo proprio e non collegati alla rete elettrica pubblica (impianti a isola) non beneficiano degli incentivi. Di conseguenza la base e il finanziamento della promozione pubblica sono differenti.

2.5.3.1. Impianti termici

La promozione del solare termico consiste essenzialmente in un provvedimento volto alla riduzione delle emissioni di CO₂ e di conseguenza alla riduzione del consumo di combustibili fossili nel settore degli edifici. Le misure concernenti il consumo di energia negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni. Dal 2000 la Confederazione assegna contributi globali ai programmi cantonali d'incentivazione. Fino al 2009 queste risorse provenivano dal bilancio ordinario della Confederazione (circa 13 mio. di franchi all'anno) e dal 2010, nell'ambito del programma Edifici della Confederazione e dei Cantoni, provengono dalla destinazione parzialmente vincolata della tassa sul CO₂ (60 mio. di franchi all'anno per i contributi globali; parte B del programma Edifici).

Dal 2000 la promozione degli impianti solari termici è tra gli elementi principali degli incentivi cantonali. Negli ultimi anni tutti i Cantoni hanno promosso gli impianti solari termici: tra il 2001 e il 2013 i Cantoni hanno versato 150 mio. di franchi per la promozione degli impianti solari termici.

Nel quadro del Messaggio concernente la Strategia energetica 2050 si propone un potenziamento del programma Edifici. Nel caso tale potenziamento venisse approvato, rispetto alle risorse attuali (350 mio. di franchi) sarebbero disponibili contributi aggiuntivi per 525 mio. di franchi (di cui due terzi provenienti dalla destinazione parzialmente vincolata della tassa sul CO₂) che consentirebbero ai Cantoni di rafforzare la promozione degli impianti solari termici.

In concreto il solare termico viene promosso dai Cantoni attraverso i contributi d'investimento (si veda anche il capitolo 3.3). I contributi d'incentivazione oscillano tra 1,6 e 9 ct./kWh, l'importo medio (ponderato con le quantità) nel 2012 ammontava a poco meno di 3 ct./kWh di calore (Tabella 2).

La flessione dei contributi d'incentivazione nel periodo dal 2010 al 2013 (Figura 8) è motivata principalmente dal calo delle installazioni (si confronti in merito la Figura 1).

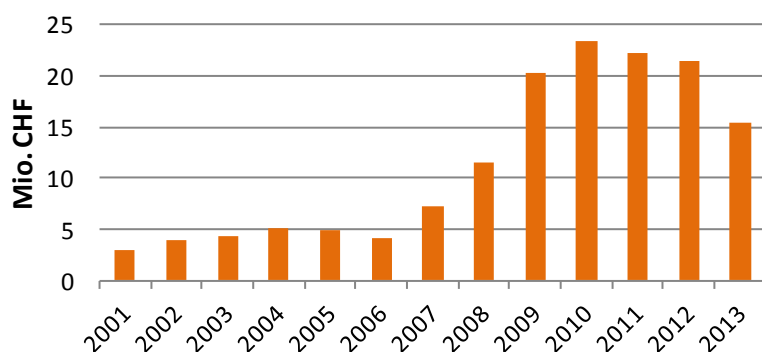


Figura 8: Contributi d'incentivazione cantonali per gli impianti solari termici dal 2001 al 2013 (incl. i contributi globali della Confederazione)

2.5.3.2. Impianti fotovoltaici

Le remunerazioni per l'elettricità prodotta negli impianti fotovoltaici nel quadro della RIC e della remunerazione unica mirano principalmente all'aumento della produzione di elettricità da energie rinnovabili. Per gli impianti che beneficiano della RIC viene remunerata soltanto l'elettricità immessa nella rete pubblica, e quindi venduta, mentre quella prodotta per il consumo proprio non viene remunerata e di conseguenza non beneficia di incentivi. Tuttavia dal 2014 i piccoli impianti, indipendentemente dalla quota di consumo proprio, beneficiano della remunerazione unica che copre al massimo il 30% dei costi dell'impianto.

Per fare un paragone tra gli incentivi finalizzati al consumo proprio del solare termico e quelli per l'elettricità solare, si presuppongono in questa sede incentivi mediante la remunerazione unica con una quota di consumo proprio pari al 100%. Nel 2014 l'importo convertito degli incentivi per gli impianti con potenza inferiore a 10 kWp era compreso tra 4,2 e 6,2 ct./kWh di elettricità⁷. Se questa elettricità venisse utilizzata per produrre calore con una pompa di calore risulterebbero incentivi da ca. 1,7 a 4,1 ct./kWh di calore, inclusi anche i contributi d'incentivazione aggiuntivi per le necessarie pompe di calore (si veda la Tabella 2 e la Figura 9).

Tabella 2: Incentivi per l'energia solare in Svizzera

	Incentivi	Commento
Solare termico	2.9 ct./kWh _{th}	Media dei Cantoni ponderata con le quantità, 2012
Sistema fotovoltaico	4.2 – 6.2 ct./kWh _{el}	Promozione attraverso la remunerazione unica (< 10kW _p)
	1.7 – 2.5 ct./kWh _{th}	Trasformazione in calore con pompa di calore ad aria (JAZ 2.5)
	3.5 – 4.1 ct./kWh _{th}	Trasformazione in calore pompa di calore abbinata a sonda geotermica (JAZ 3.5), incl. 2.3 ct./kWh di promozione delle pompe di calore

Fonte: solare termico e pompe di calore⁸, sistema fotovoltaico⁹

⁷ Ipotesi 25 anni x 1000 kWh/kWp di produzione

⁸ Contributi globali ai Cantoni secondo l'art. 15 LEne, Ufficio federale dell'energia, 2013

⁹ Scheda Photovoltaik n. 1, Swissolar 2014

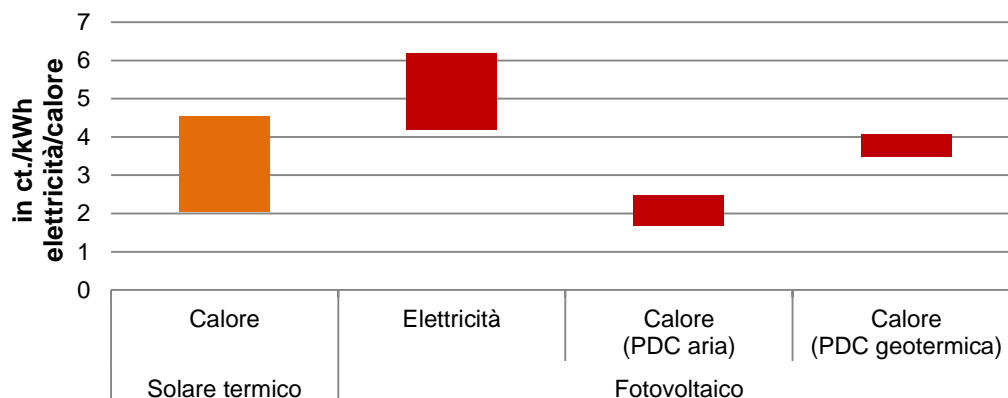


Figura 9: Promozione dell'energia solare in Svizzera

2.6. Scelta della tecnologia

2.6.1. Ambiti di utilizzo degli impianti solari termici

Secondo il postulato 11.3350 occorre valutare la possibilità di introdurre il solare termico nelle abitazioni come requisito obbligatorio per la promozione del sistema fotovoltaico, una condizione tuttavia ragionevole solamente se venisse garantito un utilizzo ottimale.

Affinché un impianto solare termico possa immettere energia nel sistema di produzione di acqua calda, soprattutto in inverno necessita dell'irraggiamento solare diretto, altrimenti la temperatura non è sufficiente per innalzare la temperatura nell'accumulatore dell'acqua calda. Per soddisfare il fabbisogno di acqua calda anche per lunghi periodi senza irraggiamento solare diretto, solitamente gli impianti solari termici vengono combinati con altri sistemi di riscaldamento. Tuttavia, un impianto solare termico può risultare più o meno adeguato a seconda del sistema di riscaldamento primario.

Sistemi di combustione (a legna, olio o gas)

Grazie a un impianto solare termico è possibile ridurre fortemente il consumo di legna, olio o gas per la produzione dell'acqua calda nel periodo compreso tra la primavera e l'autunno, riducendo anche le emissioni di CO₂. Dal punto di vista ecologico, e in parte anche economico, la combinazione tra un sistema di combustione e un impianto solare termico è una scelta ragionevole.

Pompe di calore

Attualmente le pompe di calore rappresentano il sistema di riscaldamento più utilizzato nelle nuove costruzioni. In questo caso un impianto solare termico tradizionale per l'utilizzo diretto del calore non è molto indicato, poiché i mesi in cui la pompa di calore funziona in modo ottimale (dalla primavera all'autunno) coincidono con il periodo in cui anche l'impianto solare termico raggiunge il massimo grado di efficienza.

Se la pompa di calore preleva il calore attraverso una sonda geotermica, può essere sensato l'impiego di un impianto solare termico per la rigenerazione della sonda geotermica. In questo modo il terreno circostante la sonda geotermica si raffredda meno, migliorando così il numero di lavoro annuale della pompa di calore. È il caso in particolare delle zone ad elevata densità di sonde geotermiche. Per la rigenerazione delle sonde geotermiche si prestano anche i convenienti collettori solari non vetrati o i moduli ibridi che producono sia calore che elettricità (capitolo 2.6.4).



Stoccaggio stagionale

Un impianto solare termico funziona in modo ottimale solamente quando il fabbisogno termico corrisponde alla massima produzione possibile. A seconda delle dimensioni dell'accumulatore nel semestre estivo spesso si ha un'eccedenza di calore che non può essere utilizzata, mentre nel semestre invernale la produzione deve essere integrata attraverso il sistema di riscaldamento principale.

Con un accumulatore di sufficienti dimensioni è possibile trasferire il calore solare prodotto in estate alla stagione invernale, come ha dimostrato la società Jenni Energietechnik AG attraverso diversi esempi. In tal modo un impianto solare termico può funzionare anche in modo monovalente, ossia senza un sistema di riscaldamento supplementare. Tuttavia queste soluzioni necessitano di molto spazio, generano costi aggiuntivi e non sono realizzabili, o solo con grandi difficoltà, negli edifici esistenti.

2.6.2. Ambiti di utilizzo degli impianti fotovoltaici

Attraverso gli impianti fotovoltaici collegati alla rete l'energia prodotta può essere immessa in qualsiasi momento nella rete elettrica. In questo modo tali impianti possono essere dimensionati indipendentemente dal fabbisogno di elettricità e dal profilo di utilizzo dell'utente, senza influire sul rendimento complessivo. L'energia eccedente viene utilizzata altrove; per questo motivo un impianto fotovoltaico è maggiormente indicato per lo sfruttamento dell'energia solare rispetto a un impianto solare termico, in particolare quando il fabbisogno di acqua calda in estate è basso o variabile. Tuttavia, se in futuro il sistema fotovoltaico si svilupperà al punto da coprire buona parte del fabbisogno di elettricità, anche per questa tecnologia si potrà porre la questione dello stoccaggio stagionale.

Gli impianti fotovoltaici sono adatti in particolare anche in combinazione con pompe di calore nei nuovi edifici o in edifici esistenti ben isolati. Con un'adeguata regolazione delle pompe di calore è possibile aumentare notevolmente il consumo proprio di elettricità solare.

Inoltre gli impianti installati sull'intera superficie permettono di utilizzare al meglio i tetti e le facciate, consentendo perlopiù anche l'integrazione negli edifici. A differenza di un impianto termico gli impianti fotovoltaici producono inoltre elettricità anche in caso di condizioni di luce diffusa.

2.6.3. Integrazione negli edifici

Con l'evoluzione del settore solare sono cambiati anche i prodotti e si presta sempre maggiore attenzione all'integrazione architettonica degli impianti. Gli impianti integrati negli edifici o in parti di essi presentano due grandi vantaggi: il fattore estetico, che può influire sulla scelta di un impianto solare, e i costi di montaggio che negli edifici nuovi spesso vanno a integrarsi in quelli di costruzione.

Le tecnologie integrate negli edifici si applicano sia agli impianti termici che a quelli fotovoltaici e non si limitano alle sole superfici dei tetti. Sempre più frequentemente l'energia solare viene utilizzata anche su facciate, parapetti e altri elementi degli edifici. Soprattutto in inverno, quando il fabbisogno di elettricità e calore è maggiore, gli impianti integrati nelle facciate sono spesso più produttivi di quelli integrati nei tetti.

In particolare per gli impianti fotovoltaici si sono moltiplicate le possibilità di integrazione negli edifici, ad esempio attraverso moduli fotovoltaici semitrasparenti come elementi frangisole o diversi progetti cromatici. L'introduzione di disposizioni per la scelta della tecnologia nella promozione dell'energia solare danneggerebbe inutilmente questi sviluppi nel settore dell'integrazione negli edifici.

Se l'impianto solare termico è utilizzato come complemento al riscaldamento, non sempre l'integrazione nel tetto è più indicata di quella nella facciata. Soprattutto negli edifici ad elevata efficienza energetica, il periodo di riscaldamento è sempre più breve e in alcuni casi si limita al periodo da dicembre



a febbraio. In questo caso vi è il rischio che il tetto, e quindi l'impianto solare, sia ricoperto di neve. Tenendo conto dei mesi invernali quindi, una soluzione a facciata può essere molto più efficiente. Un impianto fotovoltaico sull'intera superficie del tetto non necessariamente impedisce l'utilizzo termico dell'energia solare nello stesso edificio.

2.6.4. Moduli ibridi

Diversi produttori offrono inoltre i cosiddetti moduli ibridi che combinano l'utilizzo termico e quello fotovoltaico dell'energia solare, attraverso circuiti di raffreddamento nei moduli fotovoltaici che contemporaneamente riscaldano l'acqua. Questo moduli sono adatti in particolare per il solare termico a basse temperature, come quello necessario per la rigenerazione delle sonde geotermiche o in combinazione con accumulatori di ghiaccio. Attraverso il raffreddamento dei moduli fotovoltaici la produzione di elettricità ha un rendimento maggiore, mentre con la rigenerazione della sonda geotermica si raggiunge un numero di lavoro annuale della pompa di calore superiore e di conseguenza si riduce il fabbisogno di elettricità.

3. Incentivi esistenti per gli impianti solari termici

Le misure concernenti il consumo energetico negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni (art. 89 cpv. 4 Cost.). Nell'ambito della pianificazione del territorio la Confederazione ha solamente una competenza legislativa di principio (cfr. art. 75 Cost.). Il diritto in materia di costruzione rimane un ambito demandato ai Cantoni ai quali in primo luogo competono le misure inerenti al solare termico. In questo capitolo vengono presentati i diversi incentivi per il solare termico.

3.1. Prescrizioni cantonali

Grazie a uno sviluppo comune dei modelli di prescrizione negli ultimi anni le prescrizioni energetiche nei Cantoni si sono notevolmente allineate.

Per il solare termico è rilevante soprattutto l'articolo 1.20 degli attuali modelli di prescrizioni energetiche dei Cantoni (MoPEC). Esso prescrive che negli edifici da costruire e negli edifici sottoposti ad ampliamenti al massimo l'80% del fabbisogno termico ammissibile per il riscaldamento e l'acqua calda debba essere soddisfatto con energie non rinnovabili. Questa prescrizione può essere rispettata attraverso un miglioramento dell'isolamento termico o l'impiego delle energie rinnovabili. Quattro delle undici soluzioni standard per il rispetto di questo requisito comprendono l'installazione di collettori solari. L'attuazione di questa prescrizione, ripresa dalla maggior parte delle legislazioni cantonali nei primi anni Duemila e valida praticamente in quasi tutta la Svizzera, rappresenta quindi un importante incentivo a utilizzare i collettori solari¹⁰.

Nel proprio diritto in materia di energia alcuni Cantoni hanno definito altri requisiti o requisiti aggiuntivi, ad esempio:

- Cantone di Basilea-Campagna: negli edifici nuovi e nel risanamento generale dei sistemi centrali di produzione di acqua calda almeno il 50% dell'acqua calda sanitaria deve essere prodotta con vettori rinnovabili. Le eccezioni sono ammesse solo in situazioni particolari.
- Il Cantone di Basilea-Città applica la stessa prescrizione del Cantone di Basilea-Campagna, ma la estende anche alla sostituzione dei riscaldamenti. Quest'ultima prescrizione è stata introdotta nel 2010: dopo alcune opposizioni iniziali, ora viene abitualmente applicata.
- Cantone di Berna: negli edifici nuovi almeno il 50% del consumo di acqua calda deve essere

¹⁰ Conferenza dei direttori cantonali dell'energia e SvizzeraEnergia, *Stand der Energiepolitik in den Kantonen*, rapporto annuale 2012-2013



prodotto con vettori rinnovabili. La produzione di energia rinnovabile non viene inclusa nel conteggio della quota massima di energie non rinnovabili.

- Cantone di Ginevra: negli edifici nuovi o per il risanamento dei tetti almeno il 30% del consumo di acqua calda deve essere coperto con l'energia solare. Esistono diverse eccezioni, ad esempio per le costruzioni collegate alla rete di teleriscaldamento o riscaldate a legna o con un'efficiente pompa di calore. Poiché questa regola potrebbe scoraggiare e quindi rimandare gli interventi di risanamento dei tetti, nonostante la prescrizione questi impianti beneficiano ancora di incentivi finanziari.
- Cantone di Neuchâtel: dal 2013 vige un requisito aggiuntivo per i nuovi edifici: almeno il 50% dell'acqua calda sanitaria deve essere prodotta con il solare termico (o per l'equivalente quantità di energia con il sistema fotovoltaico). Il solare termico non viene conteggiato nella quota prescritta di rinnovabili del 20%. Inoltre nella sostituzione di un boiler l'installatore è obbligato a offrire almeno una variante con collettori solari.
- Canton Vaud: nel 2006 è stato introdotto un ulteriore requisito per l'acqua calda negli edifici nuovi, leggermente modificato il 1° luglio 2014: almeno il 30% del fabbisogno di acqua calda deve essere soddisfatto attraverso solare termico, legna, calore residuo o una comunità energetica con diverse energie rinnovabili. Il limite è stato innalzato al 30% per accrescere la redditività degli impianti destinati alle abitazioni plurifamiliari (abitualmente nelle case monofamiliari si raggiunge una quota superiore). Oltre ai requisiti relativi all'acqua calda nei nuovi edifici almeno il 20% del consumo di elettricità deve essere coperto con energie rinnovabili (in primo luogo il sistema fotovoltaico).

Queste prescrizioni cantonali fanno sì che negli edifici di nuova costruzione, e sempre più anche negli edifici esistenti, vengano installati impianti solari termici come misura volta a rispettare le prescrizioni di legge.

3.2. Procedure di autorizzazione

Per lungo tempo le procedure di autorizzazione hanno rappresentato dei gravi ostacoli per la realizzazione degli impianti solari, a causa dell'onere amministrativo, dei possibili ritardi nel progetto di costruzione e delle incertezze circa la possibilità di realizzare effettivamente l'impianto.

Le procedure di autorizzazione erano fortemente differenziate tra loro. Fino a poco tempo fa a livello nazionale la legge sulla pianificazione del territorio autorizzava gli impianti solari solo se accuratamente integrati e se non pregiudicavano in misura considerevole i monumenti storici d'importanza nazionale o internazionale. La formulazione «accuratamente integrati» lasciava un ampio margine di interpretazione e veniva letta in diversi modi. Dal 1° maggio 2014 è in vigore la legge riveduta secondo la quale gli impianti solari «sufficientemente adattati» possono essere realizzati senza autorizzazione e devono essere unicamente annunciati all'autorità competente (RPG, art. 18a), mentre gli impianti solari nell'ambito di monumenti culturali o naturali d'importanza cantonale o nazionale sottostanno sempre all'obbligo dell'autorizzazione. Per il rimanente, l'interesse a utilizzare l'energia solare negli edifici esistenti o nuovi prevale in linea di principio sugli aspetti estetici.

Questa nuova regola semplifica e uniforma la procedura di autorizzazione per gli impianti solari in Svizzera. Ora le procedure di autorizzazione non costituiscono più degli ostacoli per un'ampia diffusione dell'energia solare.



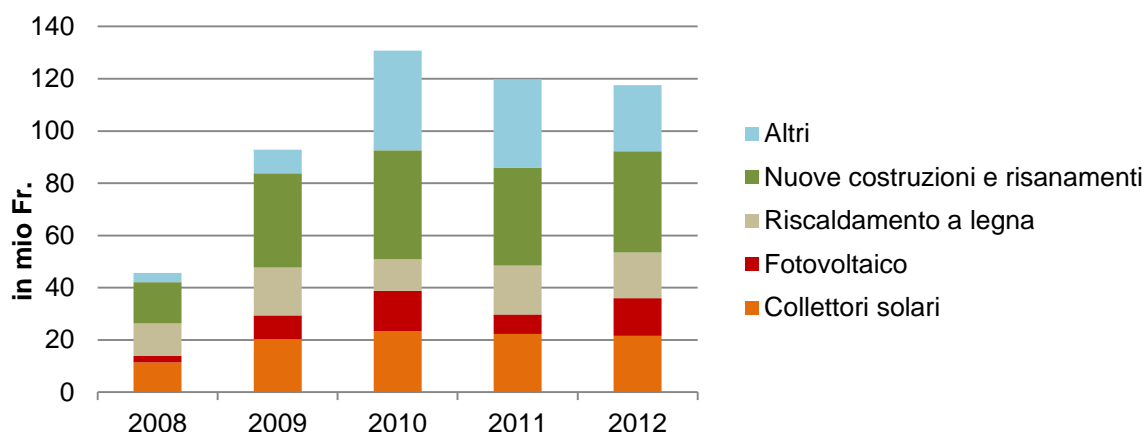
3.3. Incentivi finanziari diretti

Gli incentivi finanziari per l'installazione di collettori solari migliorano la redditività degli impianti; inoltre la promozione statale rafforza la fiducia degli investitori e degli istituti finanziari verso questa tecnologia. Attualmente la promozione di questo sistema è diffusamente abbinata a un marchio di qualità («Solar Keymark») e pertanto influisce anche sulla qualità degli impianti sul mercato.

I Cantoni promuovono i collettori solari già da molti anni nell'ambito di vasti programmi d'incentivazione (Figura 10), finanziati in primo luogo dai Cantoni stessi e sostenuti dalla Confederazione attraverso i contributi globali. Nel 2009 gli incentivi finanziari hanno registrato un forte aumento a seguito della decisione della Confederazione di potenziare i contributi globali nel quadro di un programma congiunturale e del conseguente aumento dei budget per gli incentivi da parte della maggioranza dei Cantoni. Dal 2010 i contributi globali vengono finanziati attraverso la destinazione parzialmente vincolata della tassa sul CO₂ (legge sul CO₂, art. 34) e sono superiori rispetto al periodo antecedente il 2009, ossia quando erano finanziati con il budget della Confederazione.

Gli incentivi variano da Cantone a Cantone e nel 2012 hanno coperto dal 10% al 30% dei costi d'investimento, con una media a livello cantonale del 15%, indipendentemente dalle dimensioni dell'impianto. La maggior parte dei Cantoni riduce la quota dell'incentivo per i grandi impianti, altri Cantoni invece la aumentano.

Negli ultimi cinque anni gli incentivi diretti per i collettori solari hanno rappresentato fra il 20% e il 25% degli incentivi finanziari versati. Bisogna ricordare che le prescrizioni dei Cantoni (si veda capitolo 3.1) e ad es. anche gli incentivi Minergie (Figura 10, categoria «Nuove costruzioni e risanamenti») promuovono indirettamente i collettori solari, poiché gli standard Minergie impongono quote minime di energie rinnovabili, in parte soddisfatte attraverso i collettori solari.



Fonte: contributi globali ai Cantoni secondo l'art. 15 LEne, Ufficio federale dell'energia, 2009-2013

Figura 10: Incentivi dei Cantoni dal 2008 al 2012 (solo versamenti alla Confederazione dichiarati)

La Figura 10 evidenzia come anche la tecnologia fotovoltaica beneficia degli incentivi dei Cantoni, soprattutto attraverso programmi con cui i Cantoni colmano la lacuna esistente fino all'approvazione della RIC.

3.4. Incentivi finanziari attraverso la deduzione dell'imposta

L'imposta federale diretta prevede la possibilità di dedurre dal reddito al 100% le misure energetiche, anche se aumentano il valore. Anche tutti i Cantoni, con poche eccezioni, hanno ripreso questa regola



che agevola ulteriormente gli investimenti per l'utilizzo del solare termico, in particolare dei committenti con redditi elevati.

Non esistono statistiche nazionali circa il gettito fiscale a cui Confederazione e Cantoni rinunciano per promuovere il solare termico attraverso la deduzione dell'imposta.

3.5. Tassa sul CO₂

Dal 2008 in Svizzera si applica la tassa sul CO₂ sui combustibili: si tratta di una tassa d'incentivazione volta a promuovere l'utilizzo parsimonioso dei combustibili fossili. Dal 1° gennaio 2014 questa tassa ammonta a 60 franchi per tonnellata di CO₂.

Attraverso il rincaro dei combustibili fossili aumenta la redditività degli impianti solari termici rispetto agli impianti di combustione a olio e gas e indirettamente viene ulteriormente incentivato l'utilizzo del solare termico.

3.6. Informazione e consulenza, garanzia della qualità, formazione e formazione continua

Numerosi proprietari di immobili non dispongono delle necessarie conoscenze sugli impianti solari termici (utilizzo, affidabilità, redditività ecc.). Da alcuni sondaggi datati emerge che i proprietari non conoscono i costi, il grado di copertura e la durata dell'impianto¹¹. Nell'ambito di un sondaggio svolto nella città di Zurigo molti committenti hanno affermato che gli impianti solari non sono redditizi, pur non avendo effettuato alcun calcolo in merito. Inoltre non conoscevano gli incentivi allora esistenti e ritenevano elevato il costo per il rilascio di un'autorizzazione, nonostante in quel periodo a Zurigo gli impianti fino a 35 m² non necessitassero di autorizzazione¹².

Un'adeguata informazione e consulenze professionali costituiscono un'importante base per la decisione d'acquisto. Anche l'utilizzo degli incentivi finanziari diretti necessita di essere accompagnato da attività d'informazione – informazione e consulenza integrano la promozione diretta e ne accrescono l'efficacia. Altrettanto importante è la disponibilità di un numero sufficiente di esperti per soddisfare in modo adeguato una domanda in crescita. Le offerte di informazione e consulenza, nonché la promozione di offerte formative della Confederazione e dei Cantoni (anche nell'ambito di SvizzeraEnergia) e di associazioni del settore quali Swissolar, costituiscono un importante sostegno al solare termico.

4. Future modifiche degli strumenti d'incentivazione

Per alcuni degli strumenti descritti nel capitolo 3 sono già previste delle modifiche, in particolare per le prescrizioni cantonali e la tassa sul CO₂.

4.1. Prescrizioni cantonali

I MoPEC sono attualmente in fase di rielaborazione con l'obiettivo di adeguare le prescrizioni alle condizioni quadro in evoluzione e integrare gli sviluppi tecnologici. Nel maggio 2014 i direttori dell'energia hanno presentato al pubblico una bozza delle nuove prescrizioni. Dopo aver consultato gli esperti e aver apportato le necessarie modifiche, nel gennaio 2015 le nuove prescrizioni dovrebbero essere approvate definitivamente come raccomandazione ai Cantoni.

¹¹ Ufficio federale dell'energia, 2002: *Marktchancen und Markthindernisse der thermischen Solarenergie*. Energieforschungsprogramm EWG

¹² econcept 2007: *Einsatz von Sonnenkollektoren auf dem Gebiet der Stadt Zürich. Markthemmnisse und Massnahmen zu ihrer Überwindung*



La principale novità consiste nella nuova prescrizione sulla sostituzione delle caldaie. Con la sostituzione di caldaie alimentate a olio combustibile o gas in futuro il 10% del calore necessario dovrà provenire da energie rinnovabili. Mentre finora per la produzione di calore le prescrizioni riguardavano quasi esclusivamente gli edifici nuovi, ora includono anche quelli esistenti. L'utilizzo di collettori solari è una delle undici soluzioni standard proposte per poter rispettare questa prescrizione. Riguardando gli edifici esistenti, la prescrizione ha una grande rilevanza in termini quantitativi: ogni anno infatti viene sostituito il 4% delle caldaie alimentate a olio o gas.

Un'altra regola che riguarda gli edifici esistenti consiste nel previsto obbligo di risanamento per i boiler elettrici: gli impianti elettrici centrali per il riscaldamento dell'acqua devono essere sostituiti entro 15 anni con altri impianti. Questa regola estende ulteriormente il possibile ambito di utilizzo del solare termico.

Ora per gli edifici nuovi è prevista l'autoproduzione di una quota di elettricità oppure il versamento di una tassa sostitutiva. Questa prescrizione è finalizzata al sistema fotovoltaico e in molti casi indurrà i proprietari a ricoprire interamente i tetti, se adeguati, con moduli fotovoltaici. Questo potrebbe causare un conflitto in merito all'utilizzo del solare termico negli edifici nuovi. Nel contempo queste disposizioni spingono i committenti a una maggiore consapevolezza verso l'utilizzo di tetti e facciate per la produzione di energia solare, per individuare soluzioni interessanti sotto il profilo estetico ed economico. Tutto ciò vivacizza il mercato del solare sia per la produzione di elettricità che di calore.

Altre regole che secondo la bozza dei modelli di prescrizioni influenzeranno l'utilizzo del solare termico sono:

- le prescrizioni riguardanti il calore rinnovabile nei nuovi edifici e negli ampliamenti devono essere inasprite e portate al livello attuale dei requisiti Minergie;
- i riscaldamenti elettrici centrali e i boiler elettrici devono essere obbligatoriamente sostituiti entro 15 anni con altri sistemi di riscaldamento;
- entro il 2050 l'approvvigionamento energetico degli edifici e degli impianti dell'amministrazione pubblica avverrà al 100% senza combustibili fossili;
- necessaria produzione propria di elettricità nei nuovi edifici: gli impianti di produzione di elettricità nell'edificio, sul tetto o sulle facciate di nuovi edifici devono ammontare ad almeno 10 W per m² di superficie di riferimento energetico o complessivamente almeno 30 kW.

4.2. Aumento della tassa sul CO₂ e incentivi

Secondo il vigente diritto in materia di CO₂ la tassa sul CO₂ viene applicata automaticamente quando non vengono raggiunti determinati obiettivi predefiniti sulle emissioni di CO₂. Dal 1° gennaio 2016, a seconda del raggiungimento degli obiettivi, la tassa verrà mantenuta a 60 franchi oppure aumentata a 72 franchi e 84 franchi. Nel 2018 potrebbe essere effettuato un secondo ritocco che porterebbe l'importo in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi a 96 e 120 franchi. Nella nuova proposta del Consiglio federale contenuta nella Strategia energetica 2050 con l'entrata in vigore della legge sull'energia totalmente riveduta l'aliquota minima della tassa prevista dalla legge sul CO₂ dovrebbe essere innalzata da 36 a 84 franchi/t CO₂. Il rispettivo sovrapprezzo sui combustibili fossili è rappresentato nella Tabella 3.



Tabella 3: sovrapprezzo sui combustibili fossili con diverse aliquote della tassa sul CO₂

Vettore energetico	Unità	Tassa Fr. 60	Tassa Fr. 72	Tassa Fr. 84	Tassa Fr. 96
Olio combustibile	Fr./100l	16	19	22	25
Gas naturale	ct./kWh	1,2	1,4	1,7	1,9

Un aumento della tassa sul CO₂ produrrebbe un doppio vantaggio per gli impianti solari termici: da un lato i maggiori risparmi sui costi dei combustibili fossili renderebbe più redditizi gli impianti solari e dall'altro aumenterebbero le risorse derivanti dalla destinazione parzialmente vincolata per il programma Edifici.

5. Risposta alle richieste

5.1. Postulato 11.3350 «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare»

Il postulato «Non preferire il sistema fotovoltaico ai captatori di energia solare» sostiene la tesi secondo la quale gli impianti solari termici sono più efficienti degli impianti fotovoltaici, e che quindi nelle abitazioni prima di un impianto fotovoltaico sovvenzionato dovrebbe essere installato un impianto solare termico per l'acqua calda. Come osservato nel capitolo 2.4 i due prodotti calore ed elettricità sono difficilmente comparabili tra loro, in quanto presentano qualità e ambiti di applicazione totalmente diversi. Se grazie alle pompe di calore l'elettricità viene utilizzata nel modo più efficiente possibile per il riscaldamento o la produzione di acqua calda, si può dedurre che il rendimento termico di un impianto fotovoltaico è comparabile con il rendimento di un impianto solare termico diretto. Quale sia la tecnologia più efficiente e adeguata dipende dal collegamento dell'impiantistica domestica e dal profilo di utilizzo termico degli abitanti.

Mentre l'elettricità prodotta da un impianto fotovoltaico può essere immessa in qualsiasi momento nella rete elettrica pubblica, il calore solare non è utilizzato se il fabbisogno di calore e acqua calda a breve termine non corrisponde alla potenziale produzione. Attraverso uno stoccaggio stagionale, come quello realizzato dalla società Jenni Energietechnik e menzionato nel postulato, il ricavo solare può essere aumentato. Si tratta di soluzioni interessanti per i nuovi edifici, mentre non sono realizzabili o sono difficilmente realizzabili in quelli esistenti, a causa della mancanza di spazio. In Svizzera le reti termiche pubbliche (reti a bassa temperatura o reti di "anergia") con accumulatore termico stagionale adatte all'utilizzo del solare termico, sono ancora poco diffuse.

In diversi Cantoni gli impianti solari termici nei nuovi edifici vengono già promossi attraverso prescrizioni e contributi d'incentivazione. Introdurre nuove prescrizioni secondo cui gli impianti fotovoltaici nelle abitazioni possono beneficiare del fondo RIC soltanto se prima viene installato un impianto solare termico, comporterebbe soprattutto una riduzione del numero di impianti fotovoltaici installati, in contraddizione quindi con gli obiettivi della Strategia energetica 2050 del Consiglio federale. Pertanto bisogna evitare di preferire una tecnologia a un'altra, e lasciare al committente, nell'ambito delle disposizioni di legge, la libera scelta del sistema di sfruttamento dell'energia solare.



5.2. Mozione 11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare»

La mozione «Sistema di incentivi per l'energia solare» è stata trasmessa sotto forma di mandato di esame al Consiglio federale incaricato di esaminare, redigendo poi un rapporto a riguardo, l'opportunità di introdurre un sistema di incentivi destinati agli impianti solari per la produzione di calore nelle abitazioni. Nel capitolo 2.5 è stata confrontata la promozione finanziaria dei Cantoni per il solare termico con quella attraverso il fondo RIC agli impianti fotovoltaici. Nel confronto bisogna tener presente che nel solare termico la promozione riguarda esclusivamente la produzione di energia per il consumo proprio, mentre per gli impianti fotovoltaici si incentiva solo l'immissione di elettricità nella rete elettrica pubblica.

Nel capitolo 3 sono stati presentati diversi sistemi di incentivi per l'energia solare. Bisogna ricordare che secondo l'art. 89 cpv. 4 della Costituzione federale le misure concernenti il consumo di energia negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni. Inoltre sulla base dell'art. 18a della legge sulla pianificazione del territorio in tutti i Cantoni esistono agevolazioni per l'installazione degli impianti solari termici.

Grazie al programma Edifici della Confederazione e dei Cantoni esiste già un importante strumento di promozione degli impianti solari per la produzione di calore nelle abitazioni (si veda il capitolo 3.3). Inoltre i Cantoni prevedono di introdurre ulteriori disposizioni di legge concernenti la sostituzione degli impianti di combustione alimentati con vettori energetici fossili che agevoleranno l'installazione degli impianti solari termici e a medio termine renderanno obsoleti degli incentivi (capitolo 4.1). Un ulteriore sistema di incentivi finanziari darebbe vita a una doppia promozione e a una sovrapposizione con le disposizioni di legge, provocando gravi effetti di rimbalzo. Occorre pertanto rinunciare alla creazione di un sistema di incentivi finanziari aggiuntivo.

6. Conclusioni

Nel presente rapporto «Solare termico e fotovoltaico: due tecnologie a confronto» vengono descritti gli aspetti tecnici, i sistemi di incentivi esistenti e il contesto di mercato per l'utilizzo dell'energia solare con impianti termici e fotovoltaici e viene effettuato un confronto fra le due tecnologie.

Dal confronto tra il valore dell'elettricità e quello del calore emerge che in quanto a rendimento tecnico le due tecnologie sono comparabili. Per quanto riguarda il possibile ricavo termico gli impianti fotovoltaici presentano un rendimento variabile fra il 24% e il 64%; negli impianti solari termici i valori oscillano fra il 30% (complemento al riscaldamento) e il 60% (preriscaldamento). Tuttavia le due forme di energia hanno qualità e ambiti di applicazione estremamente diversi tra loro. Quale sia la tecnologia più adeguata in ogni singolo caso dipende in ultima analisi dal modo con cui l'impianto è collegato a un sistema complessivo e dal relativo profilo di utilizzo, in particolare termico.

Differenze tra le due tecnologie si riscontrano per quanto riguarda i sistemi di incentivi: mentre il sistema fotovoltaico viene promosso perlopiù attraverso la remunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC), ossia uno strumento della Confederazione, nel settore del solare termico la promozione compete soprattutto ai Cantoni. Bisogna sottolineare inoltre che nel sistema fotovoltaico gli incentivi fondamentalmente sono erogati soltanto per l'energia immessa nella rete elettrica pubblica, mentre nel solare termico per la produzione di energia solare destinata al proprio fabbisogno.

Per gli impianti solari termici esistono già diversi tipi di incentivi: dalle prescrizioni cantonali alle procedure di autorizzazione semplificate, dalle agevolazioni fiscali fino ai contributi finanziari. Attraverso i contributi globali ai programmi cantonali d'incentivazione già oggi la Confederazione partecipa indirettamente alla promozione degli impianti solari termici. L'inasprimento delle prescrizioni per l'utilizzo del



calore rinnovabile e un aumento della tassa sul CO₂ sui combustibili creano ulteriori incentivi per la realizzazione degli impianti solari termici.

Per quanto concerne il contesto di mercato negli ultimi cinque anni, grazie allo sviluppo delle tecnologie e del mercato a livello mondiale, ai contributi della RIC e alla contemporanea netta diminuzione dei costi degli impianti, è stato registrato un forte incremento degli impianti fotovoltaici.

Nello stesso periodo i costi degli impianti solari termici non sono diminuiti, nonostante anche questa tecnologia benefici degli incentivi. Considerato il diverso valore dell'elettricità e del calore, spesso gli impianti fotovoltaici risultano più efficienti, non solo dal punto di vista economico, ma anche energetico. Per questi motivi non è giustificato creare dei vantaggi di mercato per gli impianti solari termici, ponendo la loro installazione come un requisito per accedere agli incentivi per gli impianti fotovoltaici. Ciò sarebbe in contraddizione con la strategia nell'ambito della legislazione e degli strumenti d'incentivazione che consiste nel prescrivere obiettivi e non misure. Una decisione di questo genere impedirebbe lo sviluppo delle energie rinnovabili nel settore elettrico, contraddicendo in tal modo gli obiettivi della Strategia energetica.

In conclusione il legislatore dovrebbe evitare di dare la priorità a una tecnologia piuttosto che un'altra e lasciare la scelta tra le tecnologie al committente. Andrebbero altresì evitati ulteriori incentivi da parte della Confederazione, come richiesto nella mozione Gruppo BD del 14 aprile 2011 (11.3417 «Sistema di incentivi per l'energia solare»). Infatti esiste già una serie di strumenti d'incentivazione a livello cantonale e comunale; inoltre le misure concernenti il consumo di energia negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni.