

Solare

Update
2019



Indice

- 3 Luminosità elevata sulla piastra
- 4 Il sole: la più grande centrale elettrica del mondo
- 5 Materie prime come la sabbia del mare per i moduli solari
- 6 Ecco come funziona un impianto fotovoltaico
- 8 A ogni tetto la propria soluzione ideale
- 9 Un investimento che conviene
- 10 Energia solare di giorno e di notte
- 11 Acquisto di energia minimo grazie al massimo sfruttamento del consumo proprio
- 12 Potete contare sulle remunerazioni della Confederazione
- 17 Una soluzione semplice per case plurifamiliari
- 18 Bilancio ambientale: bei voti per l'energia solare
- 20 Tecnologia fotovoltaica all'avanguardia per una vecchia casa bernese
- 22 Energia solare: un asso nella manica per il grossista di materiale elettrico

Colophon

Edizione a cura di:

Otto Fischer AG, Aargauerstrasse 2, 8010 Zurigo

Carta:

Rivestimento: Plano Art, bianco, opaco 300 g/m², FSC

Contenuto: Plano Jet, bianco, opaco 140 g/m², FSC

Pubblicazione:

Febbraio 2019

Tiratura:

300 copie

© Otto Fischer AG

Riproduzione e pubblicazione solo previa

autorizzazione della ditta Otto Fischer AG, Zurigo

Luminosità elevata sulla piastra

Le energie rinnovabili in Svizzera acquisiscono sempre più importanza e questo interessa anche la produzione di energia generata dagli impianti fotovoltaici, che continua ad accrescere la propria rilevanza. Il potenziale dell'energia solare è infatti estremamente elevato. Sfruttare gli impianti fotovoltaici è pertanto utile sul lungo termine e vantaggioso. Non da ultimo proprio perché non è mai stato così semplice approfittare dei pregi di un impianto fotovoltaico grazie alle possibilità tecniche fornite oggi.

Le condizioni per poter produrre energia propria grazie a un impianto fotovoltaico non sono mai state così favorevoli come in questo periodo. Da quando è entrata in vigore la nuova legge federale sull'energia, viene dato ancora più peso alla promozione delle energie rinnovabili. Ciò significa che questo è il periodo ideale per optare per un impianto solare, grazie alle agevolazioni e alla situazione politica.

Che le prospettive nel settore del fotovoltaico siano eccellenti è chiaro anche dalle relazioni sulla produzione di energia attuale: il 60 % viene generato dalle centrali idroelettriche, mentre l'energia nucleare si aggiudica il secondo posto con circa il 33 %. Al momento soltanto la piccola percentuale restante spetta alle cosiddette «nuove

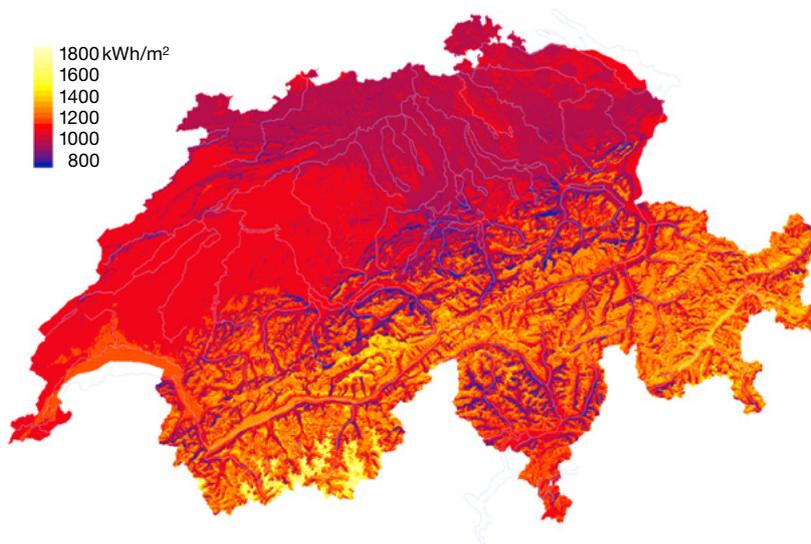
energie rinnovabili», il 2,9 % delle quali deriva dall'energia solare. Per poter raggiungere gli obiettivi definiti dalla Confederazione nell'ambito della «Strategia energetica 2050», la quantità di energia generata dagli impianti fotovoltaici deve aumentare di oltre il 20 %. Sulla base di questo sviluppo, è lampante che l'energia solare ha davanti a sé uno sviluppo considerevole.

In questo opuscolo troverete tutte le informazioni rilevanti sulle svariate possibilità nell'ambito dell'energia solare, in modo tale che possiate impiegare questa tecnologia sostenibile esattamente come lo desiderate. E brindare alla salute dell'ambiente!



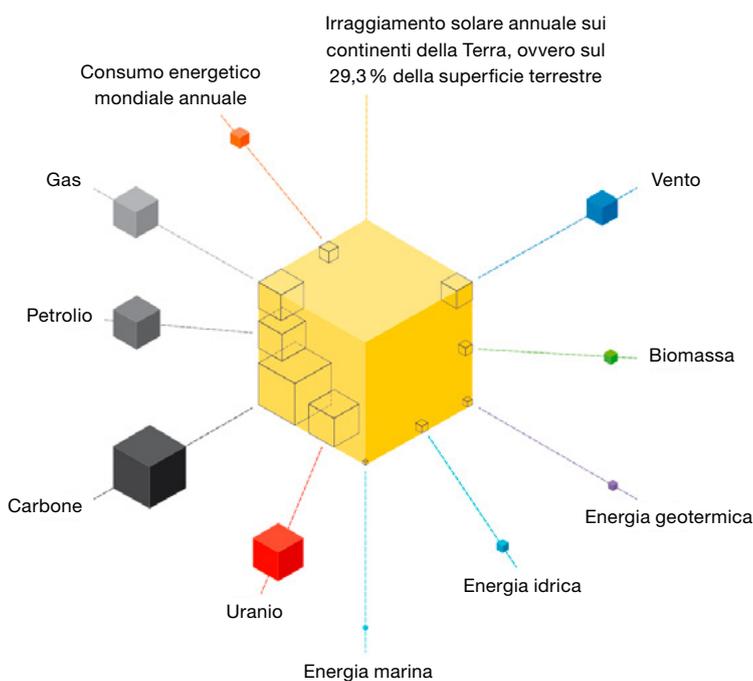
Il sole: la più grande centrale elettrica del mondo

Il sole supera di gran lunga tutte le altre fonti energetiche. L'energia che irradia sulla Terra in un'ora soltanto copre il fabbisogno di tutta la popolazione mondiale per un anno intero. In altre parole, basta solo l'uno per cento di energia solare per fornire energia elettrica alla Terra per un anno.



Questa mappa mostra che la Svizzera, per quanto riguarda l'irraggiamento solare, offre condizioni eccellenti per la messa in funzione di impianti fotovoltaici.

Fonte: Swissolar



Nel grafico in basso a sinistra, per le energie fossili e nucleari sono indicate le riserve complessive, mentre per le energie rinnovabili sono indicati i potenziali annuali.

Fonte: Swissolar

i Svizzera: Paese del sole

La Svizzera è estremamente soleggiata, contrariamente a quanto si è soliti credere. Il sole splende così tanto e spesso che vale la pena mettere in funzione un impianto fotovoltaico quasi ovunque in Svizzera. In generale, si può dire che al sud e nelle località ad altitudini maggiori i valori di irraggiamento solare sono superiori rispetto al nord e alle zone di pianura.

Materie prime come la sabbia del mare per i moduli solari

I moduli solari vengono prodotti col la sabbia silicea, che è letteralmente infinita. Tuttavia, prima che un modulo solare sia completato e che si possa produrre energia, sono necessari più passaggi. Negli ultimi anni, questo processo produttivo è stato costantemente migliorato e reso più efficiente.



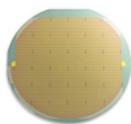
Sabbia – Il materiale di base per la fabbricazione di una cella fotovoltaica è la sabbia silicea, che viene utilizzata per produrre il silicio come materia prima. E le riserve mondiali di quarzo, che in genere si riconosce per il suo colore chiaro, sono considerate praticamente illimitate, in quanto le dune di sabbia nei deserti terrestri consistono per la maggior parte di tale sabbia di quarzo, che a sua volta è composta principalmente da silicio.



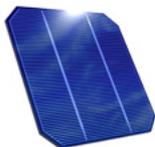
Silicio – Per poter essere trattato per gli impianti fotovoltaici, il silicio può essere inquinato solo in misura minima da atomi estranei; detto con maggiore precisione, deve presentare una purezza del 99,99 %. Questo significa che in un milione di atomi di silicio può essere presente un solo atomo estraneo. Questo elevato grado di purezza viene ottenuto grazie a un processo di pulizia a più fasi ed è importante per le ulteriori fasi del processo.



Lingotto – Il silicio purificato può ora essere trasformato in lingotti monocristallini o policristallini. Per produrre lingotti policristallini, il silicio purificato viene fuso e versato in uno stampo rettangolare. In questo processo, il silicio acquisisce il suo tipico reticolo cristallino amorfo durante l'indurimento. La produzione di lingotti monocristallini di silicio, tuttavia, è più dispendiosa e viene realizzata immergendo un cosiddetto seme di cristallo nella fusione di silicio. Operazioni di sollevamento e rotazione (la cosiddetta estrazione) lente e controllate creano così finalmente lingotti rotondi a forma di colonne. Essi possono raggiungere un diametro di 200–300 millimetri e un'altezza fino a due metri.



Wafer – I lingotti vengono quindi tagliati in sottili fette di silicio di circa 200 micrometri mediante seghe a filo altamente tecnologiche oppure macchine per il taglio a getto d'acqua. Le fette di silicio sono ora pronte per un ulteriore trattamento per la cella fotovoltaica. Questi «wafer» sono quindi delle fette di silicio puro.



Cella fotovoltaica – Una cella fotovoltaica è costituita da due strati che hanno una carica elettrica differente. Per ottenere questa differenza di carica, vengono inseriti in modo mirato atomi di varie sostanze esterne nello strato superiore e in quello inferiore. Generalmente, a questo punto, sulla cella viene applicato uno strato lucido antiriflesso di tonalità blu. Infine, sul lato anteriore e su quello posteriore, vengono montati i contatti metallici.



Modulo fotovoltaico – Le celle vengono quindi sottoposte a un processo di laminazione sottovuoto e ad alta temperatura che le ricopre in modo permanente con una pellicola su un lato e con uno strato di vetro sull'altro lato. La saldatura di piccoli nastri di rame consente quindi di collegare in serie varie celle fotovoltaiche. Terminato il processo di laminazione, vengono rifilati e rifiniti i bordi, viene applicata la scatola di giunzione e vengono montati i diodi a giunzione PN. Infine, viene applicata una cornice di alluminio che garantisce la stabilità del modulo.

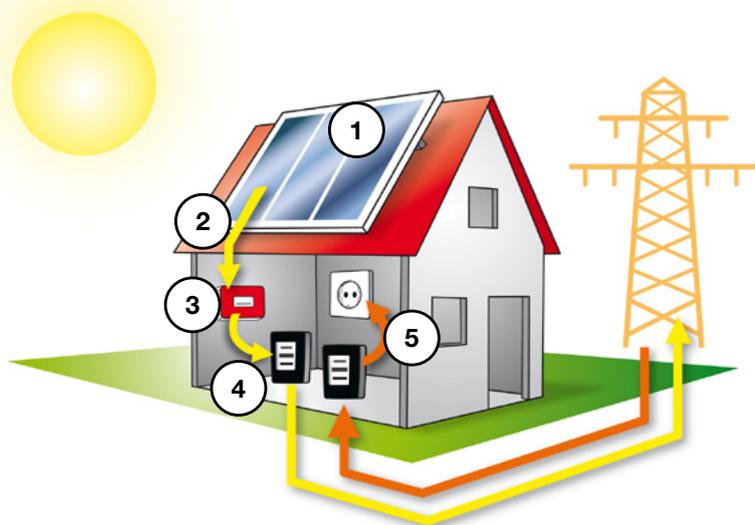
Ecco come funziona un impianto fotovoltaico

Grazie all'energia elettrica fotovoltaica prodotta in casa, aumenta anche il grado di indipendenza degli abitanti, che viene determinato in maniera preponderante dall'installazione di impianti collegati alla rete elettrica. Chi invece desidera essere del tutto indipendente può costruirsi un impianto a isola con accumulatore a batteria.

L'altra tipologia di impiantistica è quella degli impianti collegati alla rete pubblica di distribuzione elettrica. Le celle fotovoltaiche trasformano l'energia dell'irraggiamento solare in corrente continua. La corrente continua prodotta viene inviata all'invertitore, dove viene trasformata in corrente alternata, così da poter essere compatibile con la rete pubblica. La corrente alternata passa poi attraverso un contatore che misura visibilmente la quantità di energia elettrica prodotta. Se nei giorni soleggiati l'impianto produce più corrente di quanta se ne consumi, il surplus energetico viene immesso nella rete pubblica (= immissione di energia nella rete). Spesso, invece nei giorni in cui c'è brutto tempo oppure di sera, si consuma più corrente di quanta ne riesca a produrre l'impianto fotovoltaico. In questo

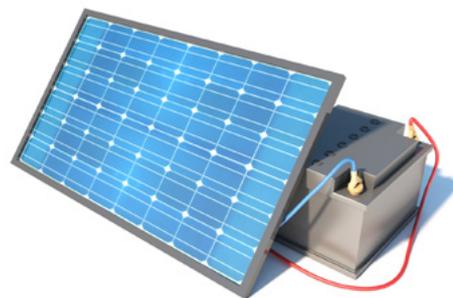
caso, la quantità mancante di corrente passa dalla rete alla casa (= prelievo di energia dalla rete). L'impiego di sistemi di accumulatori a batteria e di gestione dell'energia consente tuttavia di incrementare notevolmente l'autoconsumo di energia elettrica prodotta dall'impianto.

Gli impianti a isola sono impianti fotovoltaici autarchici che non dispongono di un collegamento alla rete di distribuzione elettrica. Tuttavia, per poter garantire l'alimentazione elettrica, l'energia prodotta viene accumulata principalmente in una batteria oppure immediatamente utilizzata dalle utenze CC. Spesso gli impianti a isola vengono impiegati nelle casette da giardino, nelle baite o nelle roulotte.



Principio di funzionamento di un impianto collegato alla rete elettrica:

- 1 = generatore fotovoltaico (formato da più moduli)
- 2 = cablaggio per corrente continua
- 3 = invertitore
- 4 = impianto contatore (contatore d'immissione e prelievo)
- 5 = cablaggio per corrente alternata



L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico viene accumulata temporaneamente in una batteria e può essere utilizzata ad esempio durante la notte.

i Di solito non servono autorizzazione edilizie

Ai sensi della Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT), nelle zone edificabili e agricole non è richiesta alcuna autorizzazione edilizia per il montaggio di un impianto fotovoltaico, eccetto per casistiche soggette a vincoli. Simili progetti devono essere unicamente segnalati all'autorità competente prima dell'esecuzione.

i Energia elettrica fotovoltaica per tutto l'anno

Un nucleo familiare di 4 persone che desidera coprire autonomamente il proprio fabbisogno energetico annuale di 4750 kWh (senza boiler elettrico) necessita solo di una superficie di circa 30 metri quadrati.



A ogni tetto la propria soluzione ideale

Non tutti i tetti hanno lo stesso orientamento o le stesse zone d'ombra, né si trovano in posizioni simili. Per alcuni l'estetica è al primo posto, per altri, invece, è il prezzo a fare la differenza. Tuttavia esiste la soluzione ideale per tutti i tipi di tetti e per tutte le esigenze.



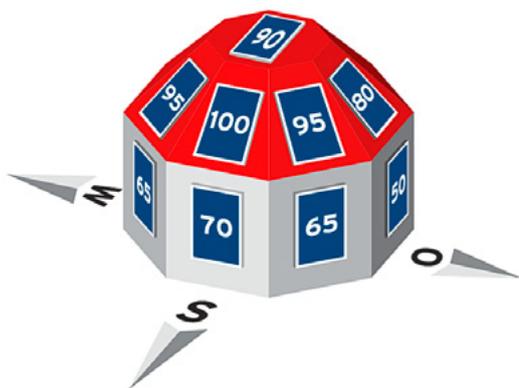
Il **montaggio su tetto** è il sistema preferito dai più, perché presenta tutta una serie di vantaggi. In genere, i moduli fotovoltaici vengono installati a una distanza minima dal tetto di 5–15 cm. Il vantaggio maggiore di questa variante consiste nel fatto che l'installazione è più semplice e più economica rispetto ad esempio al montaggio integrato nel tetto. Inoltre, garantisce una retroventilazione sufficiente dei moduli fotovoltaici. Questo tipo di montaggio è ideale per le case in cui un impianto fotovoltaico viene inserito in un secondo momento.



Nel **montaggio integrato nel tetto**, l'impianto fotovoltaico sostituisce la copertura del tetto. Ciò significa che non richiede tegole o elementi simili, poiché gli stessi moduli fotovoltaici esplicano la funzione di protezione. Il vantaggio del montaggio integrato nel tetto è rappresentato dai minori costi di manutenzione, grazie al fatto che connessioni e collegamenti sono protetti dalle intemperie, nonché dai fattori estetici. Tuttavia, i costi d'installazione sono maggiori rispetto ad altre varianti: ciò significa che il montaggio di un impianto integrato nel tetto è consigliato soprattutto nel caso di nuovi edifici e di risanamento del tetto.



Il **montaggio su tetto piano** degli impianti fotovoltaici offre grandi vantaggi per quanto riguarda l'ottimizzazione dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli fotovoltaici. Inoltre, questi impianti sono facili da raggiungere in caso di interventi di manutenzione e di pulizia e, grazie alla retroventilazione particolarmente buona, il montaggio su tetto piano dei moduli fotovoltaici garantisce una resa energetica senza limitazioni di sorta. Un ulteriore vantaggio di questa variante consiste nel fatto che si addice sia per edifici già esistenti che per edifici di nuova costruzione. I sistemi su tetto piano, infatti, sono di solito associati a una struttura leggera, aggiungono un minore carico supplementare a un tetto piano e di conseguenza non influiscono negativamente sulla statica dell'edificio.

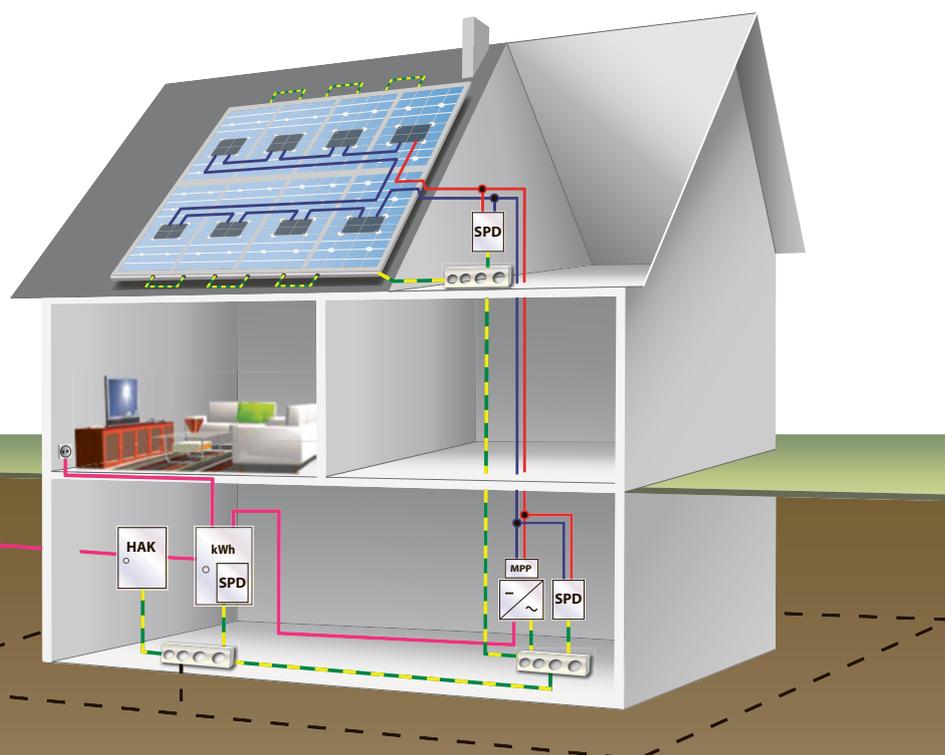


i Sono adatti anche i tetti orientati a est e a ovest

Per garantire una resa energetica conveniente, gli impianti fotovoltaici non devono necessariamente essere orientati verso sud. Rispetto ai tetti con tale orientamento, quelli posti in direzione est e ovest offrono persino un vantaggio: la produzione di corrente non è concentrata solo nelle ore centrali, bensì è distribuita in modo uniforme sull'intero arco della giornata.

Un investimento che conviene

L'investimento in un impianto fotovoltaico è considerato, in generale, a basso rischio: i costi di utilizzo, manutenzione e riparazione sono ridotti, in quanto gli impianti fotovoltaici funzionano pressoché senza bisogno di manutenzione. Tuttavia esistono dei fattori che possono influenzare negativamente la resa energetica dell'impianto.



È utile proteggere da sovratensione gli impianti delicati e gli apparecchi presenti in casa.

Fonte: Bettermann

I danni provocati da eventi naturali (grandine, carico di neve, tempesta o fulmini), sovratensione, corto circuito, difetto dei materiali o usura possono danneggiare gli impianti fotovoltaici. Poiché nel peggiore dei casi questi potrebbero comportare ingenti conseguenze finanziarie, è consigliabile informarsi presso la propria agenzia di assicurazione di mobilia domestica sulle diverse possibilità di copertura finanziaria.

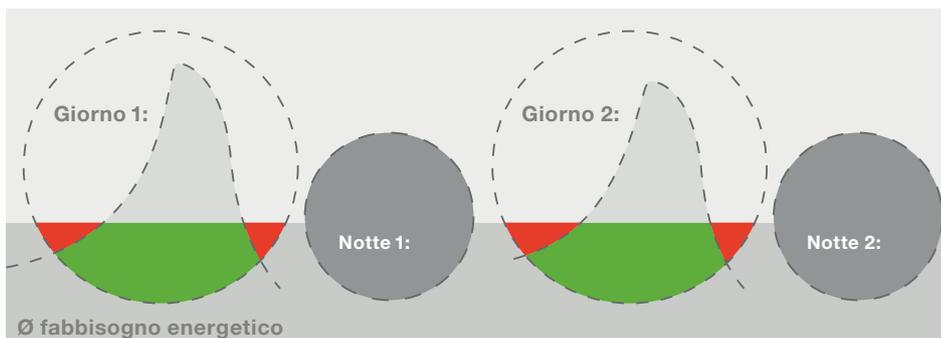
i Protezioni contro i fulmini e le sovratensioni

Il fatto che sul tetto sia montato un impianto fotovoltaico non comporta di per sé alcun obbligo di dotare l'edificio di una protezione contro i fulmini. Se, però, l'edificio stesso è soggetto a tale obbligo, occorre integrare l'impianto fotovoltaico nel sistema di protezione contro i fulmini. Pertanto è consigliabile proteggere contro le sovratensioni da scariche atmosferiche gli impianti sensibili e gli apparecchi presenti nell'edificio, così da evitare danni di maggiore entità. Il vostro installatore sarà lieto di consigliarvi al riguardo.

Energia solare di giorno e di notte

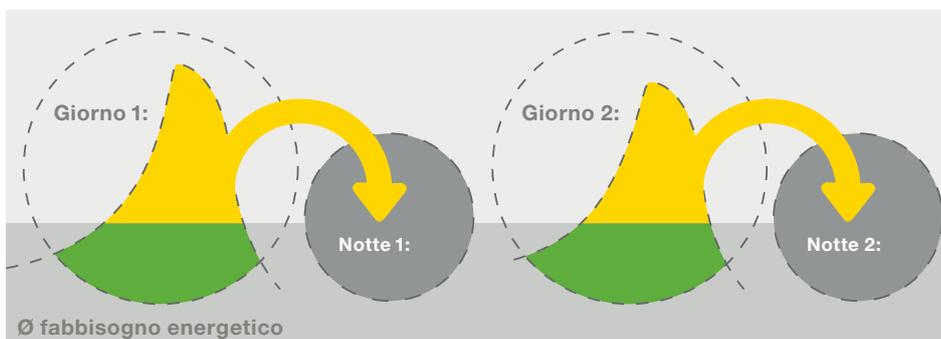
Dato che a partire dal 1° gennaio 2018 il funzionamento di un impianto fotovoltaico è indennizzato dalla Confederazione sotto forma di un contributo d'investimento unico e non più in base ai singoli kWh prodotti e reimmessi nella rete, è particolarmente significativo ottenere un autoconsumo il più possibile elevato dell'energia solare. A maggior ragione dato che l'energia solare autoprodotta, a causa della riduzione dei costi del materiale e di installazione, è spesso decisamente più economica rispetto all'energia prelevata dalla rete pubblica. Pertanto i costi di un impianto fotovoltaico vengono ammortizzati molto più rapidamente rispetto al passato.

Ciò comporta tuttavia che la propria energia solare debba essere sempre a disposizione, anche durante la notte. E con la tecnologia più all'avanguardia nessuno rimarrà più al buio dopo il tramonto, grazie allo sfruttamento dell'energia solare. Mediante soluzioni di stoccaggio intelligenti, infatti, le economie domestiche sono in grado di usare l'energia solare esattamente quando ne hanno bisogno. Finalmente gli accumulatori sono progettati in modo che il sole fornisca corrente anche quando non splende. Viene così risolto il problema delle persone che normalmente escono di casa prima che l'impianto solare produca elettricità e ritornano spesso solo quando l'impianto fornisce poca energia o non ne produce affatto. Accumulata in maniera intelligente, l'energia solare è a disposizione tutte le volte in cui se ne ha bisogno.



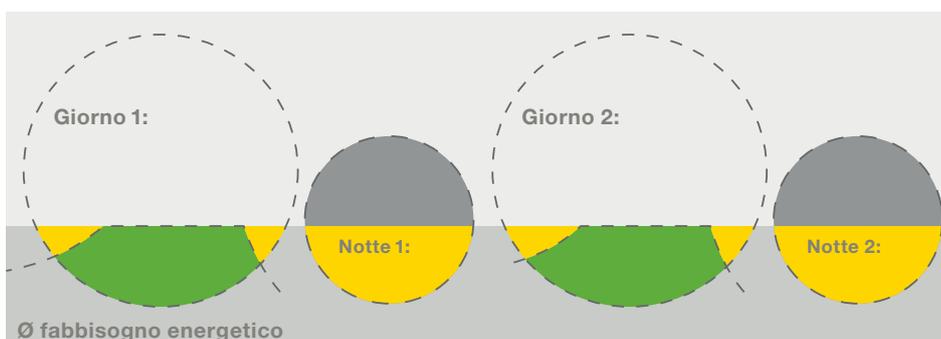
In un impianto classico a energia solare senza stoccaggio, il consumo di energia può essere ridotto di circa il 30% tramite il consumo diretto.

- Consumo energetico diretto
- Energia solare non utilizzata
- Energia del fornitore di corrente



Attraverso l'uso di un sistema di stoccaggio, è possibile immettere i picchi inutilizzati derivanti dalla forte irradiazione solare nell'accumulatore di energia solare.

- Consumo energetico diretto
- Batteria



Progettando in modo ottimale le dimensioni dell'accumulatore, il sistema a energia solare può coprire fino all'80% del consumo.

- Consumo energetico diretto
- Batteria

Acquisto di energia minimo grazie al massimo sfruttamento del consumo proprio

Oltre allo stoccaggio dell'energia solare nelle batterie, ci sono diversi modi per aumentare l'autoconsumo di energia solare. Grazie a una gestione energetica intelligente, l'energia solare può essere assegnata alle diverse utenze presenti all'interno dell'economia domestica. L'acquisto di sistemi di gestione energetica rappresenta un vantaggio sotto due aspetti. Il primo: l'energia a disposizione viene

suddivisa in maniera intelligente tra i vari apparecchi. Il secondo: questi sistemi consentono di ottimizzare ulteriormente l'autoconsumo e garantiscono un'autonomia ancora maggiore dalla rete elettrica. A titolo esemplificativo, una rappresentazione di utenze alimentate con energia solare:



Riscaldamento utilizzando l'energia solare

Grazie alla tecnologia di controllo intelligente, le pompe di calore moderne offrono la possibilità di essere utilizzate con energia solare. Inoltre, si può optare per l'utilizzo dell'energia solare per riscaldare il boiler tramite un riscaldatore secondario.



Lavaggio utilizzando l'energia solare

Al giorno d'oggi sempre più apparecchi sono «smart grid ready». Ciò consente di integrare questi apparecchi nella distribuzione intelligente dell'energia solare in casa, in modo che funzionino solo quando l'energia solare viene generata dal proprio tetto.



Mobilità utilizzando l'energia solare

Sempre più case dispongono di un collegamento per una stazione di ricarica per auto elettriche. Ciò significa che la giusta stazione di ricarica consente di alimentare l'auto elettrica direttamente con l'energia solare generata dall'impianto fotovoltaico.

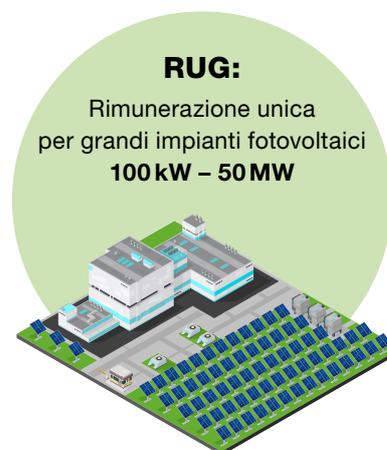
***i* Per la protezione delle reti di energia elettrica**

A causa dell'alta posizione del sole a mezzogiorno e, conseguentemente, di un angolo d'irradiazione ottimale, l'impianto fotovoltaico è più performante in questo momento della giornata. Il collegamento contemporaneo di più impianti fotovoltaici alla stessa rete elettrica può gravare notevolmente su tale rete. Se l'energia solare viene utilizzata per riscaldare la casa, portare a temperatura il boiler, ricaricare l'auto elettrica o per essere immagazzinata nel sistema di stoccaggio, questo protegge la rete elettrica e può evitare costose estensioni della rete.

Potete contare sulle remunerazioni della Confederazione

La produzione di energie locali e rinnovabili è promossa dalla Confederazione. Per i proprietari e le proprietarie di un impianto fotovoltaico, ciò significa che a installazione avvenuta riceveranno un contributo d'investimento unico che dipende dalla potenza dell'impianto fotovoltaico e che viene pertanto suddiviso in due diverse categorie di remunerazione.

Sulla base delle disposizioni legali, ai gestori di impianti fotovoltaici con una potenza compresa tra 2 kilowatt di picco (kWp) e 100 kilowatt di picco spetta la cosiddetta «Remunerazione unica per piccoli impianti fotovoltaici (RUP)». Chi invece gestisce un impianto fotovoltaico di dimensioni maggiori, ovvero che genera una quantità pari o superiore a 100 kilowatt di picco, ha diritto alla remunerazione unica per grandi impianti fotovoltaici (RUG). È invece comune a entrambe le categorie di remunerazione (RUP e RUG) il fatto che si tratti di remunerazioni uniche, quindi di contributi di investimento una tantum che coprono circa il 30 % dei costi di investimento di un impianto di riferimento corrispondente. Di seguito una rappresentazione schematica di quanto affermato.



Il conteggio non è uguale per tutti gli impianti

L'importo della remunerazione dipende dalla data di messa in esercizio, dal rendimento massimo CC normato e dalla categoria (impianto annesso, integrato, isolato). I corrispettivi tassi di remunerazione sono stabiliti nell'Ordinanza sulla promozione dell'energia, dalla quale risulta il contributo effettivo sul quale può contare chi mette in funzione un impianto fotovoltaico. A tal proposito, qui di seguito trovate due esempi concreti.

1. Impianti fotovoltaici integrati

Se disponete di un impianto integrato di circa 57,0 kWp, messo in funzione a maggio 2018, potete conteggiare l'importo della remunerazione sulla base dei seguenti fattori:

Contributo di base + contributo per potenza = importo della remunerazione unica

Il contributo complessivo della remunerazione unica, sulla base dei contributi stabiliti per legge elencati nella tabella sottostante, si compone come segue:

$1600 \text{ CHF} + 460 \text{ CHF/kWp} \times 29,99 \text{ kWp} + 340 \text{ CHF/kWp} \times (57,0 - 29,99) \text{ kWp} = 24\,579 \text{ CHF}$

Tasso di remunerazione per impianti fotovoltaici annessi e isolati				
Messa in funzione	Contributo di base	RUP Contributo per potenza < 30 kWp (CHF/kWp)	RUP Contributo per potenza < 100 kWp (CHF/kWp)	RUG Contributo per potenza ≥ 100 kWp (CHF/kWp)
Dal 1.4.2018	1400	400	300	300
Dal 1.4.2017 al 31.3.2018	1400	450	350	350
Dal 1.10.2016 al 31.3.2017	1400	500	400	400
Dal 1.10.2015 al 30.9.2016	1400	500	450	450
Dal 1.4.2015 al 30.9.2015	1400	680	530	530
Dal 1.1.2014 al 31.3.2015	1400	850	650	600
Dal 1.1.2013 al 31.12.2013	1500	1000	750	700
Dal 1.1.2012 al 31.12.2012	1600	1200	950	850
Dal 1.1.2011 al 31.12.2011	1900	1450	1200	1000
Fino alla fine del 2010	2450	1850	1500	1300

2. Impianti fotovoltaici annessi e isolati

Se disponete invece di un impianto annesso o isolato da 182,0 kWp messo in funzione a febbraio 2017, l'importo della remunerazione deriva dagli stessi seguenti fattori:

Contributo di base + contributo per potenza = importo della remunerazione unica

L'importo che vi spetta viene conteggiato sulla base dei contributi stabiliti, elencati nella tabella sotto, nel seguente modo:

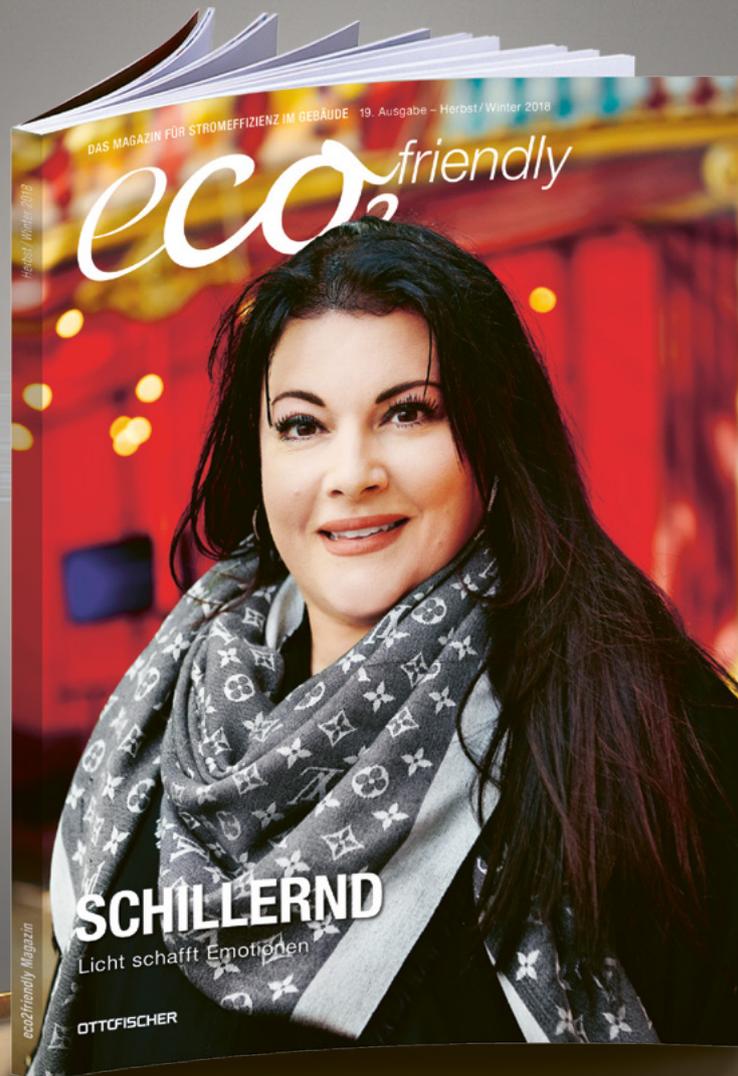
$1400 \text{ CHF} + 500 \text{ CHF/kWp} \times 29,99 \text{ kWp} + 400 \text{ CHF/kWp} \times (99,99 - 29,99) \text{ kWp} + 400 \text{ CHF/kWp} \times (182,0 - 99,99) \text{ kWp} = 77\,199 \text{ CHF}$

Tassi di remunerazione per impianti integrati				
Messa in funzione	Contributo di base	RUP Contributo per potenza < 30 kWp (CHF/kWp)	RUP Contributo per potenza < 100 kWp (CHF/kWp)	RUG Contributo per potenza ≥ 100 kWp (CHF/kWp)
Dal 1.4.2018	1600	460	340	
Dal 1.4.2017 al 31.03.2018	1600	520	400	
Dal 1.10.2016 al 31.03.2017	1800	610	460	
Dal 1.10.2015 al 30.09.2016	1800	610	510	
Dal 1.4.2015 al 30.09.2015	1800	830	630	
Dal 1.1.2014 al 31.03.2015	1800	1050	750	
Dal 1.1.2013 al 31.12.2013	2000	1200	850	
Dal 1.1.2012 al 31.12.2012	2200	1400	1100	980
Dal 1.1.2011 al 31.12.2011	2650	1700	1400	1200
Fino alla fine del 2010	3300	2100	1700	1500

i Ulteriori informazioni

Per ottenere ulteriori informazioni sui programmi di promozione della Confederazione e sulle rispettive possibilità di registrazione, consultare il sito pronovo.ch

Auch diese Nummer sollten Sie nicht verpassen



Bestellen Sie jetzt
kostenlos die
Herbst-Ausgabe:
e2f.ch/magazin

**Das Magazin für Bauherren, Elektriker und Architekten.
Mit innovativen Produktlösungen, spannenden Experten-
meinungen sowie ausgewählten Referenzprojekten.**



Una soluzione semplice per case plurifamiliari

In base alla nuova legge sull'energia, dall'inizio del 2018 sussiste la possibilità di creare un cosiddetto raggruppamento ai fini del consumo proprio, abbreviato RCP. Raggruppamenti di questo tipo rendono le case plurifamiliari, dotate di sistemi fotovoltaici, più accattivanti sia per i proprietari sia per gli affittuari.

Il raggruppamento ai fini del consumo proprio, abbreviato RCP, è un raggruppamento, soggetto a contratto, di affittuari e proprietari che hanno come obiettivo comune quello di consumare direttamente in loco l'energia solare prodotta da un impianto fotovoltaico di una casa plurifamiliare. La costituzione di un RCP consente ai locatori di vendere agli affittuari la corrente generata dal proprio impianto fotovoltaico. In questo modo anche gli inquilini della casa possono approfittarne, perché il prezzo dell'energia solare non può essere superiore al prezzo dell'energia generata dalla rete pubblica.

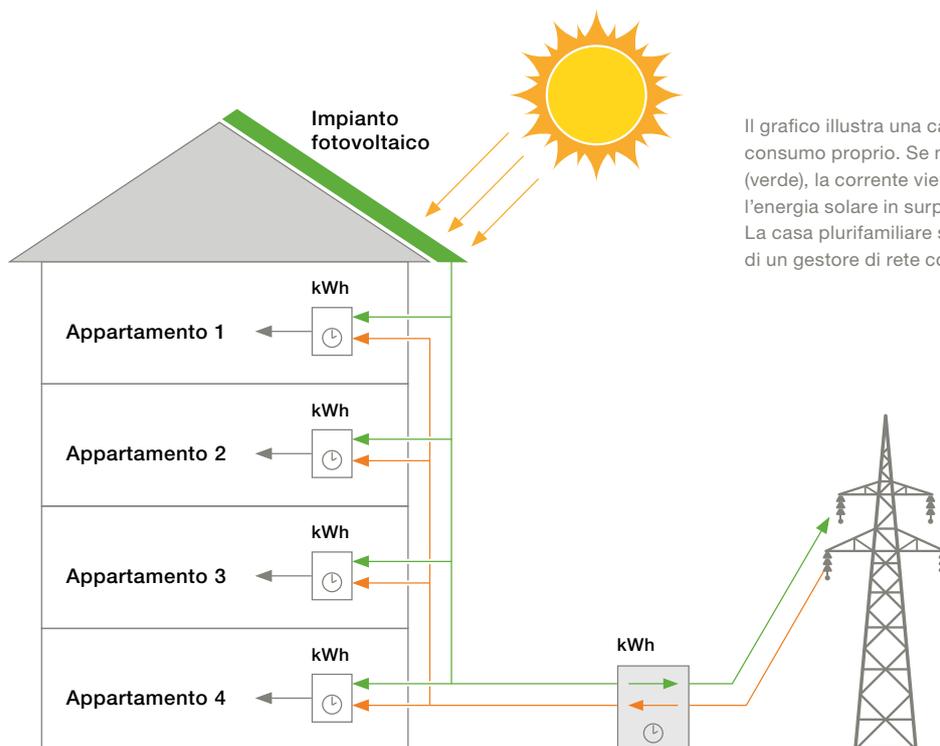
Ciò significa che gli affittuari possono sfruttare l'energia solare della propria abitazione fino all'esaurimento della stessa. Se invece l'impianto fotovoltaico produce più energia, il surplus può essere immesso nella rete. Se gli affittuari però necessitano di più energia rispetto alla quantità generata dall'impianto fotovoltaico, possono prelevare l'energia dalla rete come è accaduto finora.

Vantaggi per gli affittuari:

- Energia rinnovabile generata dal proprio tetto
- Costi energetici più bassi o al massimo invariati

Vantaggi per i locatori:

- Incremento del valore dell'immobile
- L'autoconsumo aumenta la rendita



Il grafico illustra una casa plurifamiliare che condivide il consumo proprio. Se non è disponibile energia solare (verde), la corrente viene prelevata dalla rete; viceversa, l'energia solare in surplus viene immessa nella rete. La casa plurifamiliare stessa si presenta dal punto di vista di un gestore di rete come un grande consumatore.

Bilancio ambientale: bei voti per l'energia solare

Ciclicamente riaffiora il dubbio che l'impiego di celle fotovoltaiche possa rilasciare veleni nell'ambiente e che i moduli stessi rappresentino un rischio ecologico. Rolf Frischknecht si occupa da 25 anni di bilancio ecologico nella produzione di energia: secondo lui l'energia solare porta a una combinazione energetica più ecologica.

Continua a correre la voce che la Svizzera sarebbe esposta a un'elevata presenza di cadmio in caso di impiego capillare delle celle fotovoltaiche. Che cosa dovrebbe succedere perché il cadmio venga rilasciato?

Esistono diverse tecnologie di celle fotovoltaiche: oltre alle celle di silicio con struttura cristallina esistono pannelli solari a film sottile. In questi pannelli vengono inseriti metalli pesanti come il cadmio o l'indio. Nei pannelli in

“ Incrementando ulteriormente il grado di efficacia e limitando il consumo dei materiali, l'impatto complessivo viene notevolmente ridotto.”

tellururo di cadmio sono presenti indicativamente da 3 a 4 grammi di cadmio al metro quadrato. Tuttavia ciò avviene in modo tale che il cadmio non sia solubile. Il cadmio potrebbe tuttavia essere rilasciato ad esempio in caso di incendio. I pannelli devono pertanto superare dei test standardizzati di livello internazionale. E i pannelli venduti qui soddisfano i requisiti richiesti. In Svizzera, comunque, circa il 90% dei moduli fotovoltaici installati è composto da celle con struttura cristallina, i cui semiconduttori vengono prodotti in silicio, ovvero in sabbia silicea.

Questi moduli non sono realizzati però soltanto da celle in silicio. In essi si trovano anche componenti che potrebbero gravare sull'ambiente?

Nei moduli in silicio sono contenuti materiali quale argento e rame, che dal punto di vista del bilancio ambientale comunque sono un problema. L'estrazione di questi metalli è dispendiosa e in certe regioni estrattive potrebbe

comportare un alto livello di inquinamento. Inoltre all'interno degli invertitori sono contenuti componenti elettronici standard e materiali diffusi anche nei PC o negli smartphone di ciascuno di noi.

Soprattutto in che modo le celle con struttura cristallina inquinano l'ambiente?

Il passo più importante dal punto di vista ambientale è dato dalla produzione delle celle stesse, in particolare la concentrazione con un accumulo intenso di energia e la pulizia del silicio. L'inquinamento ambientale derivato dalle celle fotovoltaiche viene prodotto per una percentuale indicativa compresa tra il 60% e l'80% durante i processi di estrazione della sabbia silicea fino alla produzione finale del pannello. Anche le sottocostruzioni dei pannelli contribuiscono negativamente all'inquinamento. All'elenco vanno aggiunti i componenti raffinati di un impianto fotovoltaico come gli invertitori e le installazioni elettriche.

I moduli fabbricati in Cina hanno un impatto peggiore sul bilancio ambientale rispetto a quelli prodotti in Europa?

A seguito di colloqui intercorsi con i produttori cinesi, si evince che la maggior parte di essi utilizza corrente prodotta dalla rete locale per la pulizia del silicio. Tuttavia ciò rappresenta un problema, perché in Cina la percentuale di centrali a carbone, considerando il mix nazionale, si aggira intorno all'80%. Ciò ha come conseguenza che i moduli prodotti in Cina causano fino al 70% di emissioni di gas serra in più rispetto ai prodotti europei. Tornando in Svizzera, se consideriamo un pannello fotovoltaico montato e orientato correttamente, a seconda della tecnologia impiegata possiamo parlare di 50-100 grammi di CO₂ e altri gas serra per ogni kilowattora di energia. Si può pertanto notare una notevole differenza per quanto concerne il bilancio ambientale, o quanto meno il bilancio climatico. Gli indicatori ambientali sopra citati e impiegati in Svizzera relativi all'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici considerano tra l'altro la quota elevata delle importazioni dei pannelli di produzione cinese.

Corre anche la voce che lo smaltimento dei moduli fotovoltaici inquina particolarmente l'ambiente.

È possibile riciclare in maniera intelligente questi moduli?

Si può già ricorrere all'esperienza pluriennale maturata nel settore del riciclo di moduli a film sottile. Soltanto in questo settore, risultano già i volumi necessari per un funzionamento commerciale degli impianti di riciclaggio. I pannelli fotovoltaici, infatti, sono considerati scarti elettronici come gli smartphone e i computer portatili. Ciò significa



Rolf Frischknecht è il fondatore e il direttore di treeze Ltd. ed è attivo da oltre 25 anni nei settori della sostenibilità sul lungo periodo e dell'ecobilancio. Foto: Roland Korner

che devono sottostare alle leggi in materia di riciclaggio. Per un riciclaggio corretto, attualmente in Svizzera si paga una tassa anticipata.

E per quanto concerne le celle con struttura cristallina?

Si sta lavorando per sviluppare tecniche di riciclaggio di celle con struttura cristallina. La maggior parte di queste celle sarà ancora in funzione per un periodo prolungato e pertanto oggi soltanto singoli moduli di ricarica e piccole quantità vengono riciclati. Ciò rende difficile la realizzazione di un sistema redditizio dal punto di vista commerciale. Al momento i pannelli con struttura cristallina vengono trasformati durante il processo di riciclaggio e utilizzati anche per i finestrini delle automobili (vetri laminati). Il telaio viene smontato, mentre il vetro e altre frazioni vengono rivenduti sotto forma di granulato. Soltanto una minima parte viene smaltita. L'obiettivo consiste però in futuro nel riutilizzare anche altre materie prime presenti nei pannelli, in particolare metalli come il rame o l'argento. Non appena verranno raggiunte le quantità necessarie per lo smaltimento, le ditte che desiderano svolgere questa mansione si faranno avanti senza esitare. Dai nostri ecobilanci relativi al riciclaggio dei pannelli dismessi abbiamo rilevato che i costi per il riciclaggio dei pannelli sono nettamente inferiori rispetto ai costi di produzione.

Questo vale anche per il silicio? Anche in questo caso si riduce il costo energetico grazie al riciclaggio?

Il silicio riciclato dai wafer, dopo il suo recupero, dovrebbe essere nuovamente depurato. Ciò comporta pressoché lo stesso consumo di energia della produzione di wafer dalla sabbia silicea. Per i pannelli con celle fotovoltaiche con struttura cristallina è pertanto molto più importante dal punto di vista ecologico riuscire a recuperare i metalli: alluminio, rame e argento. Il silicio, per giunta, non viene considerato una materia prima che scarseggia.

Se in qualità di consumatore desiderassi installare un impianto fotovoltaico sul mio tetto in Svizzera producendo però il minor impatto possibile sull'ambiente, che cosa mi consiglierebbe?

Io mi soffermerei sul grado di efficacia dei pannelli, che si aggira tra il 15 e 20% abbondante. Impiegando pannelli molto potenti posso addirittura ottenere un rendimento superiore fino a un terzo a parità di superficie, lasciando pressoché inalterati i costi di produzione per metro quadrato di pannello. Inoltre, a seconda della situazione, sarebbe opportuno e sensato orientare i pannelli verso ovest o verso est, in modo tale che l'ente di approvvigionamento energetico locale non debba captare picchi troppo elevati a mezzogiorno. Anche l'utilizzo di impianti fotovoltaici che sostituiscono le tradizionali facciate degli edifici è sempre più frequente. Questo perché grazie a questi impianti integrati negli edifici posso risparmiare sulle spese del rivestimento convenzionale delle facciate. Sempre più enti di approvvigionamento energetico si stanno interessando agli impianti solari dotati di accumulatore a batteria. In questo caso, non bisogna tuttavia perdere d'occhio il bilancio ambientale, poiché la produzione delle batterie è abbastanza dispendiosa in termini di risorse.

***i* SSES, la Società Svizzera per l'Energia Solare**

L'obiettivo della SSES è quello di promuovere a tappeto lo sfruttamento dell'energia solare diffondendo informazioni e offrendo servizi ai propri membri. In qualità di associazione di consumatori, la Società fornisce informazioni preziose nel settore dell'energia solare durante gli eventi proposti. Inoltre, i proprietari degli impianti possono richiedere l'intervento di tecnici specializzati nel settore che eseguiranno in loco un controllo dell'impianto. Per il mondo della scuola vengono messi a disposizione esperti che durante le lezioni spieghino in maniera semplice e comprensibile tutto ciò che riguarda l'energia solare. L'SSES fornisce addirittura il materiale didattico preposto. Nella rivista «Energie rinnovabili», pubblicata con decorrenza bimestrale, l'SSES parla anche dei progressi all'avanguardia raggiunti nel settore dell'energia solare e delle energie rinnovabili. Ci si può abbonare alla rivista con 80 franchi all'anno – e chi decide di diventare membro dell'SSES può al contempo contribuire alla svolta energetica e approfittare di altri vantaggi. www.sses.ch

Tecnologia fotovoltaica all'avanguardia per una vecchia casa bernese

Una coppia di Latterbach (BE) ha fatto installare sul tetto della propria casa bernese, soggetta a protezione del patrimonio culturale, un impianto fotovoltaico. Nonostante l'orientamento dei moduli non sia eccellente, l'impianto produce una quantità più che sufficiente di corrente.



Beat Kipfer davanti alla sua bella casa bernese. L'impianto fotovoltaico produce corrente sufficiente nonostante la collocazione rivolta a nord-est.

Beat Kipfer e sua moglie si trovano bene nella loro vecchia e bella casa bernese. Spesso, in estate, nelle stanze faceva molto caldo. Così i coniugi hanno optato per un climatizzatore. Naturalmente erano consapevoli che il climatizzatore consumasse moltissima corrente, così hanno deciso di autoprodurre corrente con un impianto fotovoltaico.

L'installatore esperto della ditta Röthlisberger Elektro AG, situata nella vicina località di Oey, poteva aiutarli in questo senso. L'azienda stessa fa funzionare un impianto fotovoltaico e ha già installato più impianti fotovoltaici per la produzione di corrente e impianti termici per il riscaldamento dell'acqua. L'installatore vanta esperienza anche

nel disbrigo di pratiche con le autorità per l'edilizia e con Swissgrid per l'iscrizione relativa alla remunerazione unica o al rimborso dei costi.

Corrente sufficiente nonostante la collocazione rivolta a nord-est

La casa dei coniugi Kipfer è soggetta a protezione del patrimonio culturale, pertanto è stato necessario superare alcuni ostacoli. Il permesso di costruzione è stato rilasciato, tuttavia i moduli hanno dovuto essere installati in direzione nord-est. «Non è la soluzione ottimale», spiega Röthlisberger. Fortunatamente, dopo i primi mesi, si è avverato quanto sperato: l'impianto ha cominciato a produrre più corrente del necessario per il climatizzatore, nonostante la collocazione rivolta a nord-est.

“ Da quando vediamo a quanto ammonta il nostro consumo di corrente attuale, siamo attenti a spegnere le utenze inutili.”

Ottimizzazione con accumulatore a batteria

Poiché nel Cantone di Berna la tariffa sul recupero di energia è soltanto di 4 centesimi per kilowattora, vale la pena avere un impianto fotovoltaico soltanto se si sfrutta per l'autoconsumo il massimo dell'energia prodotta. Per questo motivo i Kipfer hanno deciso di accumulare la corrente in una batteria. Röthlisberger ha consigliato un accumulatore da 6 kilowattora. Ma Beat Kipfer era così felice dell'impianto ed era così affascinato dal funzionamento semplice dell'accumulatore a batteria e dei suoi comandi che si è detto: «In realtà potremmo aver bisogno di una quantità superiore di energia rispetto a quella autoprodotta.» Ha quindi domandato a Röthlisberger se fosse possibile ampliare l'accumulatore. E dato che il sistema del produttore Fronius aveva dimensioni notevoli, Röthlisberger ha dovuto inserire solo una batteria supplementare. L'unica modifica da apportare consisteva nella sincronizzazione della batteria esistente con quella nuova. «Altrimenti ne va della capacità della batteria», spiega Röthlisberger.



Il proprietario Beat Kipfer (a destra) e l'elettroinstallatore Fritz Röthlisberger. L'accumulatore a batteria non è molto ingombrante.

Modifica del comportamento abituale

Con un'app sul proprio cellulare, Beat Kipfer vede sempre quanta corrente produce l'impianto fotovoltaico, il consumo esatto della casa e la quantità accumulata. «Da quando sappiamo a quanto ammonta il nostro consumo di corrente attuale, siamo attenti a spegnere le utenze inutili», continua. La coppia ha addirittura iniziato a modificare il proprio comportamento adattandosi all'impianto solare. Ad esempio, Anne Kipfer controlla che splenda il sole prima di azionare la lavatrice. I coniugi Kipfer sono soddisfatti del loro investimento, inoltre l'impianto fotovoltaico li fa sentire più indipendenti. «Per me è chiaro che questo rappresenta la tecnologia del futuro», afferma Beat Kipfer.

Energia solare: un asso nella manica per il grossista di materiale elettrico

Per le piccole e medie imprese vale davvero la pena disporre di impianti fotovoltaici poiché consumano la maggior parte dell'energia solare prodotta. Ed è proprio per questo motivo che la ditta Otto Fischer AG ha fatto installare sul tetto piano della propria sede oltre 900 moduli fotovoltaici. Il montaggio degli elementi ha richiesto soltanto qualche giorno.

Sono già trascorsi 4 anni da quando la ditta Otto Fischer AG ha ampliato la sua sede, situata a Zurigo in Aargauerstrasse, e l'ha riqualificata dal punto di vista energetico. Ora l'edificio è stato ulteriormente rimodernato con l'installazione di un impianto fotovoltaico: dallo scorso giugno 904 moduli fotovoltaici producono all'incirca 213.000 kilowattora di corrente all'anno. «Sono molto felice che ora possiamo sfruttare l'energia solare pulita da noi prodotta», afferma Martin Oser, Direttore del reparto Informatica e Logistica della ditta Otto Fischer. Anche Christoph Thoma, Responsabile del reparto Vendite, è contento: «L'impianto è sicuramente una buona vetrina, poiché sia i clienti che gli elettricisti possono esaminarlo da vicino, utilizzandolo come esempio pratico.»

Consegna e montaggio in tempi brevi

I moduli solari che coprono ora una buona parte del tetto sono della ditta Fankhauser Solar AG, un'impresa consorella della ditta Otto Fischer. Il momento della consegna è stato davvero eclatante: sono arrivati in totale nove enormi autoarticolati e hanno sollevato i moduli già prefabbricati sul tetto piano con l'ausilio della gru. «È stato spettacolare», dice Roger Frey, che aveva in mano le redini in qualità di Coordinatore del progetto della ditta Otto Fischer.

“ **È stata spettacolare la facilità con cui sono stati installati i moduli.**”

Roger Frey, Coordinatore di progetto Otto Fischer AG

«Ed è stato sorprendente con che velocità sono stati installati i moduli.» Ciò è stato tuttavia possibile grazie a un nuovo sistema, altamente efficiente. Gli elementi della cosiddetta «SmartSolarBox», forniti già prefabbricati e utilizzati per l'impianto solare, contengono infatti i moduli, la sottocostruzione, il cablaggio e la zavorra. Così i quattro addetti al montaggio hanno potuto dispiegare agevolmente gli elementi compatti ottenendo grandi pannelli solari e applicarli sul tetto. Questa fase è stata eseguita tra l'altro



È possibile eseguire l'installazione delle scatole anche senza conoscenza specifiche.



I moduli premontati vengono sollevati con l'ausilio di una gru.

da collaboratori della ditta Otto Fischer, tutti exelettricisti: ciò ha costituito per loro un gradito diversivo rispetto alle mansioni quotidiane. La «SmartSolarBox consente a ogni installatore di montare un impianto anche senza disporre di conoscenze approfondite nell'ambito del fotovoltaico», continua Andreas Fankhauser, membro del consiglio d'amministrazione della ditta Fankhauser Solar AG. «Inoltre abbiamo consigliato questa variante perché può essere realizzata sul tetto piano dell'edificio della ditta in maniera rapida e senza interruzioni.»

Tasso di consumo proprio dell'80 %

In qualità di azienda specializzata nel settore, l'EKZ di Zurigo è stata incaricata di calcolare le dimensioni. Grazie alla geometria del tetto e a un'apposita analisi dell'ombreggiamento, studiata su un modello dell'edificio in 3D, si è giunti alla conclusione di consigliare la realizzazione di un impianto con un picco di 257 kilowattora. Ciò significa che la ditta Otto Fischer tra 25 anni avrà prodotto circa 5,5 milioni di kilowattora di corrente. La quantità precisa di corrente generata e consumata può essere rilevata in ogni momento grazie al sistema di monitoraggio «Solarlog 2000 PM+», che controlla costantemente l'impianto e visualizza il rendimento attuale.

Nel complesso, il nuovo impianto solare rappresenta un investimento davvero vantaggioso per la ditta Otto Fischer. Non da ultimo perché circa l'80 % della corrente generata viene consumata dalla ditta stessa. Ciò significa che, come piccola/media impresa, l'azienda sfrutta l'energia autoprodotta durante tutto l'arco della giornata. In questo modo,

ad esempio le due Smart elettriche utilizzate come veicoli aziendali possono ora essere alimentate sfruttando l'energia solare pulita.

E i vantaggi non sono ancora finiti, perché è già stato previsto un ampliamento dell'alimentazione solare: presto verrà installato un accumulatore a batteria che, in qualità di gruppo elettrogeno d'emergenza, garantirà un tempo di autonomia superiore in caso di interruzione di corrente. Sono già stati presi provvedimenti in questo senso durante l'installazione dell'impianto solare.

i Dettagli dell'impianto

Potenza dell'impianto: 257,64 kWp

Rendimento nel primo anno: ca. 221 400 kWh
 – dopo 25 anni: ca. 205 400 kWh all'anno
 – media: ca. 213 300 kWh all'anno
 – Rendimento complessivo dopo 25 anni: ca. 5 332 500 kWh

Autoconsumo: 79 %

Moduli solari: 904 moduli Longi da 285 Wp ciascuno. Lo sviluppo e la composizione delle SmartSolarBox sono made in Svizzera.

Invertitore: PVS-100 della ditta ABB

Monitoraggio dell'impianto e visualizzazione: Solarlog 2000 PM+



Il vostro elettricista: