

ACCUMULATORI A BATTERIA STAZIONARI NEGLI EDIFICI



svizzera energia
Il nostro impegno: il nostro futuro.



Fonte: clevergie gmbh

La diminuzione dei costi delle batterie e la crescente esigenza di utilizzare nella propria casa l'elettricità solare autoprodotta hanno accelerato la diffusione delle soluzioni di accumulo. Molti impianti fotovoltaici vengono già oggi installati insieme a un accumulatore a batteria. Dal punto di vista della rete, gli accumulatori devono in primo luogo contribuire all'integrazione di una maggiore quantità di elettricità solare nella nostra rete elettrica, oltre a limitare l'oneroso ampliamento di quest'ultima.

Ma che cosa si deve considerare nell'acquisto e nell'installazione di un accumulatore di corrente? E le soluzioni di accumulo sono davvero vantaggiose dal punto di vista ambientale? La presente brochure intende dare una risposta a queste domande.

Una cosa va subito detta: prima di installare un accumulatore a batteria si dovrebbe verificare se non sia possibile utilizzare l'elettricità solare prodotta in proprio già direttamente negli orari di soleggiamento, ad es. accendendo lo scaldacqua a mezzogiorno nelle belle giornate. Una volta esaurite tutte le possibili misure per il consumo diretto di elettricità solare, può essere senz'altro opportuno l'impiego di un accumulatore a batteria.

In questa brochure i concetti accumulatore di corrente e a batteria, batteria e accumulatore sono utilizzati come sinonimi.

Frontespizio: CKW

INDICE

APPLICAZIONI

- Una batteria, tante funzioni.....5

MODALITÀ OPERATIVE

- Che cosa fa un sistema di accumulo?.....7
- Accumulo di elettricità solare.....9

TECNOLOGIE

- Piombo o litio?.....10
- Utilizzare l'auto come accumulatore di corrente11

INSTALLAZIONE DEGLI ACCUMULATORI

- Prescrizioni e norme.....13

SISTEMI DI ACCUMULO

- Corrente continua o corrente alternata?.....14

AUTOCONSUMO, INDIPENDENZA DALLA RETE, AUTARCHIA

- Autoconsumo: Casa unifamiliare16
- Autoconsumo: Sistema di accumulo per un intero complesso residenziale.....16
- Autoconsumo: Casa unifamiliare con impianto FV e accumulatore.....17
- Indipendenza dalla rete: Edificio adibito a uffici a energia zero18
- Autarchia: Casa di vacanza.....18

COSTI E REDDITIVITÀ

- Fattori che influiscono sulla redditività.....19
- Prezzi di mercato degli accumulatori di corrente.....21

DIMENSIONAMENTO

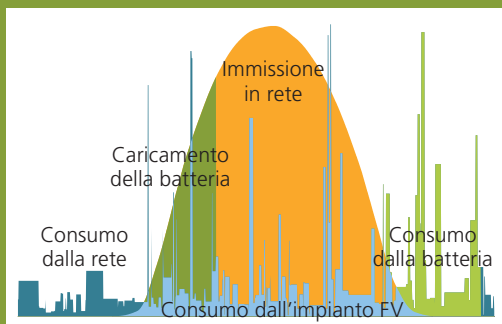
- Quanto grande deve essere l'accumulatore?.....23

IMPATTO AMBIENTALE

- L'impatto ambientale degli accumulatori di corrente a confronto25
- Ciclo di vita dell'accumulatore di corrente27

OTTIMIZZAZIONE DELL'AUTOCONSUMO

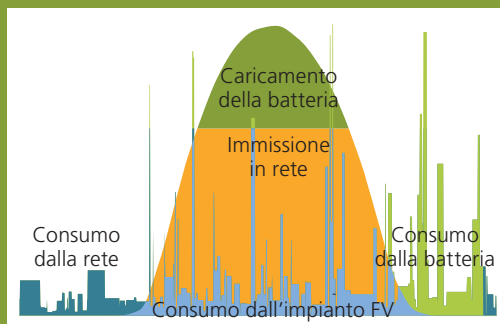
La batteria aiuta a utilizzare una maggiore quantità di energia fotovoltaica direttamente nell'edificio.



Fonte: Basler & Hofmann AG

TAGLIO DEI PICCHI

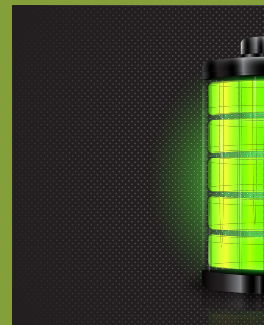
Grazie a una batteria la potenza massima di immissione e prelievo può essere ridotta.



Fonte: Basler & Hofmann AG

BACKUP

In caso di interruzione di corrente, la batteria può ripristinare l'alimentazione elettrica nell'edificio.



Fonte: Shutterstock

POTENZA DI REGOLAZIONE

La potenza di regolazione generata dalle batterie può essere utilizzata per la stabilizzazione della rete elettrica europea.



Fonte: Swissgrid

SUPPORTO DELLA RETE

Gli accumulatori a batteria possono contribuire a regolare gli squilibri tra immissione in rete e consumo.



Fonte: Shutterstock

INDIPENDENZA DALLA RETE

Le batterie aumentano il tasso di autoapprovvigionamento.

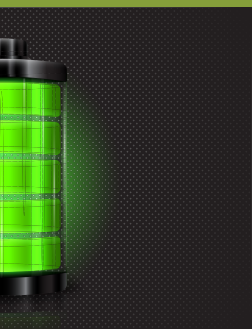


Fonte: Shutterstock

UNA BATTERIA, TANTE FUNZIONI

CERTIFICATO MINERGIE

Una batteria contribuisce ad aumentare l'autoconsumo, migliorando così il bilancio energetico.

MOBILITÀ ELETTRICA

Un veicolo elettrico può essere caricato con energia solare. In questo modo si ottimizza la redditività dell'impianto FV e del veicolo.



COMMERCIO DI ENERGIA

L'accumulo intermedio consente di sfruttare le oscillazioni dei prezzi dell'elettricità.



LEGENDA

-  Funzione attualmente rilevante e disponibile
-  Funzione utilizzata in progetti pilota
-  Funzione attualmente non rilevante/antieconomica

Fonte: Shutterstock

1. OTTIMIZZAZIONE DELL'AUTOCONSUMO

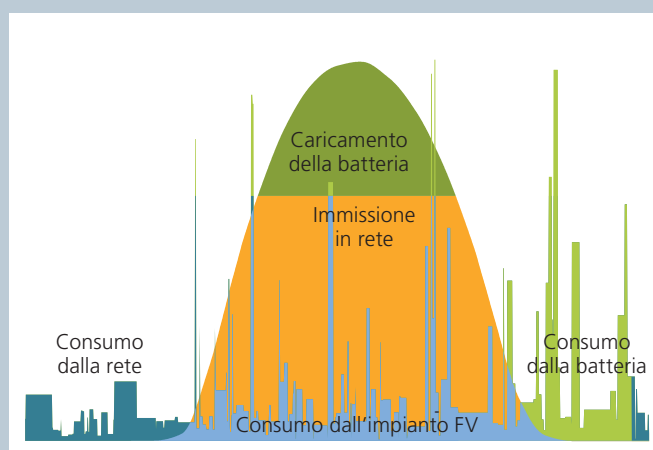
L'elettricità solare in eccesso viene immagazzinata durante il giorno ed è a disposizione delle utenze alla sera e di notte. Quasi tutti i sistemi di accumulatori a batteria stazionari offrono oggi questa funzione. Per una casa unifamiliare, questo rappresenta al momento il modo più redditizio di risparmiare direttamente sui costi con la batteria. Tuttavia, un sistema a batteria costa di solito più di quanto si possa risparmiare con un maggiore autoconsumo. Vale quindi la pena verificare attentamente se la batteria possa svolgere anche altre funzioni. Due di queste vengono descritte in questa pagina.

Poiché la modalità operativa «ottimizzazione dell'autoconsumo» non riduce in genere l'immissione massima nella rete (ad es. in una giornata di sole durante le ferie estive), non si ha uno sgravio della rete. I nuovi sistemi possono tuttavia sia alleggerire il carico sulla rete (vedere «2. Taglio dei picchi di potenza») sia ottimizzare l'autoconsumo. In linea generale, nell'acquisto di un sistema di accumulo si consiglia in genere di scegliere un sistema che offra entrambe le funzioni.

2. TAGLIO DEI PICCHI DI POTENZA

Le grandi utenze elettriche, come l'industria, di solito devono pagare non solo l'elettricità consumata, ma anche un importo mensile per la potenza massima prelevata. Se il sistema a batteria immette autonomamente energia elettrica nell'edificio proprio quando il consumo di energia elettrica è più elevato, la rete elettrica viene alleggerita e i costi vengono ridotti. Per i sistemi di accumulo di piccole dimensioni, ad es. in una casa unifamiliare, con il sistema tariffario attuale questa funzione spesso non è ancora di alcuna utilità per il proprietario dell'immobile. Tuttavia, quando si devono pagare le cosiddette «tariffe di potenza», è possibile risparmiare attraverso il taglio dei picchi di potenza. I grandi sistemi di accumulo per l'industria e il commercio offrono perciò di norma questa funzione.

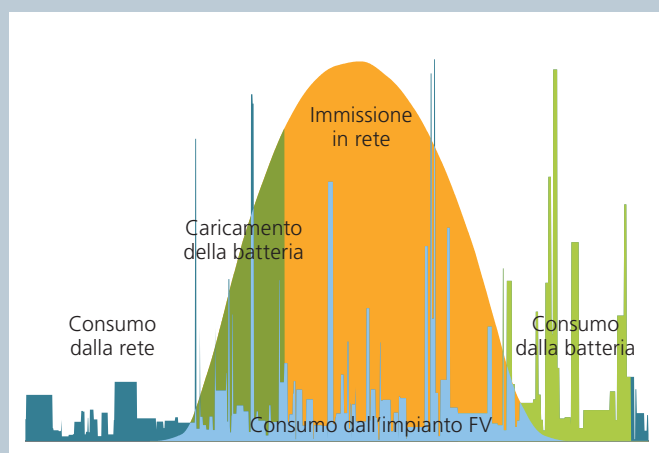
Con questa modalità operativa viene supportata anche la rete elettrica: quest'ultima non deve più assorbire o erogare picchi di potenza tanto elevati, come avverrebbe in assenza di un accumulatore.



Modalità di taglio dei picchi di potenza: In questo modo la rete viene alleggerita. Fonte: Basler & Hofmann AG

CHE COSA FA UN SISTEMA DI ACCUMULO?

CHI ACQUISTA OGGI UN SISTEMA DI ACCUMULO HA IN GENERE ANCHE UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DESIDERA UTILIZZARE AUTONOMAMENTE UNA MAGGIORE QUANTITÀ DELLA PROPRIA ELETTRICITÀ SOLARE. ALLA PAGINA PRECEDENTE SONO ELENCALE MOLTE ALTRE POSSIBILI APPLICAZIONI. TRE DI QUESTE SONO AL MOMENTO MOLTO IMPORTANTI E MERITANO PERTANTO DI ESSERE DESCRITTE IN DETTAGLIO IN QUESTA SEDE.



Modalità di autoconsumo: l'autoconsumo viene incrementato (verde scuro), ma senza produrre un alleggerimento del carico sulla rete.
Fonte: Basler&Hofmann AG

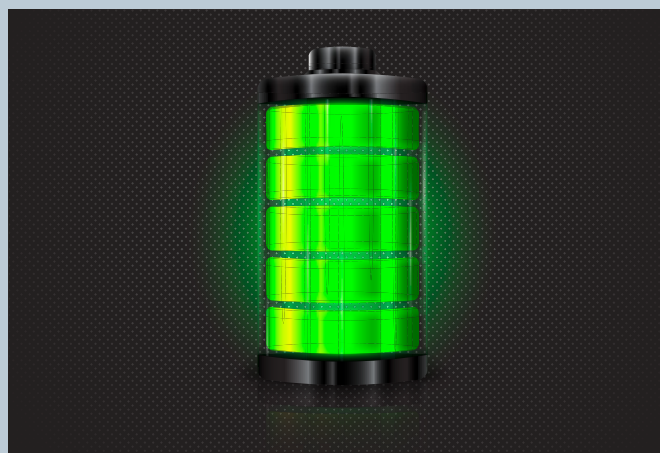
SISTEMA DI COMUNICAZIONE

Affinché l'accumulatore sappia quando immagazzinare o erogare energia elettrica, deve sapere se l'impianto FV sta attualmente producendo elettricità in eccesso o se le utenze hanno un fabbisogno di energia elevato. Per questo è necessario un sistema di comunicazione tra impianto FV, utenze, collegamento di rete e sistema di accumulo. A seconda delle esigenze, tale sistema può essere più o meno complesso. Oggi la maggior parte dei sistemi di accumulo è collegata a internet e può essere comandata tramite un'app.

3. BACKUP

In caso di interruzione di corrente, anche l'impianto fotovoltaico smette di funzionare. L'accumulatore a batteria può evitare che ciò accada. A tal fine sono necessarie le seguenti operazioni:

1. In caso di interruzione di corrente, il sistema a batteria deve scollegare l'edificio dalla rete elettrica, poiché l'elettricità non è sufficiente per alimentare tutto il quartiere.
2. Una volta che l'edificio è scollegato dalla rete elettrica, la batteria può ripristinare l'alimentazione elettrica nell'edificio.
3. A quel momento anche l'impianto fotovoltaico può quindi riprendere a immettere elettricità: non in rete, tuttavia, bensì direttamente nella casa o nella batteria.



Più della metà dei sistemi di batterie attualmente venduti in Svizzera è già dotata della funzione di backup. Fonte: Shutterstock

L'ACCUMULATORE AIUTA A CONSUMARE L'ELETTRICITÀ SOLARE IN LOCO ANZICHÉ IMMETTERLA IN RETE



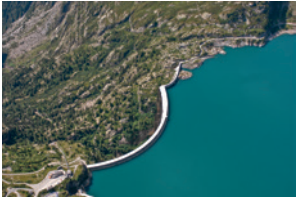
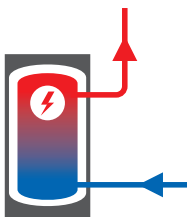
DATI TECNICI

Luogo	Chavornay
Potenza impianto FV	29.68 kWp
Capacità della batteria	9.6 kWh
Scopo principale	Aumentare l'autoconsumo
Fonte: Solstis	

MODALITÀ OPERATIVE

ACCUMULO DI ELETTRICITÀ SOLARE

L'ELETTRICITÀ SOLARE È ECOLOGICA E CONVENIENTE. SPESSO, TUTTAVIA, NON VIENE PRODOTTA QUANDO SERVE. GLI ACCUMULATORI RIDUCONO QUESTO PROBLEMA. DI SEGUITO VENGONO CONFRONTATI TRE DEI PRINCIPALI TIPI DI ACCUMULATORI.

CATEGORIA	 BACINI DI ACCUMULAZIONE	 ACCUMULATORI A BATTERIA	 SERBATOI DELL'ACQUA CALDA
Redditività	😞	😞	😊
Efficienza	😞	😊	😊
Impatto ambientale	😞	😞	😊
Flessibilità d'uso	😞	😊	😞
Durata dell'accumulatore	😊	😞	😞
Potenziale di espansione futura	😞	😊	😞

Fonte: UFE/Shutterstock/UFE

Ogni tipo di accumulatore ha il proprio campo di applicazione specifico, in cui vengono valorizzati i rispettivi punti di forza.

I **bacini di accumulazione** sono molto utili per l'accumulo stagionale di energia e in Svizzera vengono impiegati con successo da decenni. Il potenziale per nuovi bacini di accumulazione è tuttavia pressoché esaurito. Inoltre, nelle condizioni attuali nuovi bacini di accumulazione sono antieconomici e comportano massicci investimenti e interventi ambientali.

Anche gli **accumulatori a batteria** sono attualmente poco economici. Al contrario dei bacini di accumulazione, essi vengono impiegati prevalentemente in modo decentrato e servono piuttosto come accumulatori giornalieri. Per come funziona oggi la maggior parte degli accumulatori a batteria, non vi è alcun supporto alla rete elettrica. Tuttavia, questa funzione svolgerà probabilmente un ruolo importante in futuro. Gli effetti sull'ambiente sono discussi in dettaglio a pagina 25.

Gli **accumulatori termici**, come ad es. gli scaldacqua sanitari o gli accumulatori tampone, rappresentano un'ulteriore possibilità di immagazzinare e sfruttare opportunamente l'elettricità solare in eccesso. L'acqua è un mezzo di accumulazione molto conveniente e rispettoso dell'ambiente. In confronto alle altre due alternative, gli accumulatori di acqua calda sono tuttavia limitati nell'utilizzo, perché l'elettricità offre una versatilità d'uso maggiore rispetto al calore.

PIOMBO O LITIO?



TIPO	ACCUMULATORE AL PIOMBO	ACCUMULATORE AL LITIO-DIOSSIDO DI COBALTO (LICO ₂)	ACCUMULATORE AL LITIO-FERRO-FOSFATO (LIFEPO ₄)
Applicazione	Batteria di avviamento in auto, Uninterruptible power supply	Veicolo elettrico, batteria del cellulare	Accumulatore domestico
Vantaggi	Economico da acquistare	Elevata densità energetica	Elevata sicurezza di funzionamento
Svantaggi	Stabilità di ciclo e densità energetica ridotte	Relativamente costoso, si incendia in caso di sovraccarico	Relativamente costoso, minore densità energetica rispetto agli accumulatori LiCoO ₂
Efficienza	70–80%	90–95%	90–95%
Cicli	500–2000	500–2000	4000–6000
Autoscarica	2–5% al mese	1–3% al mese	1–3% al mese

QUAL È LA BATTERIA PIÙ ADATTA?

Nonostante il prezzo più elevato, oggi un accumulatore agli ioni di litio è di solito più conveniente di un accumulatore al piombo grazie alla durata di vita più lunga e alla maggiore efficienza. Quasi tutte le batterie stazionarie negli edifici sono quindi accumulatori agli ioni di litio. Ma non tutto il litio è uguale: i telefoni cellulari e i veicoli elettrici necessitano di una batteria piccola e leggera, con energia e potenza elevate. L'accumulatore al litio-diossido di cobalto si presta bene a questo scopo. Negli edifici, il peso e le dimensioni non sono così rilevanti, mentre è più importante la durata di vita. Gli accumulatori al litio-ferro-fosfato sono particolarmente adatti a questo scopo. Lo sviluppo di nuovi tipi di accumulatori sta progredendo rapidamente. Ad esempio, l'aggiunta di nichel e manganese ha consentito a quella che originariamente era la «batteria del cellulare» di adattarsi come accumulatore al litio-nichel-manganese (NMC) anche all'uso negli edifici. E possiamo aspettarci altre tecnologie con caratteristiche ancora migliori.

Quasi tutti i sistemi di accumulo disponibili oggi sul mercato si basano sugli ioni di litio. Oltre agli accumulatori al piombo e agli ioni di litio, esistono tuttavia numerose altre alternative che, per svariati motivi, non sono o non sono ancora adatte all'impiego come accumulatori domestici e non sono pertanto descritte in questa brochure.

UTILIZZARE L'AUTO COME ACCUMULATORE DI CORRENTE



Fonte: Helion

Caricare un veicolo elettrico con l'energia solare autoprodotta è una scelta ecologica ed economica. Se tuttavia tale veicolo elettrico sia anche adatto come accumulatore di corren-

te per la casa (caricamento bidirezionale) è una domanda a cui non è possibile dare una risposta universalmente valida. Di seguito vengono descritti i vantaggi e gli svantaggi.

L'AUTO ELETTRICA È ADATTA COME ACCUMULATORE DI CORRENTE PER L'EDIFICIO?

Sì, se ...

... il veicolo dispone di una batteria molto grande e quindi l'invecchiamento accelerato della batteria dell'auto è trascurabile.

... è necessario utilizzare la batteria del veicolo solo in casi eccezionali (ad es. per coprire picchi di potenza elevati) e non sono necessari molti cicli di caricamento aggiuntivi.

La batteria di un'auto elettrica deve essere piccola e leggera, oltre a offrire alte prestazioni e alto contenuto energetico. La batteria di un edificio può viceversa essere più grande e più

No, se ...

... la batteria del veicolo è piccola e, se utilizzata come accumulatore domestico, potrebbe essere soggetta a ulteriori sollecitazioni.

... la batteria del veicolo è dimensionata con grande precisione rispetto alla durata di vita dell'auto. In questo caso, la batteria dell'automobile dovrebbe essere sostituita prima che l'auto esaurisca la sua vita utile.

pesante, ma dovrebbe avere la vita utile più lunga possibile. Per questo motivo nei veicoli non vengono impiegate le stesse tecnologie di accumulo usate negli edifici.



Fonte: laube-solar

INSTALLAZIONE DEGLI ACCUMULATORI

PRESCRIZIONI E NORME

GLI ACCUMULATORI A BATTERIA STAZIONARI NEGLI EDIFICI SONO IMPIANTI ELETTRICI E COME TALI SONO PERTANTO ASSOGGETTATI A VARIE PRESCRIZIONI E NORMATIVE. DEVONO QUINDI ESSERE INSTALLATI DA UN ELETTRICISTA QUALIFICATO CON UN'AUTORIZZAZIONE D'INSTALLAZIONE FEDERALE. L'INSTALLATORE È RESPONSABILE DEL RISPETTO DI TUTTE LE NORME E PRESCRIZIONI.

TUTTAVIA, È BENE CHE ANCHE IL COMMITTENTE SIA A CONOSCENZA DI ALCUNI ASPETTI:

- **Indicazioni dei produttori:** I produttori degli accumulatori definiscono diversi requisiti per l'installazione e il funzionamento dei sistemi, che devono essere rispettati.
- **Accumulatori monofasi o trifasi:** In Svizzera gli accumulatori possono essere collegati a una sola fase solo fino a una potenza massima di 3.6 kW. I sistemi più grandi devono essere collegati alla rete elettrica su tre fasi.
- **Misurazione:** A seconda che l'accumulatore possa essere caricato solo dall'impianto FV o anche dalla rete elettrica, per la misurazione della corrente valgono requisiti diversi.
- **Protezione antincendio/locale per l'accumulatore:** A seconda dell'edificio e del sistema di accumulo devono essere rispettate varie norme.

I COMMITTENTI NON DEVONO NECESSARIAMENTE CONOSCERLE TUTTE. Il personale specializzato competente può fornire supporto al riguardo. A chi rivolgersi per assistenza:

- **Elettricista qualificato:** Quando si parla di impianti fotovoltaici, questo è di solito un professionista del solare: www.prodelsolare.ch
- **Foglio informativo di Swissolar:** Impianti FV con batterie, www.swissolar.ch
- **Manuale AES sugli accumulatori (in particolare per il personale specializzato):** Raccomandazione per il collegamento e l'esercizio di accumulatori ai livelli di rete da 3 a 7, www.strom.ch
- **Electrosuisse, Swissolar, AICAA, AES (in particolare per il personale specializzato):** Sistemi di accumulo elettrici stazionari, www.electrosuisse.ch

CORRENTE CONTINUA O CORRENTE ALTERNATA?

I SISTEMI DI ACCUMULO SI SUDDIVIDONO IN DUE CATEGORIE, CHE PRESENTANO ENTRAMBE VANTAGGI E SVANTAGGI. IL SISTEMA PIÙ ADATTO DEVE ESSERE SCELTO IN BASE AL PROGETTO SPECIFICO.

SISTEMA A CORRENTE CONTINUA (v. fig. in basso)

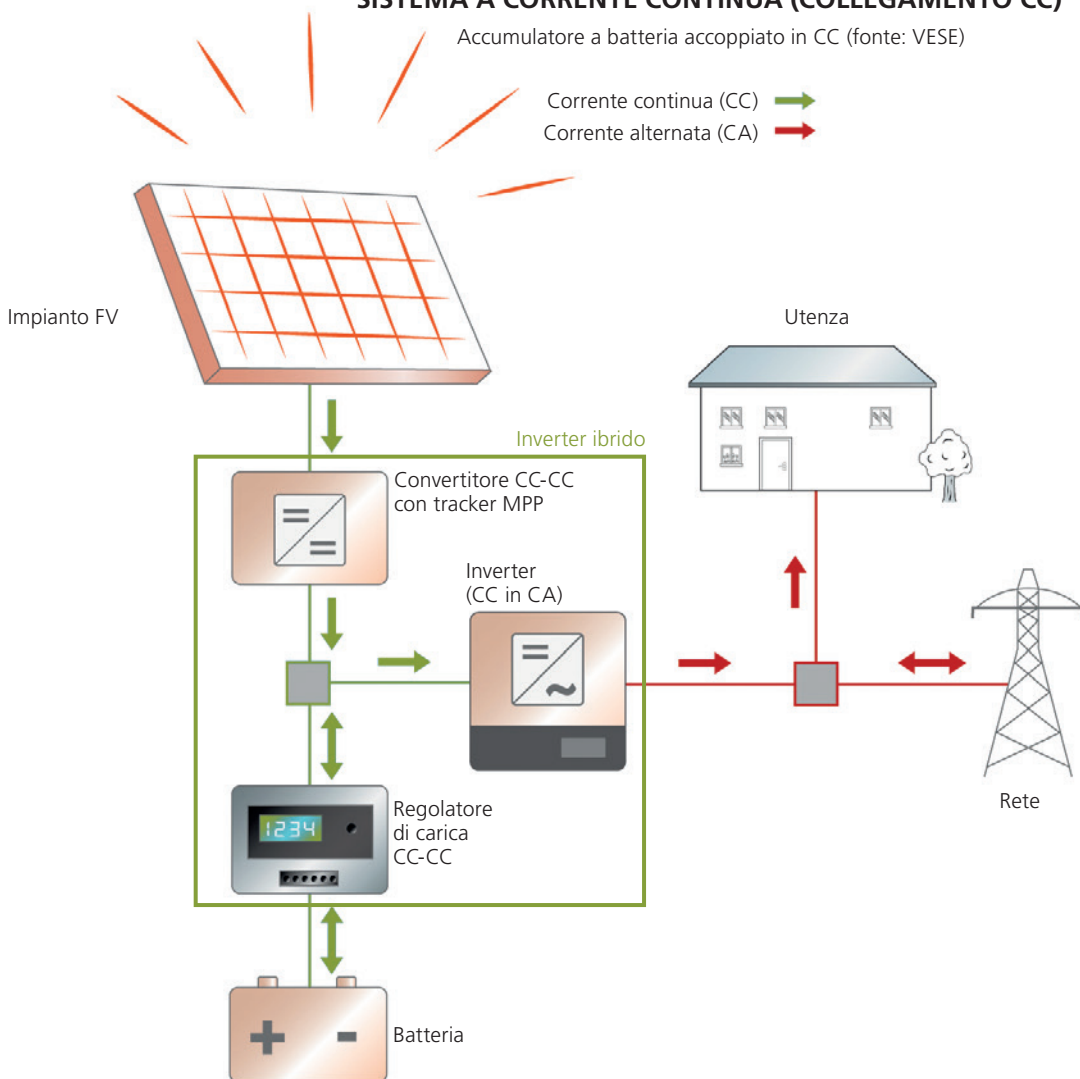
La batteria è collegata all'inverter sul lato a corrente continua (lato CC). In questo caso, si parla spesso di «inverter ibrido», perché sia i moduli FV sia le batterie possono essere collegati allo stesso dispositivo. Questo semplifica il sistema per l'utente, riduce i costi e consente inoltre di ottenere una maggiore efficienza. Tuttavia, il sistema è meno flessibile se l'impianto FV viene trasformato o ampliato.

SISTEMA A CORRENTE ALTERNATA (v. fig. a p. 15)

La batteria è collegata all'inverter sul lato a corrente alternata (lato CA). L'impianto FV e il sistema a batteria sono modulari e possono essere sostituiti indipendentemente l'uno dall'altro. Ciò presenta grandi vantaggi se l'installazione del sistema con accumulatore a batteria è prevista solo in un secondo momento. Le sinergie con l'impianto FV sono tuttavia leggermente inferiori rispetto ai sistemi a corrente continua, con ripercussioni in termini di costi ed efficienza.

SISTEMA A CORRENTE CONTINUA (COLLEGAMENTO CC)

Accumulatore a batteria accoppiato in CC (fonte: VESE)



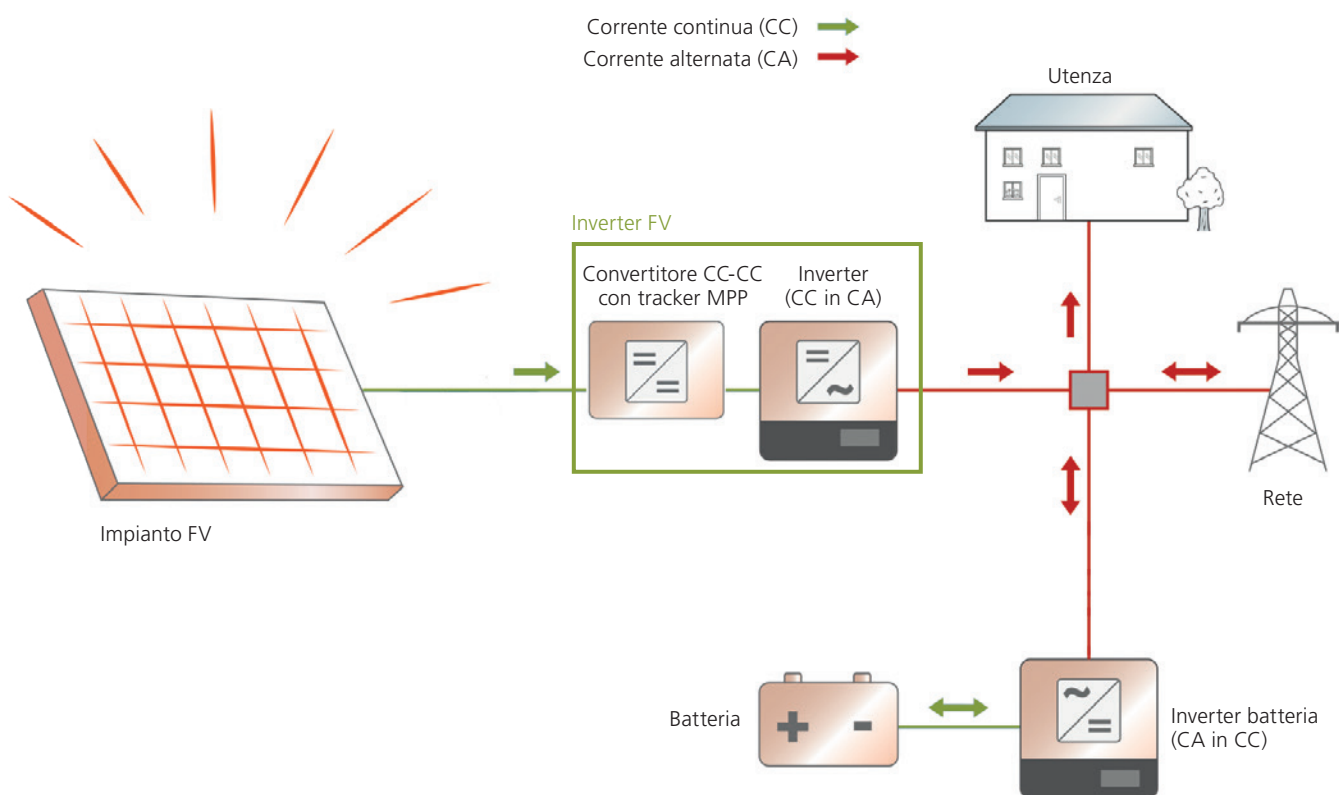
- + Conveniente se installato insieme a un impianto FV
- + Elevata efficienza



Un collegamento in corrente alternata si caratterizza per l'elevata flessibilità: il sistema di accumulo può essere installato indipendentemente dall'impianto fotovoltaico. Fonte dell'immagine: Tritec

SISTEMA A CORRENTE ALTERNATA (COLLEGAMENTO CA)

Accumulatore a batteria accoppiato in CA (fonte: VESE)



+ Possibilità di retrofit per impianti FV esistenti

+ Modulare, flessibile

AUTOCONSUMO

CASA UNIFAMILIARE

In una casa unifamiliare del Canton de Vaud è stato installato un sistema di accumulo combinato a un impianto FV da 9 kWp. Si è optato per un accumulatore al litio-ferro-fosfato, poiché la scelta di una capacità di accumulo proporzionalmente piccola implica cicli frequenti. Grazie a quest'ultimo è stato possibile aumentare da circa il 30% a oltre il 50% la percentuale di autoconsumo di elettricità solare nell'edificio.

DATI TECNICI

Potenza impianto FV	9 kWp
Capacità della batteria	7.2 kWh
Sistema di accumulo	Kostal (litio-ferro-fosfato)
Scopo principale	Aumento dell'autoconsumo

Fonte: Tritec



SISTEMA DI ACCUMULO PER UN INTERO COMPLESSO RESIDENZIALE

DATI TECNICI

Luogo	Horw (Lucerna)
Potenza impianto FV	94 kWp (CC)
Capacità della batteria	95 kWh
Potenza dell'inverter della batteria	50 kW
Scopo principale	Aumento dell'autoconsumo. Possibile riduzione dei picchi di potenza in futuro

Fonte: Solvatec



CASA UNIFAMILIARE CON IMPIANTO FV E ACCUMULATORE

Nell'inverno 2014/2015 Markus Wey ha messo in funzione un sistema di accumulo nella propria casa unifamiliare. In questo modo, ora può consumare una quantità notevolmente maggiore di elettricità solare autoprodotta rispetto al passato ed è anche in grado di far fronte a eventuali interruzioni di corrente.

Signor Wey, perché ha acquistato un accumulatore?

Tutti ne parlano, io ho voluto farlo. Da un lato volevo fare esperienza con la tecnologia, dall'altro volevo essere un modello.

Quali sono vantaggi forniti dall'accumulatore? Rispetto a prima, oggi possiamo consumare molta più elettricità solare autoprodotta e dobbiamo prelevare meno corrente dalla rete. Con un costo aggiuntivo minimo, abbiamo anche reso il sistema in grado di funzionare come alimentazione di emergenza. Il nostro impianto FV e il nostro sistema di accumulo ora ci forniscono energia anche in caso di un'interruzione di corrente. Siamo riusciti anche a predisporre le connessioni per una stazione di ricarica elettrica.

È stata complessa l'installazione? Assolutamente no. Il sistema di accumulo mi è stato consigliato da conoscenti e si è dimostrato efficace fin dall'inizio. Non è ancora stato completato invece il collegamento del riscaldamento all'impianto FV.

In che senso? Quando abbiamo costruito l'impianto FV, vi abbiamo collegato immediatamente anche l'accumulatore per l'acqua calda sanitaria. Per quanto possibile vogliamo utilizzare l'elettricità solare direttamente sul posto, limitandoci ad accumulare o immettere in rete solo l'eccedenza. Nel prossimo futuro vorremmo collegare all'impianto anche la pompa di calore.

È redditizio l'impianto? L'impianto FV sì, il sistema di accumulo invece no. Ma non è per questo che l'abbiamo costruito.

In che modo l'accumulatore ha influenzato il suo comportamento? Grazie all'accumulatore, in famiglia abbiamo una maggiore consapevolezza dell'elettricità e dell'energia. In effetti, però, non è stato tanto l'accumulatore a influenzare il comportamento, quanto piuttosto l'impianto FV: prima cercavamo di fare il bucato di notte, oggi per contro, preferiamo farlo quando splende il sole.

Cosa desidererebbe da un futuro sistema di accumulo? Più capacità di accumulo!



DATI TECNICI

Potenza impianto FV	21.4 kWp
Capacità della batteria	13.8 kWh
Sistema di accumulo	E3CC (celle Panasonic)
Scopo principale	Aumento dell'autoconsumo e alimentazione di emergenza

INDIPENDENZA DALLA RETE

EDIFICIO A ENERGIA ZERO ADIBITO A UFFICI

Questo edificio a tre piani adibito a uffici è dotato di un impianto FV con una potenza di 24 kWp. Tuttavia, poiché un impianto FV senza batterie non funziona in caso di interruzione di corrente, è stato integrato con un sistema di accumulo con funzione di backup. In estate, con il bel tempo, l'impianto FV può caricare le batterie in circa tre ore.

Il sistema di accumulo è dimensionato in modo tale da poter garantire l'alimentazione elettrica completa dell'edificio per un certo tempo.

DATI TECNICI

Potenza impianto FV	24 kWp
Capacità della batteria	64 kWh
Sistema di accumulo	Domus 4.1 (litio-ferro-fosfato)
Finalità principale	Indipendenza dalla rete

Fonte: Energy Depot Swiss GmbH



AUTARCHIA

CASA DI VACANZA

Questa casa di vacanza vallesana, lontana dalla rete elettrica, era in precedenza dotata di un generatore diesel. Il committente ha deciso per il futuro di puntare sulle energie rinnovabili e ha dotato l'edificio di un sistema fotovoltaico in isola. Dato che la casa viene utilizzata occasionalmente per le vacanze, è stato utilizzato qui un accumulatore al piombo.

Il sistema di accumulo è dimensionato in modo tale da poter garantire l'alimentazione elettrica completa dell'edificio per un certo tempo.

DATI TECNICI

Potenza impianto FV	2 kWp
Capacità della batteria	6 kWh
Sistema di accumulo	Accumulatore al piombo con inverter di Studer Innotec SA
Finalità principale	Funzionamento in isola

Fonte: Studer Innotec SA



FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA REDDITIVITÀ

UN ACCUMULATORE DI CORRENTE CONSENTE DI RISPARMIARE SUI COSTI DELL'ELETTRICITÀ. L'ELETTRICITÀ SOLARE VIENE UTILIZZATA DIRETTAMENTE IN CASA, INVECE DI ESSERE IMMESSA A BASSO PREZZO NELLA RETE. ANALIZZIAMO I FATTORI CHE INFLUENZANO L'ECONOMICITÀ.

INVESTIMENTO

I costi di investimento per i sistemi con accumulatore a batteria variano notevolmente a seconda del fornitore e delle dimensioni dell'impianto. Di regola, i costi specifici (CHF/kWh) sono tanto minori quanto maggiori sono le dimensioni del sistema di accumulo. In futuro è prevedibile un calo dei prezzi dei sistemi. Alla pagina 21 è riportata una panoramica dei prezzi delle batterie. I costi di investimento si riducono grazie ad eventuali incentivi o deduzioni fiscali.

TARIFFA ELETTRICA

Anche la tariffa elettrica pagata al fornitore di energia per l'elettricità prelevata dalla rete influisce sulla redditività della batteria. Maggiore è la differenza tra la tariffa di ripresa e il prezzo di acquisto dell'energia elettrica, migliore è la redditività del sistema.

CAPACITÀ DI ACCUMULO

Dalla scheda tecnica del sistema di accumulo è possibile ricavare e definire quanta energia può essere caricata e scaricata in un ciclo completo. I valori tipici per abitazioni private sono compresi tra 2 e 16 kWh. Per il calcolo è importante fare riferimento alla cosiddetta capacità utile (inferiore rispetto alla capacità nominale).

CICLI COMPLETI

Con quale frequenza l'accumulatore viene caricato e scaricato completamente in un anno? In genere questo valore è compreso fra 200 e 300. Per il calcolo si ipotizzano ottimisticamente 300 cicli completi all'anno.

TARIFFA DI RIPRESA

Durante il giorno, nonostante l'elevato valore ambientale l'elettricità solare viene immessa in rete a una tariffa («tariffa di ripresa») generalmente bassa. L'accumulatore a batteria consente di risparmiare, utilizzando alla sera energia solare che altrimenti verrebbe immessa in rete a prezzi molto esigui. Maggiore è la differenza tra la tariffa di ripresa e la tariffa elettrica, migliore è la redditività.



PERIODO DI AMMORTAMENTO

Con la formula indicata qui sotto è possibile calcolare approssimativamente il periodo di ammortamento di un sistema di accumulo. L'esempio riportato fornisce un periodo di ammortamento di 16.6 anni, basato su ipotesi ottimistiche e senza considerare il tasso di interesse e i costi di manutenzione. Con una durata di vita dell'accumulatore di 15–20 anni, l'esempio può essere considerato un funzionamento appena redditizio. Nella pratica, tuttavia, gli accumulatori spesso non sono ancora redditizi.

$$\text{Periodo di ammortamento} = \frac{\text{Investimento}}{(\text{Tariffa elettrica} - \text{tariffa di ripresa}) \times \text{capacità di accumulo} \times \text{cicli completi}}$$

$$\text{Esempio:} \quad \frac{9000 \text{ CHF}}{(0.24 \text{ CHF/kWh} - 0.04 \text{ CHF/kWh}) \times 9 \text{ kWh} \times 300/\text{a}} = 16.6 \text{ anni}$$



FATTORI FAVOREVOLI PER LA REDDITIVITÀ DEI SISTEMI CON ACCUMULATORE A BATTERIA

IMPOSTE

La gestione fiscale è di competenza dei singoli cantoni. In molti casi, la prassi fiscale per gli accumulatori di corrente è ancora incerta e dovrebbe essere chiarita preventivamente con l'ufficio di tassazione competente. Alcuni cantoni escludono esplicitamente la deduzione fiscale per i sistemi di accumulo stazionari. Altri, invece, permettono di considerare l'accumulatore come parte dell'intero progetto dell'impianto solare, con possibili deduzioni fiscali (cfr. istruzioni sulla prassi fiscale di Swissolar per gli impianti solari, www.swissolar.ch).

PROGRAMMI D'INCENTIVAZIONE

Alcuni comuni e cantoni, così come alcune aziende elettriche, promuovono l'installazione di un sistema di accumulo. Tuttavia, non esiste ancora uno sportello centrale per i programmi di incentivazione per le batterie, con conseguente necessità di reperire le informazioni individualmente per ogni progetto.

UTILIZZO SUPPLEMENTARE

In questa brochure vengono presentate svariate funzioni della batteria. Se è possibile utilizzarne diverse allo stesso tempo, la redditività aumenta. Un sistema di accumulo per l'autoconsumo potrebbe ad esempio essere collegato a un pool di energia di regolazione e generare così entrate annue supplementari.

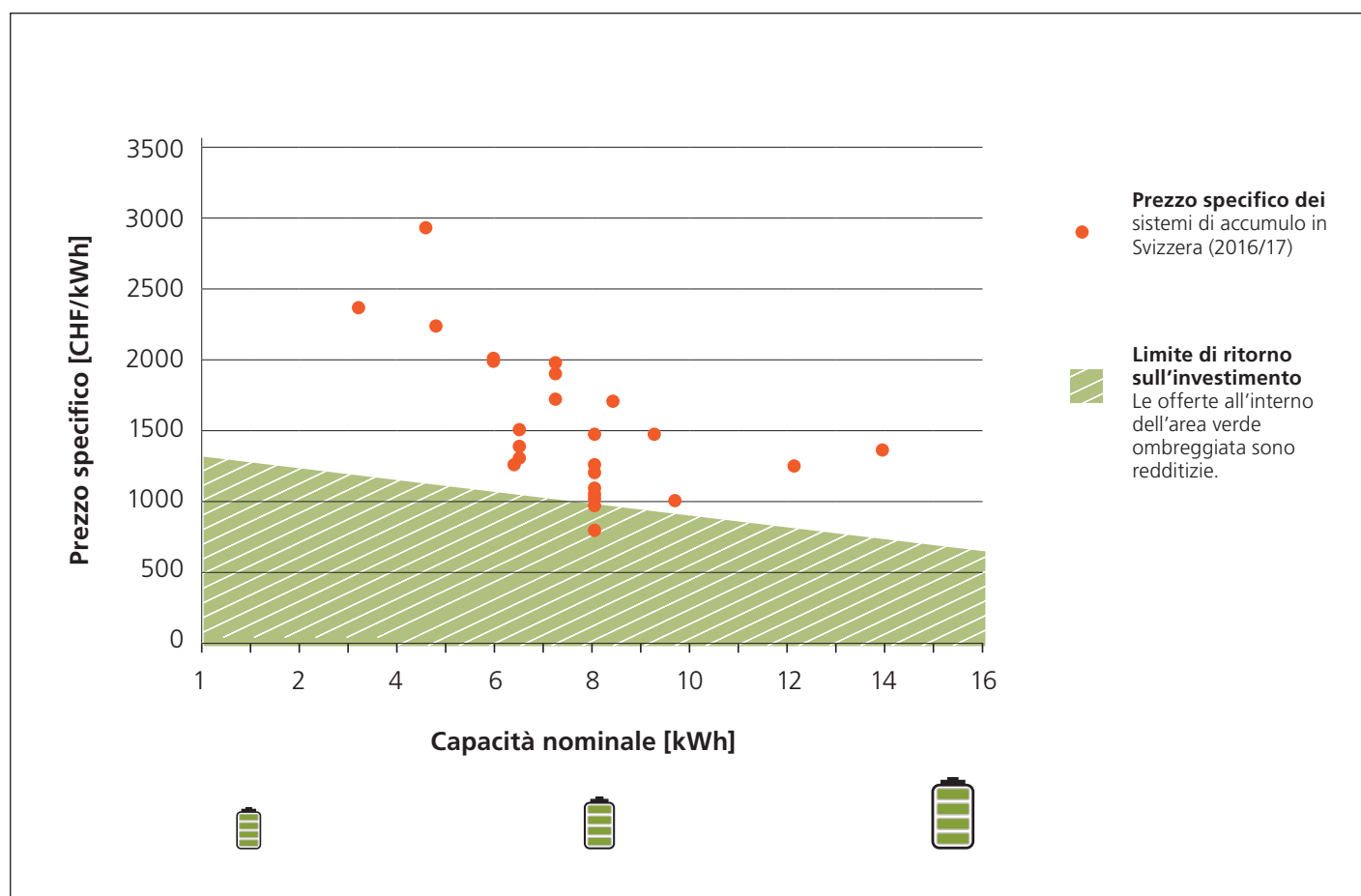
Fonte: antoniokhr/iStock

PREZZI DI MERCATO DEGLI ACCUMULATORI DI CORRENTE

ALLE ATTUALI CONDIZIONI DI MERCATO, SONO POCHI GLI ACCUMULATORI REDDITIZI. GLI INCENTIVI E I CONTRIBUTI FISCALI POSSONO TUTTAVIA CONSENTIRE GIÀ OGGI UN FUNZIONAMENTO REDDITIZIO.

Nel 2016/2017, nell'ambito di una rilevazione indipendente dei dati sono stati registrati i prezzi specifici dei sistemi di accumulo installati in Svizzera. L'area verde tratteggiata mostra quanto possano essere elevati i costi specifici per l'ammortamento di un sistema di accumulo. Nell'attuale situazione del mercato, solo pochi accumulatori sono redditizi, e solo in presenza di condizioni quadro favorevoli. Perché il funzionamento sia redditizio, i costi di sistema devono scendere

ulteriormente. Poiché i prezzi indicati rappresentano una fotografia della situazione attuale e si può presumere una diminuzione dei costi dei sistemi, in futuro sempre più sistemi potranno essere messi in servizio in modo redditizio. Anche i programmi di incentivazione e i vantaggi fiscali possono contribuire a rendere già oggi redditizi gli accumulatori di corrente.



Fonte: Basler & Hofmann AG, Energie Zukunft Schweiz, Swissolar.
Raccolta di dati indipendenti presso gli installatori svizzeri, 2016/17.

CON QUESTE DUE REGOLE EMPIRICHE È POSSIBILE STIMARE APPROSSIMATIVAMENTE LE DIMENSIONI OTTIMALI DELL'ACCUMULATORE. PER UNA PROGETTAZIONE PRECISA, SI PREGA DI CONTATTARE UN PROFESSIONISTA DEL SOLARE®.



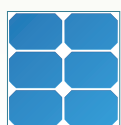
REGOLA EMPIRICA 1: ADEGUARE LE DIMENSIONI DELLA BATTERIA ALL'IMPIANTO FV

Potenza impianto FV (kWp) x 1.5 $\cong$ Capacità dell'accumulatore (kWh)

Esempio: Per un impianto fotovoltaico da 6 kWp va installato un accumulatore da 9 kWh.

La batteria deve essere sufficientemente grande da trasferire l'eccedenza tipica dell'impianto solare dal giorno alla notte.

Potenza impianto FV



6 kWp

x 1.5 $\cong$

Capacità dell'accumulatore



9 kWh

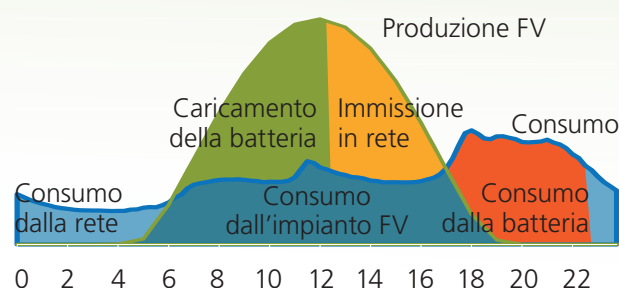


REGOLA EMPIRICA 2: ADEGUARE LA BATTERIA AL CONSUMO DI ELETTRICITÀ

Consumo annuo di elettricità (kWh) / (2*365) $\cong$ Capacità dell'accumulatore (kWh)

Esempio: Nucleo familiare con 6000 kWh di consumo annuo di elettricità diviso per il numero di mezze giornate all'anno (2*365) = un accumulatore con una capacità di 8.2 kWh.

L'accumulatore dovrebbe essere abbastanza grande da coprire metà fabbisogno giornaliero di corrente (sera + notte).



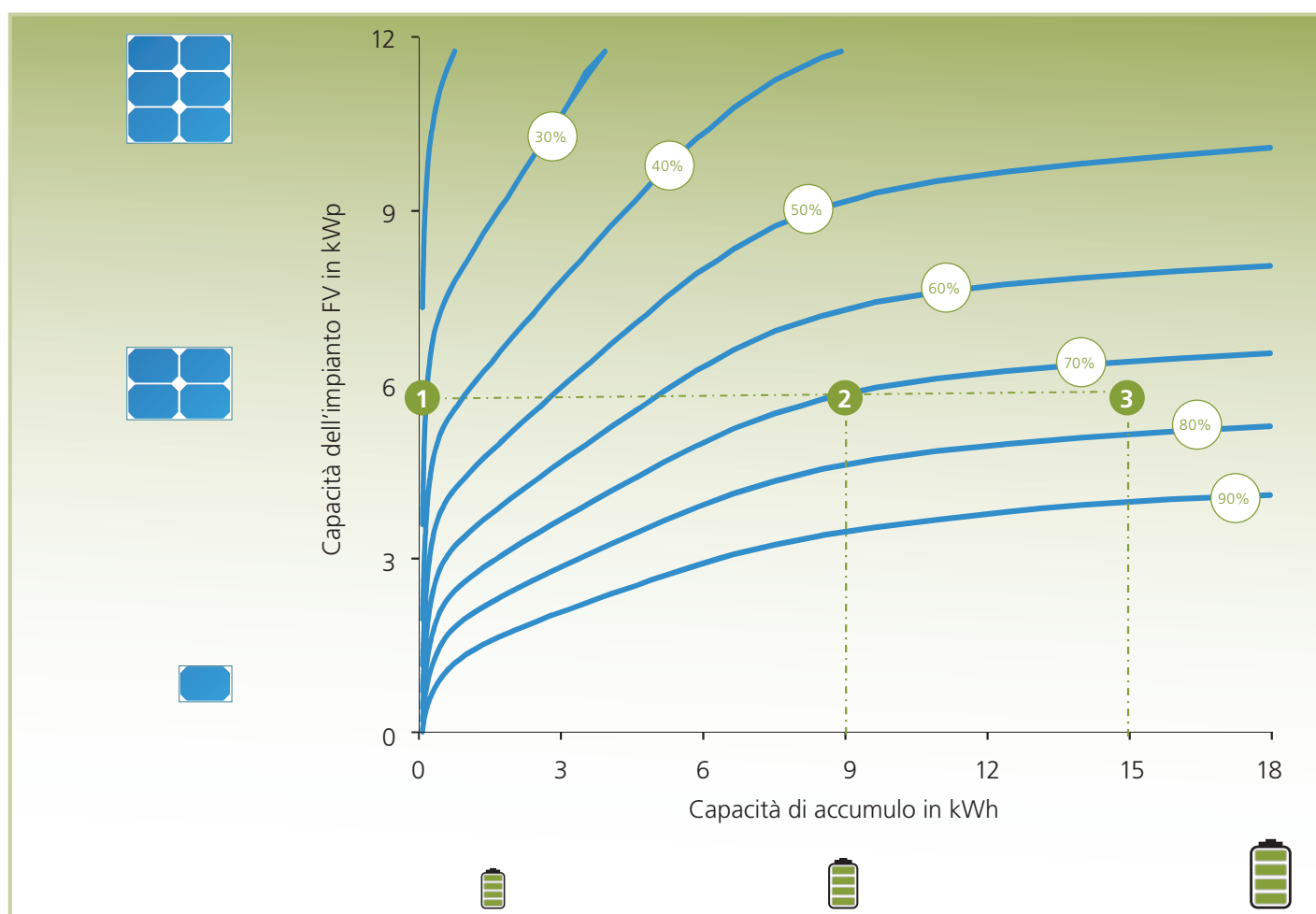
Scegliete la capacità dell'accumulatore minore tra quelle calcolate mediante le due regole empiriche.

QUANTO GRANDE DEVE ESSERE L'ACCUMULATORE?

AUMENTARE IL GRADO DI AUTOCONSUMO GRAZIE ALL'ACCUMULO

Il grado di autoconsumo indica quale percentuale dell'elettricità solare prodotta viene consumata direttamente in casa. Il grafico seguente mostra il dimensionamento adeguato di un accumulatore per aumentare la percentuale di autoconsumo presso una casa unifamiliare con un determinato consumo. Se il consumo è maggiore o minore, il grafico può essere scalato di conseguenza.

PERCENTUALE DI AUTOCONSUMO A SECONDA DELL'IMPIANTO FV E DELLE DIMENSIONI DELLA BATTERIA PER UNA CASA UNIFAMILIARE CON CONSUMO ELETTRICO DI 6000 KWH/ANNO:



Fonte: Christof Bucher, Basler & Hofmann AG

1 Situazione 1: nessuna batteria e un impianto FV da 6 kWp. L'autoconsumo dell'impianto fotovoltaico è pari a circa il 30%. Ciò significa che il 30% della produzione solare viene utilizzato direttamente in casa.

2 Situazione 2: viene aggiunto un accumulatore a batteria da 9 kWh. In questo modo, l'autoconsumo sale a circa il 70% rispetto alla situazione 1. L'uso della batteria porta un grande vantaggio aggiuntivo.

3 Situazione 3: viene impiegata una batteria con accumulatore da 15 kWh. In questo modo, l'autoconsumo aumenta di appena il 5% (raggiungendo il 75% circa) rispetto alla situazione 2.

Conclusioni: la situazione 2 nel grafico sopra riportato rappresenta un dimensionamento adeguato della batteria in base all'impianto solare. Se si sceglie una batteria più grande, il vantaggio aggiuntivo è limitato. Se si sceglie una batteria più piccola, l'autoconsumo risulta limitato. Il valore ottimale si ottiene anche con regole empiriche indicate a pagina 22.



L'ACCUMULATORE DI CORRENTE: CAUSA DI INQUINAMENTO O CHIAVE PER IL FUTURO ENERGETICO?

La produzione di elettricità solare è sostenibile e genera solamente un basso impatto ambientale. A causa dell'estrazione di materie prime e della produzione delle batterie, l'integrazione di un accumulatore nell'impianto solare determina un impatto ambientale aggiuntivo. Allo stesso tempo, tuttavia, ciò consente di consumare più elettricità solare in loco. Per questo motivo, gli accumulatori possono essere una misura sensata nell'ottica di un futuro energetico sostenibile.

Fonte: Shutterstock

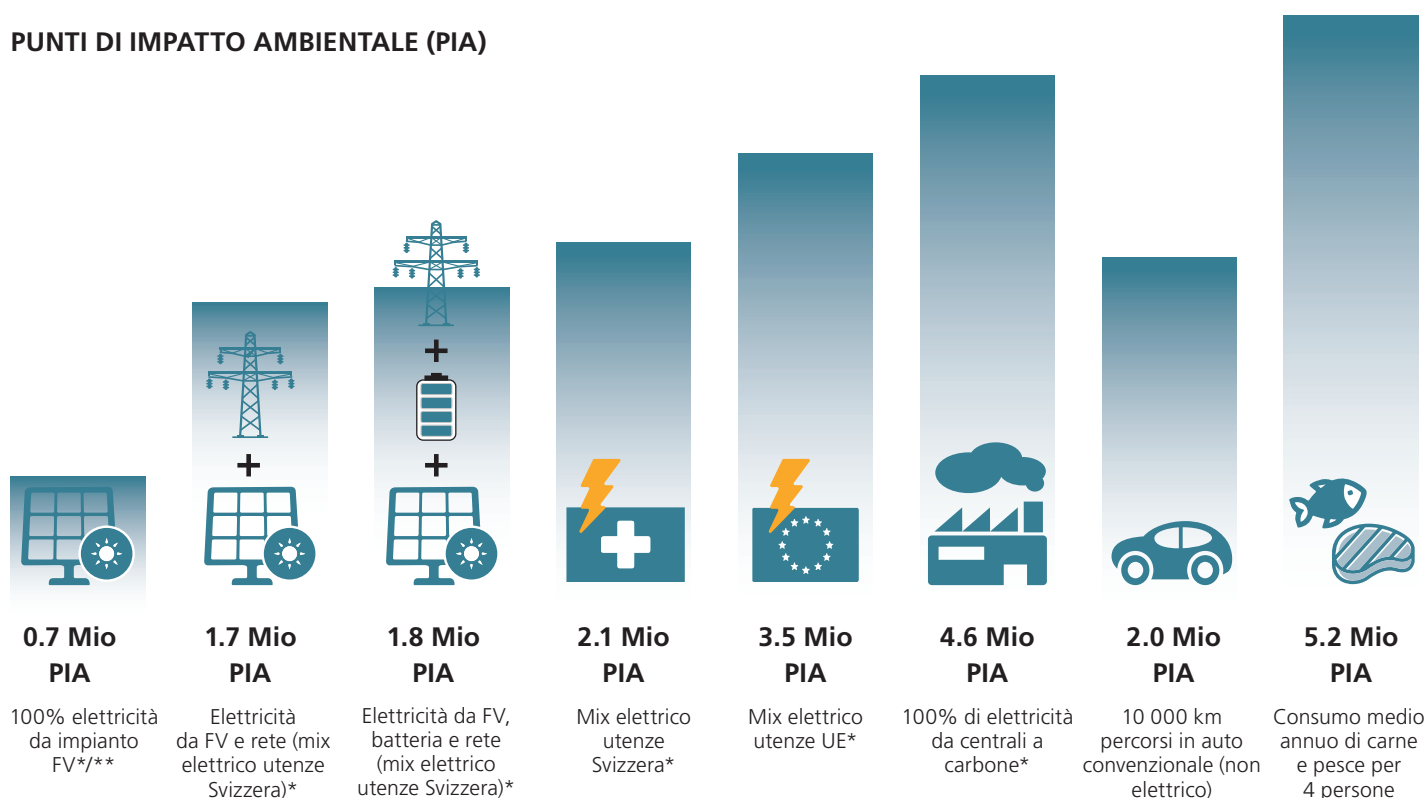
L'IMPATTO AMBIENTALE DEGLI ACCUMULATORI DI CORRENTE A CONFRONTO

UNA BATTERIA È PIÙ UN DANNO CHE UN GUADAGNO PER L'AMBIENTE? OPPURE GLI ACCUMULATORI A BATTERIA RAPPRESENTANO LA CHIAVE PER UN FUTURO RISPETTOSO DEL CLIMA?

Di seguito viene illustrato come si posiziona un impianto a batteria rispetto ad altri sistemi energetici o attività, considerando tutte le fasi del ciclo di vita, compresi la produzione e lo smaltimento. L'ecobilancio compilato tiene conto del con-

sumo di risorse e delle emissioni nel suolo, nell'acqua e nell'aria. Per confrontare tra loro tecnologie e azioni diverse, nell'ecobilancio si utilizzano come unità i punti di impatto ambientale (PIA).

PUNTI DI IMPATTO AMBIENTALE (PIA)



Il grafico mostra l'impatto ambientale di diverse fonti di approvvigionamento elettrico per un tipico nucleo familiare. A titolo di riferimento vengono indicati anche la guida di un'auto e il consumo di carne. La fornitura di energia elettrica al 100% da un impianto FV presenta l'impatto ambientale minore. Questa variante non è tuttavia praticabile. Di solito, la

percentuale di autoconsumo per un nucleo familiare con impianto FV è del 20–30%. L'accumulatore a batteria contribuisce ad aumentare nettamente l'elettricità da FV ecologica. Un accumulatore può perciò rappresentare una misura sensata nell'ottica di un futuro energetico sostenibile.

* Consumo di energia elettrica di un nucleo familiare con 6000 kWh/a.

** Non realizzabile nella pratica senza accumulatore

MATERIE PRIME

OGNI BATTERIA AGLI IONI DI LITIO CONTIENE PREZIOSE MATERIE PRIME. A SECONDA DEL TIPO DI BATTERIA, QUESTE INCLUDONO LITIO, RAME, NICHEL, COBALTO, MANGANESE E ALLUMINIO, COSÌ COME GRAFITE E TITANIO.

Solo una piccola parte dell'impatto ambientale complessivo può essere attribuita alla fase di «estrazione e raffinazione delle materie prime necessarie». Le più grandi riserve di litio facilmente estraibili si trovano in Sudamerica. La maggiore riserva di cobalto si trova nei paesi africani, alcuni dei quali politicamente instabili, come Congo o Zambia. Spesso a risultare problematici sono gli effetti sociali piuttosto che quelli ecologici. Serve un rafforzamento della regolamentazione e della trasparenza della catena di approvvigionamento per le imprese che estraggono e commercializzano materie prime.

RIFIUTI E RICICLAGGIO

IN SVIZZERA LE BATTERIE E GLI ACCUMULATORI SONO CONSIDERATI RIFIUTI SPECIALI E SONO SOGGETTI ALL'OBBLIGO DI RESTITUZIONE E RITIRO.

Dal 2000 tutte le batterie sono soggette a una tassa di riciclaggio anticipata (TRA). Ciò vale anche per le batterie installate come accumulatori domestici. Il riciclaggio delle materie prime delle batterie agli ioni di litio e quindi lo smaltimento ecocompatibile sono tecnicamente fattibili e garantiti. Non essendo ancora possibile gestire il processo di recupero in modo economico, una parte dello smaltimento è finanziata dalla TRA. Con la crescente scarsità di risorse e l'introduzione di nuove misure normative, la situazione è destinata a cambiare in futuro.

Le cosiddette batterie «second life» vengono utilizzate una seconda volta in un accumulatore domestico, ad es. dopo l'impiego come batterie di un veicolo. Il concetto è ancora poco applicato, ma non appena la prima generazione di batterie per veicoli avrà fatto il suo tempo, l'approccio «second life» potrebbe avere un futuro interessante considerato il grande volume di mercato. I critici ritengono tuttavia che le batterie perdano nettamente capacità dopo la loro prima vita utile e che un secondo utilizzo abbia poco senso a causa delle prestazioni ridotte.



CICLO DI VITA DELL'ACCUMULATORE DI CORRENTE

QUALE PROCESSO INCIDE MAGGIORMENTE SULL'AMBIENTE? IN QUALI SETTORI SONO PREVEDIBILI I PRINCIPALI MIGLIORAMENTI IN FUTURO?

TRASPORTO E DISTRIBUZIONE

L'IMPATTO DEL TRASPORTO E DELLA DISTRIBUZIONE SULL'AMBIENTE DURANTE L'INTERO CICLO DI VITA È RELATIVAMENTE RIDOTTO.

Occorre considerare che le batterie sono considerate merci pericolose e che, durante il trasporto, devono essere osservate le relative linee guida al fine di minimizzare i rischi e il relativo potenziale impatto ambientale.

PRODUZIONE

NEL CORSO DEL CICLO DI VITA DI UN ACCUMULATORE DI CORRENTE, AD AVERE IL MAGGIORE IMPATTO AMBIENTALE È LA PRODUZIONE DELLE BATTERIE. CIÒ È DOVUTO PRINCIPALMENTE ALL'ELEVATO CONSUMO DI ENERGIA NELLA FABBRICAZIONE DEI COMPONENTI.

La produzione di una batteria è molto onerosa in termini energetici. La maggior parte del consumo di energia durante la produzione è imputabile al catodo, all'elettrolita e al contenitore delle celle. Il maggiore potenziale di miglioramento futuro sarà a livello della produzione, in cui si lavorerà con maggiore efficacia e si utilizzerà elettricità a ridotte emissioni di CO₂. A seconda del paese in cui avviene la produzione, e del relativo mix elettrico, l'impatto ambientale varia notevolmente.

UTILIZZO

LA FASE DI UTILIZZO DI UN ACCUMULATORE NON HA PRATICAMENTE ALCUN IMPATTO SULL'AMBIENTE. DURANTE IL FUNZIONAMENTO, VIENE IMMAGAZZINATA UNA QUANTITÀ DI ENERGIA PRIMARIA FINO A 18 VOLTE SUPERIORE A QUELLA NECESSARIA PER PRODURRE LA BATTERIA.

L'unico impatto ambientale negativo durante la fase di utilizzo è l'autoscarica della batteria, che causa una perdita di energia. Si tratta però di un effetto scarsamente rilevante nelle batterie moderne.

IN POCHE PAROLE

Esistono molte ragioni per installare un sistema a batteria. Tra le più importanti vi sono l'aumento dell'autoconsumo di elettricità solare e la riduzione della dipendenza dalla rete elettrica. Inoltre, gli accumulatori potranno contribuire in futuro a ridurre i costi di potenziamento della rete. Attualmente, in Svizzera un impianto FV su cinque viene installato con un accumulatore a batteria e la tendenza è in aumento.

Ma quanto sono effettivamente utili gli accumulatori di corrente? Questa nuova tecnologia è già redditizia? Una batteria danneggia l'ambiente o rappresenta la chiave per un futuro rispettoso del clima? Qual è la differenza tra una batteria stazionaria e l'accumulatore di un veicolo elettrico?

La presente brochure fornisce una risposta a queste interessanti domande.
Buona lettura.

I prossimi passi

Abbiamo destato il vostro interesse e desiderate ricevere una consulenza diretta per il possibile acquisto di un accumulatore di corrente? Nel registro dei Professionisti del solare potrete trovare fornitori della vostra regione che sapranno offrirvi una consulenza competente.

www.prodel solare.ch

Informazioni generali sul tema dell'autoconsumo sono contenute anche nel manuale di SvizzeraEnergia «Ottimizzare l'autoconsumo di elettricità solare»:

www.pubblicazionifederali.admin.ch,

Numero articolo 805.529.I

La presente pubblicazione e il suo contenuto sono stati realizzati in collaborazione con

- Basler & Hofmann AG
- Energie Zukunft Schweiz
- Swissolar

SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Indirizzo postale: CH-3003 Berna
Infoline 0848 444 444, www.svizzeraenergia.ch/consulenza
energieschweiz@bfe.admin.ch, twitter.com/energieschweiz

Ordinazione: www.pubblicazionifederali.admin.ch
Numero articolo 805.091.I

