



Guida di progettazione

## **SMA SMART HOME**

La soluzione per una maggiore indipendenza



## Disposizioni legali

Le informazioni contenute in questa documentazione sono proprietà di SMA Solar Technology AG. Per la pubblicazione, integrale o parziale, è necessario il consenso scritto di SMA Solar Technology AG. La riproduzione per scopi interni all'azienda, destinata alla valutazione del prodotto o al suo utilizzo corretto, è consentita e non è soggetta ad approvazione.

### Garanzia di SMA

È possibile scaricare le condizioni di garanzia aggiornate dal sito Internet [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com).

### Marchi

Tutti i marchi sono riconosciuti anche qualora non distintamente contrassegnati. L'assenza di contrassegno non significa che un prodotto o un marchio non siano registrati.

Il marchio nominativo e il logo BLUETOOTH® sono marchi registrati di proprietà di Bluetooth SIG, Inc.; ogni loro utilizzo da parte di SMA Solar Technology AG è autorizzato con licenza.

Modbus® è un marchio registrato di Schneider Electric e la licenziataria è Modbus Organization, Inc.

QR Code è un marchio registrato di DENSO WAVE INCORPORATED.

Phillips® e Pozidriv® sono marchi registrati di proprietà di Phillips Screw Company.

Torx® è un marchio registrato di proprietà di Acument Global Technologies, Inc.

### SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1  
34266 Niestetal  
Germania

Tel. +49 561 9522-0  
Fax +49 561 9522-100  
[www.SMA.de](http://www.SMA.de)  
E-Mail: [info@SMA.de](mailto:info@SMA.de)

© 2004-2014 SMA Solar Technology AG. Tutti i diritti riservati.

## Indice

<b>1</b>	<b>Note relative al presente documento.</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Energia FV per l'autoalimentazione e l'autoconsumo</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Autoalimentazione e autoconsumo con SMA Smart Home.</b>	<b>8</b>
3.1	Soluzione base per la gestione energetica intelligente	8
3.2	Semplice soluzione di accumulo per nuovi impianti FV	10
3.3	Soluzione di accumulo flessibile per impianti FV nuovi ed esistenti	12
<b>4</b>	<b>Funzioni per sistemi di gestione energetica.</b>	<b>14</b>
4.1	Limitazione dell'immissione di potenza attiva per evitare perdite da derating.	14
4.2	Controllo intelligente degli utilizzatori	15
4.3	Regolazione della potenza nel punto di connessione	16
4.3.1	Regolazione generale della potenza	16
4.3.2	Prevenzione delle perdite da derating.	16
4.3.3	Regolazione della potenza secondo il principio della somma delle correnti	18
<b>5</b>	<b>Prodotti per i sistemi di gestione energetica</b>	<b>22</b>
5.1	Panoramica dei prodotti SMA	22
5.2	Inverter FV.	22
5.2.1	Inverter FV con Sunny Home Manager.	22
5.2.2	Inverter FV in SMA Integrated Storage System	24
5.2.3	Inverter FV in SMA Flexible Storage System	24
5.3	Strumento di misurazione dell'energia SMA Energy Meter	25
5.4	Comunicazione.	26
<b>6</b>	<b>Sistemi per l'accumulo temporaneo.</b>	<b>27</b>
6.1	Programma di incentivi	27
6.2	SMA Flexible Storage System	28
6.2.1	Batterie supportate da Sunny Island	28
6.2.2	Panoramica dei collegamenti ed elenco dei materiali di SMA Flexible Storage System monofase	29
6.2.3	Panoramica dei collegamenti ed elenco dei materiali di SMA Flexible Storage System trifase	31
6.2.4	Dimensionamento di SMA Flexible Storage System con diagrammi.	33
<b>7</b>	<b>Dimensionamento dell'impianto con Sunny Design</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Domande frequenti</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Glossario.</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>Allegato</b>	<b>45</b>
10.1	Disponibilità dei prodotti SMA per i sistemi di gestione energetica a seconda del paese.	45
10.2	Contatori di energia con interfaccia S0 e D0.	46
10.2.1	Selezione di contatori di energia con interfaccia S0 e D0	46
10.2.2	Contatori di energia con interfaccia S0 e D0 testati da SMA.	47
10.2.3	Materiale per collegare i contatori di energia con interfaccia S0 e D0	48
10.3	Note sulla progettazione dei luoghi di montaggio.	49



# 1 Note relative al presente documento

Il presente documento aiuta nella pianificazione di un sistema di gestione energetica con la soluzione integrata SMA Smart Home. I contenuti dei seguenti capitoli sono collegati fra loro.

Titolo del capitolo	Questo capitolo fornisce risposte alle seguenti domande:
Energia FV per l'autoalimentazione e l'autoconsumo	Che effetti producono autoalimentazione e autoconsumo? Quali sono i presupposti per elevate quote di autarchia e autoconsumo? Quali prodotti per la gestione energetica intelligente offre SMA Solar Technology AG nell'ambito di SMA Smart Home?
Autoalimentazione e autoconsumo con SMA Smart Home	Come funziona la soluzione base per la gestione energetica intelligente? Come è strutturata? Come funziona SMA Integrated Storage System? Come è strutturato? Come funziona SMA Flexible Storage System? Come è strutturato?
Funzioni per sistemi di gestione energetica	Come funziona la limitazione dell'immissione di potenza attiva? Quali funzioni sono disponibili per il controllo intelligente degli utilizzatori? Qual è il principio di funzionamento dell'accumulo temporaneo? Come funziona la regolazione della potenza nel punto di connessione per le singole soluzioni SMA?
Prodotti per i sistemi di gestione energetica	Quali prodotti SMA fanno parte delle soluzioni proposte? Quali altri prodotti sono disponibili?
Sistemi per l'accumulo temporaneo	Di cosa bisogna tenere conto per il dimensionamento di SMA Integrated Storage System? Di cosa bisogna tenere conto per il dimensionamento di SMA Flexible Storage System?
Dimensionamento dell'impianto con Sunny Design	-
Domande frequenti	-
Glossario	-
Allegato	In quali paesi sono disponibili le soluzioni SMA per la gestione energetica? Quali contatori di energia dotati di interfaccia S0 o D0 sono compatibili con le soluzioni SMA per la gestione energetica? Di cosa bisogna tenere conto nella pianificazione del luogo di montaggio?

## 2 Energia FV per l'autoalimentazione e l'autoconsumo

In considerazione del calo della retribuzione, l'attenzione nel dimensionamento dell'impianto si sposta sempre più dalla massimizzazione della produzione a una gestione energetica intelligente. Sotto questo profilo sono 2 gli obiettivi in primo piano: un autoconsumo il più completo possibile dell'energia FV prodotta e una copertura il più completa possibile del fabbisogno energetico tramite energia FV. Entrambi gli aspetti diventano economicamente interessanti quando i costi di produzione dell'energia FV sono inferiori ai costi di acquisto dalla rete pubblica.

### Che effetti producono autoalimentazione e autoconsumo?

L'autoconsumo più completo possibile dell'energia FV rende il gestore dell'impianto indipendente dalla retribuzione dell'immissione, che copre a malapena i costi, e aumenta il valore effettivo di ogni kilowattora prodotto. Parallelamente, un'autoalimentazione il più estesa possibile rende il gestore indipendente dagli aumenti dei prezzi della corrente e riduce i costi medi di ogni kilowattora consumato.

Autoalimentazione e autoconsumo comportano inoltre un minor carico sulla rete pubblica, visto che l'energia prodotta in loco viene consumata direttamente sul posto. Le soluzioni tecniche per l'ottimizzazione dell'autoconsumo e dell'autoalimentazione assumono pertanto un'importanza sempre maggiore.

In linea di principio, si ha automaticamente un autoconsumo di energia FV quando l'energia prodotta dall'impianto FV affluisce di per sé in modo prioritario agli utilizzatori elettrici attivi all'interno della rete domestica. Solamente l'energia in eccesso viene immessa nella rete pubblica. È pertanto decisivo combinare in maniera intelligente produzione FV e consumo di elettricità sotto il profilo sia quantitativo sia temporale.

### Quali sono i presupposti per elevate quote di autarchia e autoconsumo?

Il primo requisito importante per un aumento intelligente dell'autoalimentazione\* e dell'autoconsumo\*\* è un rapporto il più possibile equilibrato fra produzione FV annuale e fabbisogno energetico annuale:

- Se la produzione FV annuale è considerevolmente inferiore al fabbisogno energetico annuale, è quasi sempre possibile consumare quote significative di energia FV sul posto. Ciò vale anche quando i momenti di maggior fabbisogno energetico e maggiore produzione FV non coincidono perfettamente. L'elevata quota di autoconsumo viene tuttavia ottenuta a prezzo di una quota di autarchia ridotta.
- Se invece la produzione FV annuale è considerevolmente superiore al fabbisogno energetico annuale, solo una piccola parte dell'energia FV può essere consumata sul posto. Gran parte dell'energia FV prodotta deve in questo caso essere immessa nella rete pubblica. Ne deriva una quota di autoconsumo limitata, a fronte di una quota di autarchia piuttosto notevole.

Una diversa proporzione fra produzione FV e consumo di elettricità aumenta dunque sempre e solo la quota di autarchia o quella di autoconsumo. È pertanto imprescindibile un rapporto equilibrato fra produzione e consumo di energia.

Un secondo requisito importante per ottenere elevate quote di autarchia e autoconsumo è un profilo di carico il più idoneo possibile: la distribuzione temporale della potenza FV è fortemente determinata dall'orientamento del generatore FV e dalle condizioni meteorologiche. La misura della corrispondenza fra produzione FV e fabbisogno energetico durante la giornata dipende quindi quasi esclusivamente dal profilo di carico. Oltre al ricorso a sistemi di stoccaggio elettrico, un adeguamento intelligente del profilo di carico è l'unica possibilità di ottimizzare contemporaneamente quota di autarchia e quota di autoconsumo.

### Ottimizzazione dell'autoconsumo grazie a una gestione energetica intelligente

Mantenendo invariato il rapporto fra produzione FV e fabbisogno energetico, autoalimentazione e autoconsumo possono essere ottimizzati solo grazie a una gestione energetica intelligente. A tale scopo SMA Solar Technology AG mette a disposizione le seguenti soluzioni:

- Soluzione base per la gestione energetica intelligente: Sunny Home Manager e prese radio SMA
- Semplice soluzione di accumulo per nuovi impianti FV: SMA Integrated Storage System
- Soluzione di accumulo flessibile per impianti FV nuovi ed esistenti: SMA Flexible Storage System

\* L'autoalimentazione è indicata dalla quota di autarchia.

\*\* L'autoconsumo è indicato dalla quota di autoconsumo.

### **Sunny Home Manager e prese radio SMA: la soluzione base per la gestione energetica intelligente**

Il controllo manuale degli utilizzatori – una forma di gestione energetica intelligente – si basa su continue operazioni di rilevamento e valutazione dei flussi energetici mediante un apparecchio per la gestione energetica. Sulla base delle informazioni ottenute, l'apparecchio fornisce un quadro completo di tutti i flussi energetici dell'abitazione, identifica potenziali per l'ottimizzazione dell'autoconsumo e offre consigli operativi per il controllo manuale degli utilizzatori. SMA Solar Technology AG propone un simile dispositivo per la gestione energetica con il suo Sunny Home Manager.

Un'altra forma di gestione energetica intelligente è costituita dal controllo automatico degli utilizzatori. Senza penalizzare il comfort e la sicurezza dell'approvvigionamento, il funzionamento degli utilizzatori ad alto consumo viene così spostato in momenti di elevata produzione FV. Sunny Home Manager e le prese radio SMA costituiscono pertanto la soluzione di base SMA per la gestione energetica intelligente.

---

#### **Esempio:**

Ipotizziamo di avere a che fare con una tipica casa unifamiliare con una produzione FV pari a 5 000 kWh annui, un fabbisogno energetico anch'esso di 5 000 kWh l'anno e un naturale autoconsumo del 30%. In questo esempio, Sunny Home Manager ottimizza il bilancio energetico mediante le prese radio SMA nei seguenti termini:

- La quota di autoconsumo sale tipicamente dal 30% al 45%.
- Il prelievo dalla rete scende da 3 500 kWh a 2 750 kWh. Un prelievo pari a 2 750 kWh corrisponde al 55% del fabbisogno energetico annuo.

---

### **SMA Integrated Storage System: la semplice soluzione di accumulo per nuovi impianti FV**

Il sistema di stoccaggio elettrico consente l'accumulo temporaneo dell'energia FV. L'accumulo temporaneo integra il controllo automatico degli utilizzatori e aumenta ulteriormente autoalimentazione e autoconsumo.

SMA Integrated Storage System rappresenta una soluzione di stoccaggio semplice e orientata alla massima redditività di funzionamento. I suoi elementi principali sono Sunny Boy Smart Energy e Sunny Home Manager.

Sunny Boy Smart Energy è un inverter FV dotato di Battery Pack Smart Energy, una soluzione di stoccaggio integrata.

---

#### **Esempio:**

Ipotizziamo di avere a che fare con una tipica casa unifamiliare con una produzione FV pari a 5 000 kWh annui, un fabbisogno energetico anch'esso di 5 000 kWh l'anno e un naturale autoconsumo del 30%. In questo caso, con una capacità utile della batteria pari a 2 kWh SMA Integrated Storage System migliora il bilancio energetico nei seguenti termini:

- La quota di autoconsumo sale tipicamente dal 30% al 55%.
- Il prelievo dalla rete scende da 3 500 kWh a 2 400 kWh. Un prelievo pari a 2 400 kWh corrisponde al 48% del fabbisogno energetico annuo, considerando perdite di stoccaggio pari al 3%.

---

### **SMA Flexible Storage System: la soluzione di accumulo flessibile per impianti FV nuovi ed esistenti**

SMA Flexible Storage System è flessibile sotto il profilo sia della capacità della batteria sia della potenza dell'impianto e consente quindi di ottenere una soluzione individuale praticamente per qualsiasi esigenza. I suoi elementi principali sono Sunny Island, una batteria e Sunny Home Manager. Sunny Island è un inverter con batteria in grado di regolare l'accumulo temporaneo. La batteria separata può essere scelta in modo flessibile.

---

#### **Esempio:**

Ipotizziamo di avere a che fare con una tipica casa unifamiliare con una produzione FV pari a 5 000 kWh annui, un fabbisogno energetico anch'esso di 5 000 kWh l'anno e un naturale autoconsumo del 30%. In questo caso, con una capacità utile della batteria pari a 5 kWh SMA Flexible Storage System migliora il bilancio energetico nei seguenti termini:

- La quota di autoconsumo sale tipicamente dal 30% al 65%.
- Il prelievo dalla rete scende da 3 500 kWh a 2 150 kWh. Un prelievo pari a 2 150 kWh corrisponde al 43% del fabbisogno energetico annuo, considerando perdite di stoccaggio pari all'8%.

### 3 Autoalimentazione e autoconsumo con SMA Smart Home

#### 3.1 Soluzione base per la gestione energetica intelligente

Attraverso un controllo intelligente degli utilizzatori, Sunny Home Manager e le prese radio SMA sono in grado di spostare nei momenti di maggiore produzione FV il funzionamento degli utilizzatori flessibili sotto il profilo orario.

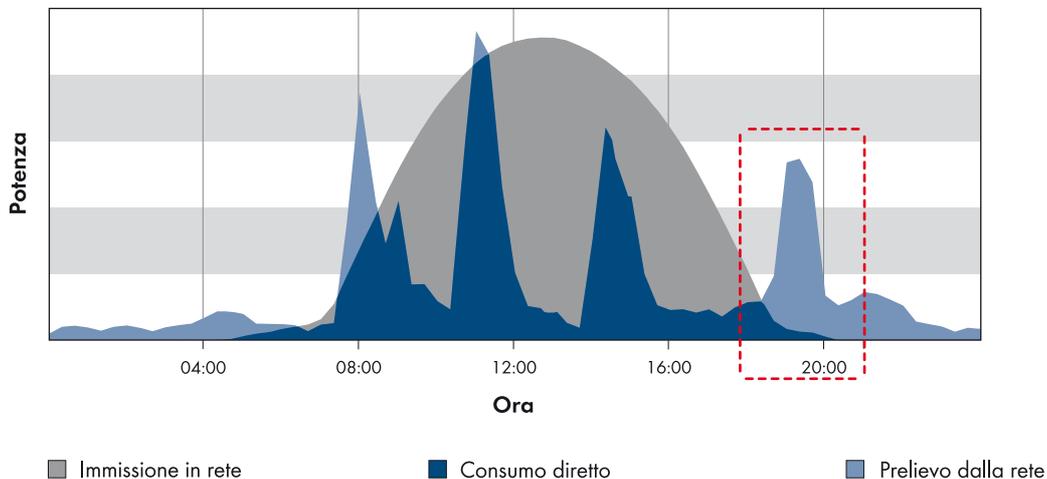


Figura 1: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, senza controllo degli utilizzatori (esempio)  
Il riquadro rosso in questo esempio indica un picco di carico alla sera. Quest'ultimo potrebbe essere dovuto ad esempio a una lavatrice che viene attivata manualmente la sera.

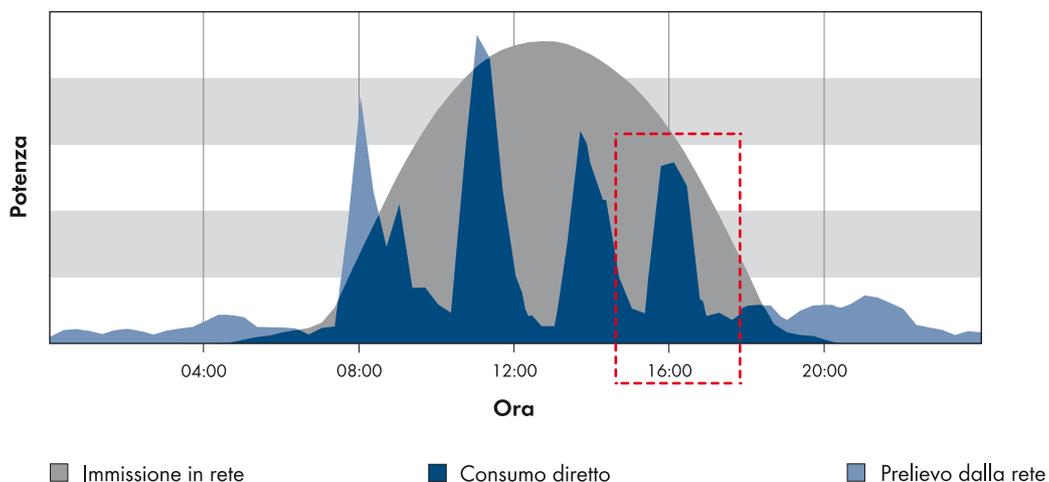


Figura 2: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, con controllo degli utilizzatori (esempio)  
Il riquadro rosso in questo esempio indica lo spostamento del picco di carico al pomeriggio. Grazie al controllo automatico mediante il sistema di gestione energetica, il funzionamento della lavatrice è spostato in una fascia oraria in cui è disponibile energia FV conveniente. In questo modo si aumenta l'autoconsumo di energia FV e si riducono i costi per l'energia prelevata dalla rete.

Sunny Home Manager e le prese radio SMA costituiscono insieme il cuore della soluzione di base SMA per la gestione energetica intelligente (v. cap. 10.1 "Disponibilità dei prodotti SMA per i sistemi di gestione energetica a seconda del paese", pag. 45).

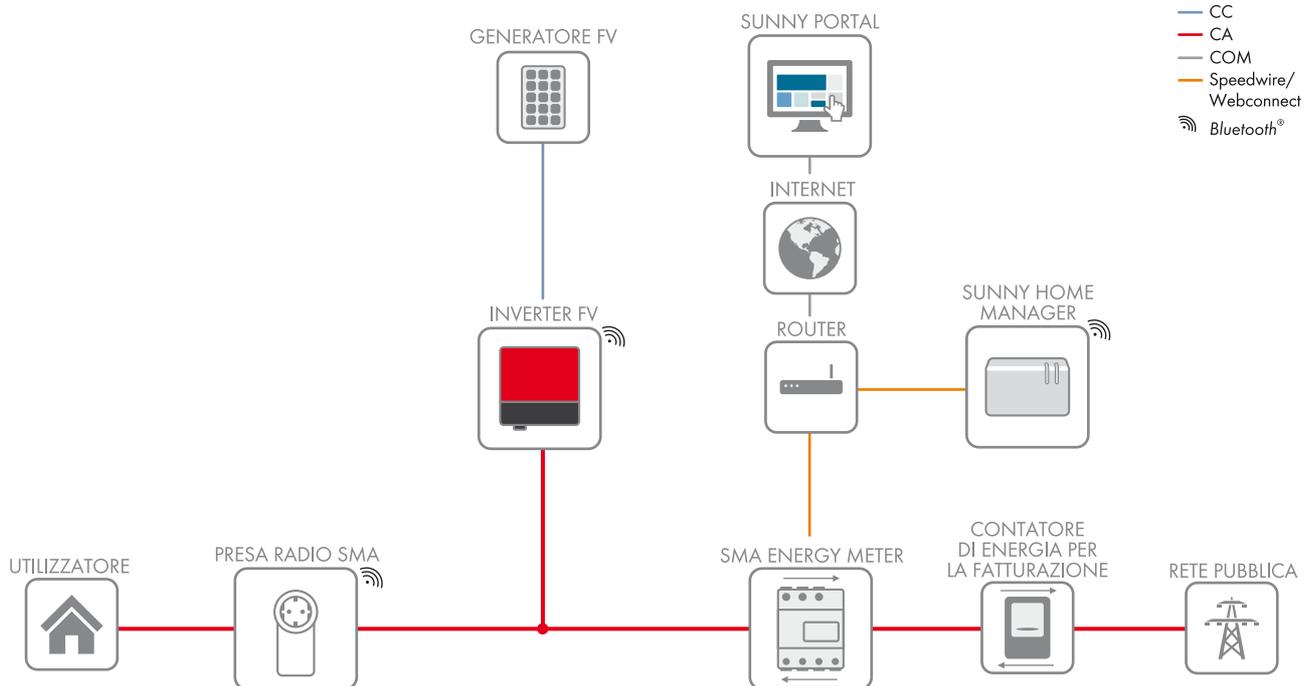


Figura 3: Impianto fotovoltaico con Sunny Home Manager (esempio)

Tramite Sunny Portal, Sunny Home Manager offre diverse funzioni di controllo intelligente degli utilizzatori, quali ad esempio informazioni sullo stato, bilanci energetici, previsioni di produzione FV e consigli operativi. Sunny Home Manager è inoltre in grado di comandare automaticamente gli utilizzatori elettrici a condizione che quest'ultimi siano a esso collegati attraverso un'adeguata interfaccia di comunicazione (v. cap. 4.2 "Controllo intelligente degli utilizzatori", pag. 15).

## 3.2 Semplice soluzione di accumulo per nuovi impianti FV

SMA Integrated Storage System è una soluzione di accumulo semplice per i nuovi impianti FV, che consente di combinare il controllo automatico degli utilizzatori e l'accumulo temporaneo.

Al fine di sfruttare in maniera intelligente il sistema di stoccaggio elettrico, SMA Integrated Storage System considera i dati relativi alle previsioni di produzione FV e consumi.

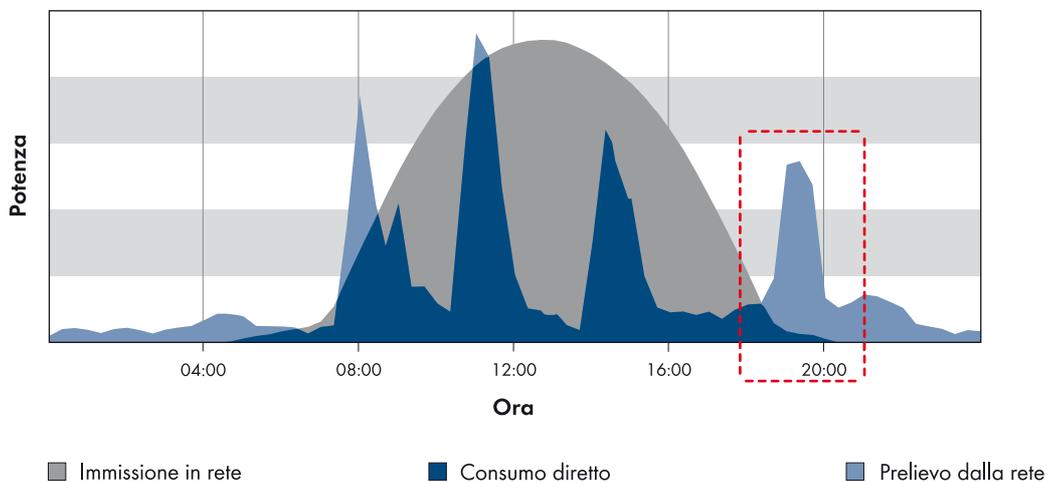


Figura 4: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, senza controllo degli utilizzatori né accumulo temporaneo (esempio)

Il riquadro rosso in questo esempio indica un picco di carico alla sera. Quest'ultimo potrebbe essere dovuto ad esempio a una lavatrice che viene attivata manualmente la sera.

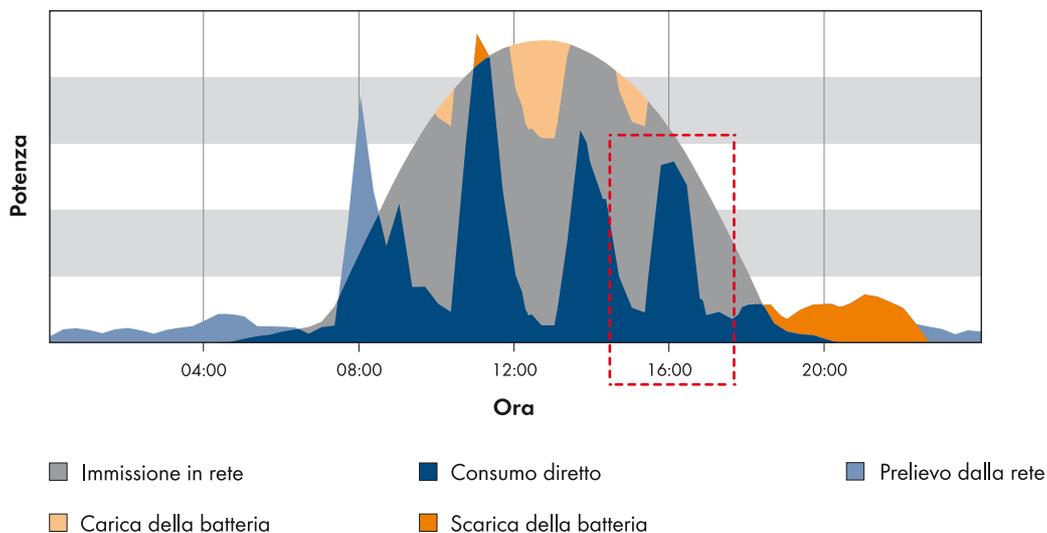


Figura 5: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, con controllo degli utilizzatori e accumulo temporaneo (esempio di SMA Integrated Storage System)

Al mattino verso le 10:00 la batteria viene brevemente caricata con energia FV. Questa carica della batteria viene impiegata verso le 12:00. All'ora di pranzo la batteria viene nuovamente caricata con molta energia FV. La sera una parte del carico è coperta dalla scarica della batteria. Parallelamente, il funzionamento di un utilizzatore viene spostato in una fascia oraria in cui è disponibile energia FV conveniente (v. cap. 3.1, pag. 8).

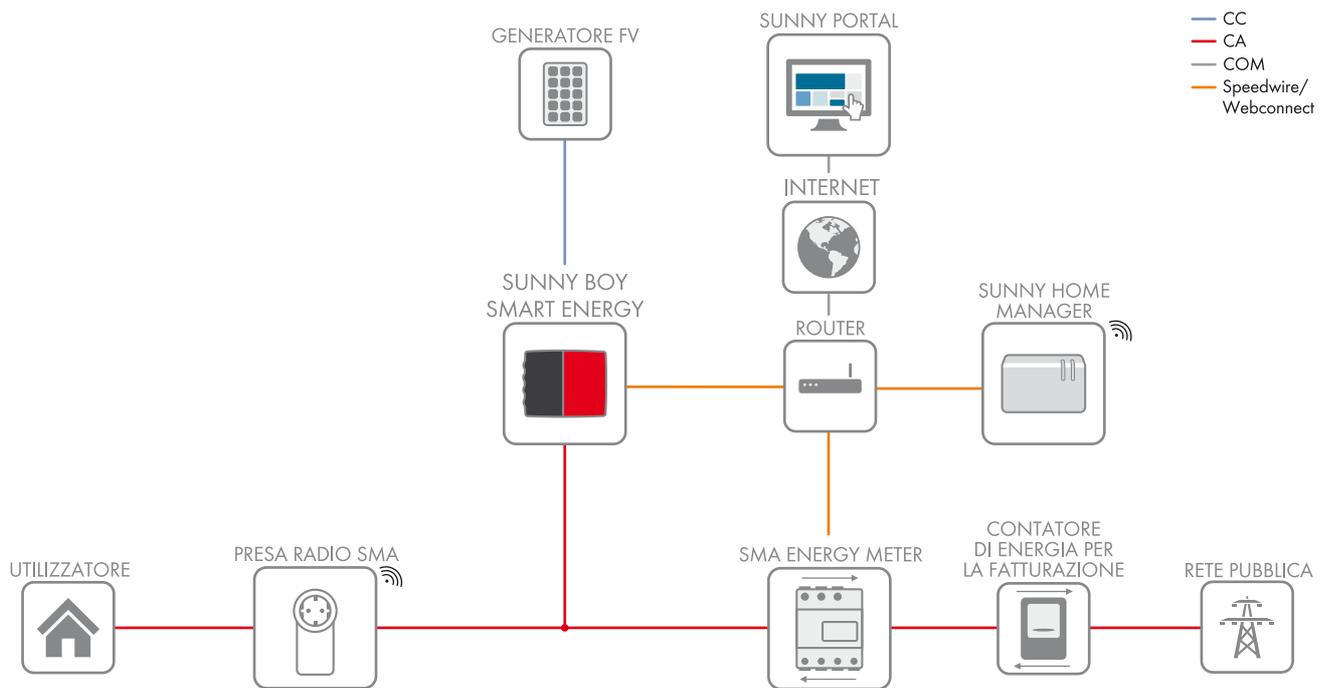


Figura 6: Panoramica di SMA Integrated Storage System (esempio)

Gli elementi principali di SMA Integrated Storage System sono Sunny Home Manager e Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy con batteria agli ioni di litio integrata. Questa batteria ha una capacità di 2 kWh e consente un funzionamento ottimale sotto il profilo economico in una tipica abitazione unifamiliare.

### 3.3 Soluzione di accumulo flessibile per impianti FV nuovi ed esistenti

SMA Flexible Storage System consente di combinare il controllo automatico degli utilizzatori e l'accumulo temporaneo.

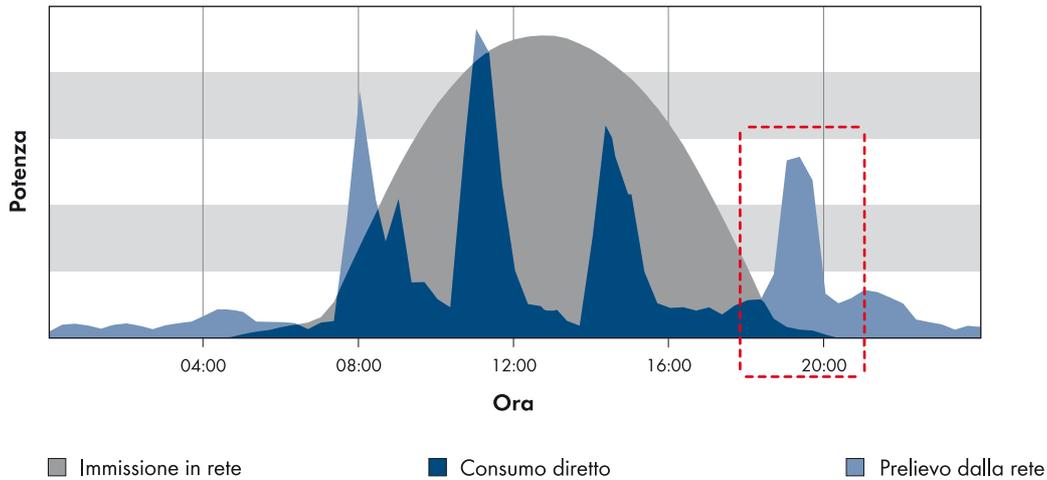


Figura 7: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, senza controllo degli utilizzatori né accumulo temporaneo (esempio)

Il riquadro rosso in questo esempio indica un picco di carico alla sera. Quest'ultimo potrebbe essere dovuto ad esempio a una lavatrice che viene attivata manualmente la sera.

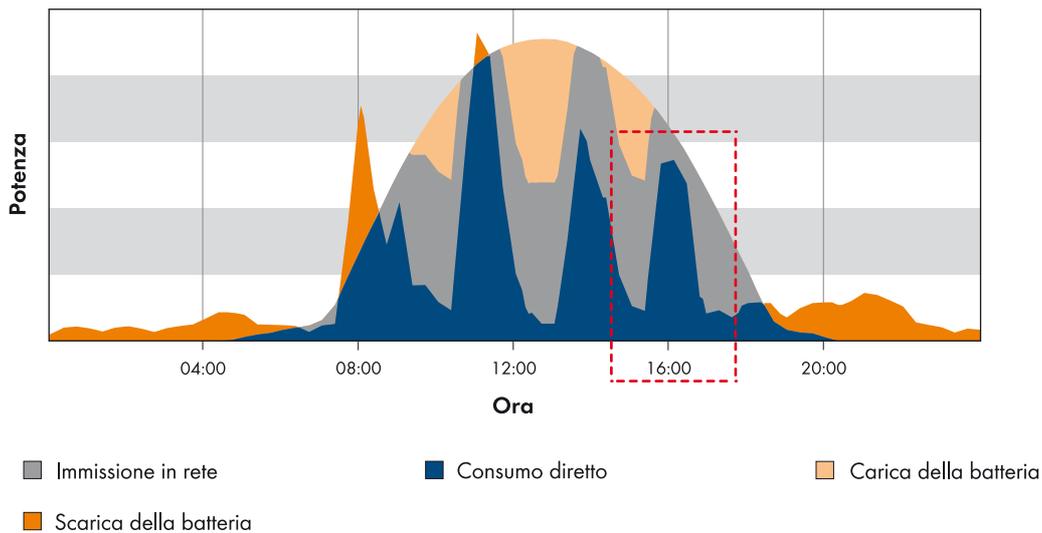


Figura 8: Profilo giornaliero di un impianto fotovoltaico, del consumo elettrico e dell'autoconsumo, con controllo degli utilizzatori e accumulo temporaneo (esempio di SMA Flexible Storage System)

Grazie all'elevata capacità della batteria di SMA Flexible Storage System è possibile coprire mediante l'accumulo temporaneo una maggiore quota del consumo elettrico. In questo esempio la copertura è pari al 100%. Non è quindi più necessario alcun prelievo dalla rete.

SMA Flexible Storage System è la soluzione di accumulo flessibile che consente di ampliare impianti FV nuovi ed esistenti per una gestione energetica intelligente.

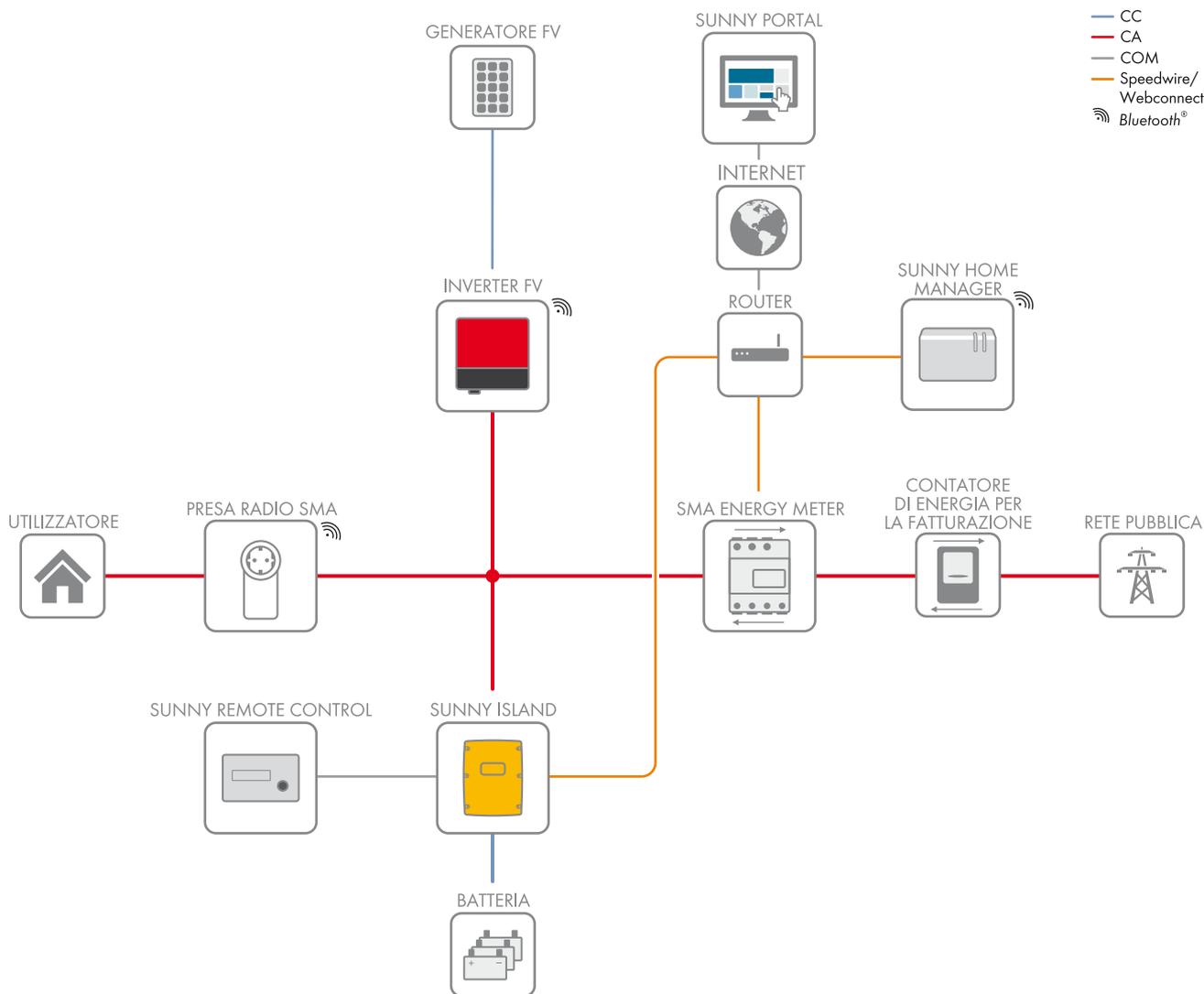


Figura 9: Impianto FV con SMA Flexible Storage System (esempio)

Il cuore di SMA Flexible Storage System è costituito da Sunny Island 6.0H/8.0H per applicazioni in rete e da Sunny Home Manager. Sunny Island è in grado di utilizzare diversi tipi di batterie con capacità differenti e garantisce quindi un'elevata flessibilità in termini di dimensionamento. SMA Flexible Storage System permette inoltre di impiegare diversi inverter FV SMA.

SMA Flexible Storage System può essere realizzato in versione monofase o trifase e ampliato con la funzione di backup. In caso di blackout, SMA Flexible Storage System con funzione di approvvigionamento energetico sostitutivo fornisce corrente agli utilizzatori realizzando una rete di backup (v. guida di progettazione "SMA Flexible Storage System with Battery Backup Function" sul sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

## 4 Funzioni per sistemi di gestione energetica

### 4.1 Limitazione dell'immissione di potenza attiva per evitare perdite da derating

È possibile che regolamenti locali, come ad esempio la Legge tedesca sulle energie rinnovabili (EEG), richiedano una limitazione permanente dell'immissione di potenza attiva da parte del proprio impianto FV, ovvero la limitazione della potenza attiva immessa nella rete pubblica a un valore fisso o a una quota percentuale della potenza installata. Chiedere se necessario al proprio gestore di rete se è richiesta una limitazione dell'immissione di potenza attiva.

#### Funzionamento con Sunny Home Manager

Tramite SMA Energy Meter o un contatore di immissione in rete, Sunny Home Manager monitora la potenza attiva immessa nella rete pubblica. Qualora quest'ultima superi la soglia prescritta, Sunny Home Manager limita la produzione FV degli inverter.

Sunny Home Manager evita le perdite da derating derivanti dalla limitazione dell'immissione di potenza attiva tenendo sotto controllo l'attuale autoconsumo dell'abitazione. Sunny Home Manager contribuisce a sfruttare direttamente presso l'abitazione la potenza FV ottimizzando in questo modo autoalimentazione e autoconsumo. All'interno di SMA Integrated Storage System, Sunny Home Manager può inoltre avviare la carica della batteria per prevenire perdite da derating.

---

#### Esempio: limitazione dell'immissione di potenza attiva al 70% della potenza installata

Al momento, in virtù del buon irraggiamento solare l'impianto è in grado di produrre 9 kW, ovvero il 90% della potenza nominale, pari a 10 kW. Sunny Home Manager riceve dal gestore di rete la disposizione di limitare l'immissione di potenza attiva al 70% (= 7 kW). Nell'applicazione dei set point del gestore di rete, Sunny Home Manager considera anche l'autoconsumo presso l'abitazione.

- Al momento gli utilizzatori domestici consumano 1 kW. Sunny Home Manager riduce pertanto la produzione FV dai 9 kW teoricamente possibili a 8 kW. In questo modo è possibile impiegare 1 kW per gli utilizzatori domestici e immettere nella rete pubblica i 7 kW consentiti.

In questo esempio le perdite dovute al derating vengono ridotte da 2 kW a 1 kW.

---

#### Impiego di Sunny Home Manager per la limitazione dell'immissione di potenza attiva

Sunny Home Manager può essere impiegato per la limitazione dell'immissione di potenza attiva sia singolarmente sia come componente di SMA Integrated Storage System o SMA Flexible Storage System.

Chiedere eventualmente al proprio gestore di rete se è necessaria una limitazione permanente dell'immissione di potenza attiva e se è consentito impiegare Sunny Home Manager a tal fine (dichiarazione del produttore "Feed-In Management in Accordance with the Renewable Energy Sources Act (EEG) 2012 with Sunny Home Manager (SHM) from SMA", disponibile sul sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

## 4.2 Controllo intelligente degli utilizzatori

Tramite Sunny Portal, Sunny Home Manager offre diverse funzioni di controllo intelligente degli utilizzatori, quali ad esempio informazioni aggiornate sullo stato, bilanci energetici, previsioni sulla produzione FV e sul consumo individuale presso l'abitazione. Da tali dati, Sunny Home Manager ricava consigli operativi sulla base dei quali controlla gli utilizzatori.

Funzione	Spiegazione
Creazione di una previsione di produzione fotovoltaica	Sunny Home Manager registra continuamente l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e riceve inoltre via Internet previsioni del tempo riferite alla propria ubicazione* . Sulla base di queste informazioni Sunny Home Manager genera una previsione di produzione per l'impianto fotovoltaico.
Creazione di un profilo di carico	Sunny Home Manager registra la produzione fotovoltaica, l'immissione in rete e il prelievo dalla rete. Sulla base di questi dati, Sunny Home Manager determina quanta energia viene utilizzata e in quali orari si concentrano i consumi, generando così un profilo di carico dell'abitazione. Quest'ultimo può essere diverso per ogni giorno della settimana.  Sunny Home Manager riceve i dati relativi alla produzione FV dagli inverter SMA collegati, da SMA Energy Meter o da 1 contatore di energia. I dati su immissione e prelievo vengono ricevuti da Sunny Home Manager mediante 1 SMA Energy Meter o almeno 1 contatore di energia (v. cap. 10.2, pag. 46).
Configurazione e monitoraggio dell'impianto mediante Sunny Portal	Sunny Portal funge da interfaccia utente di Sunny Home Manager: Sunny Home Manager stabilisce una connessione Internet con Sunny Portal mediante un router e invia i dati selezionati a Sunny Portal.  Grazie a Sunny Portal, Sunny Home Manager consente di monitorare in modo semplice l'impianto, visualizzare l'energia fotovoltaica disponibile durante il giorno e controllare in tempo reale i principali flussi energetici domestici. Tali informazioni consentono a Sunny Home Manager di fornire suggerimenti per una gestione consapevole dell'energia elettrica tenendo conto dei diversi prezzi.
Controllo automatico degli utilizzatori tramite prese radio SMA	Sunny Home Manager è in grado di attivare e disattivare in maniera mirata gli utilizzatori elettrici collegati alle prese radio SMA. Sulla scorta delle previsioni di produzione fotovoltaica e del profilo di carico, Sunny Home Manager determina quali sono le fasce orarie favorevoli per l'ottimizzazione dell'autoalimentazione e dell'autoconsumo. Sunny Home Manager determina l'attivazione e la disattivazione degli utilizzatori in base alle disposizioni del gestore dell'impianto e delle fasce orarie individuate.  Le prese radio SMA consentono inoltre di monitorare in modo mirato il consumo energetico degli utilizzatori elettrici e di tenerne traccia.
Controllo automatico di elettrodomestici Miele provvisti del sistema Miele@home	Sunny Home Manager è in grado di controllare i dispositivi SG-Ready** (predisposti per la Smart Grid) della ditta Miele & Cie. KG tramite Miele@home Gateway. Gli elettrodomestici Miele predisposti per la Smart Grid sono contrassegnati dal simbolo SG-Ready. Sulla scorta delle previsioni di produzione fotovoltaica e del profilo di carico, Sunny Home Manager determina quali sono le fasce orarie favorevoli per l'ottimizzazione dell'autoalimentazione e dell'autoconsumo. Sunny Home Manager determina l'attivazione e la disattivazione degli apparecchi Miele in base alle disposizioni del gestore dell'impianto e delle fasce orarie individuate.

\* I dati non sono disponibili in tutti i paesi.

\*\* SG-Ready non è disponibile in tutti i paesi.

## 4.3 Regolazione della potenza nel punto di connessione

### 4.3.1 Regolazione generale della potenza

Ai fini di ottenere la maggior autoalimentazione e il maggior autoconsumo possibili, la regolazione della potenza nel punto di connessione ha i seguenti obiettivi:

- Prima che l'impianto FV immetta nella rete pubblica, l'energia deve essere consumata direttamente o accumulata in una batteria.
- Prima che gli utilizzatori prelevino energia dalla rete pubblica, questa energia deve essere messa a disposizione dall'impianto FV o tramite la batteria.

Il sistema di gestione energetica persegue questi obiettivi considerando le previsioni sulla produzione FV e sul consumo di elettricità relative alla giornata odierna.

### 4.3.2 Prevenzione delle perdite da derating

SMA Integrated Storage System evita ulteriori perdite da derating che possono verificarsi in caso di limitazione dell'immissione di potenza attiva (v. cap. 4.1 "Limitazione dell'immissione di potenza attiva per evitare perdite da derating", pag. 14). Orari e durata della carica della batteria vengono regolati in considerazione delle previsioni di produzione FV e consumi.

La regolazione della potenza da parte di SMA Integrated Storage System può essere illustrata sulla base dei seguenti 3 esempi, tratti da Sunny Portal.

#### Esempio 1: prevenzione di perdite da derating grazie alla carica in funzione delle previsioni

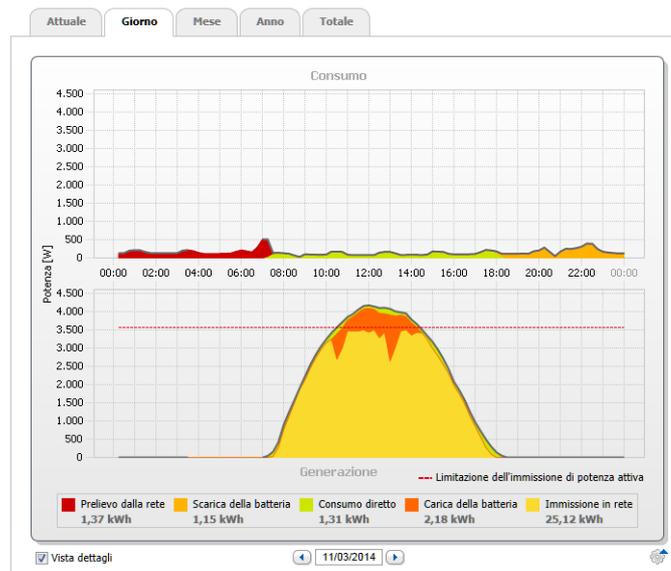


Figura 10: Visualizzazione di produzione FV e consumo elettrico su Sunny Portal (esempio 1)

L'attuale previsione giornaliera di SMA Integrated Storage System prevede a mezzogiorno una limitazione dell'immissione di potenza attiva con fabbisogno energetico molto ridotto da parte degli utilizzatori ed elevata produzione FV. Di conseguenza occorre mettere in conto perdite da derating.

In base a questa previsione, SMA Integrated Storage System inizia a caricare la batteria solo in tarda mattinata. Le perdite da derating vengono quasi del tutto evitate mediante la carica della batteria.

### Esempio 2: prevenzione delle perdite da derating mediante consumo diretto e carica della batteria

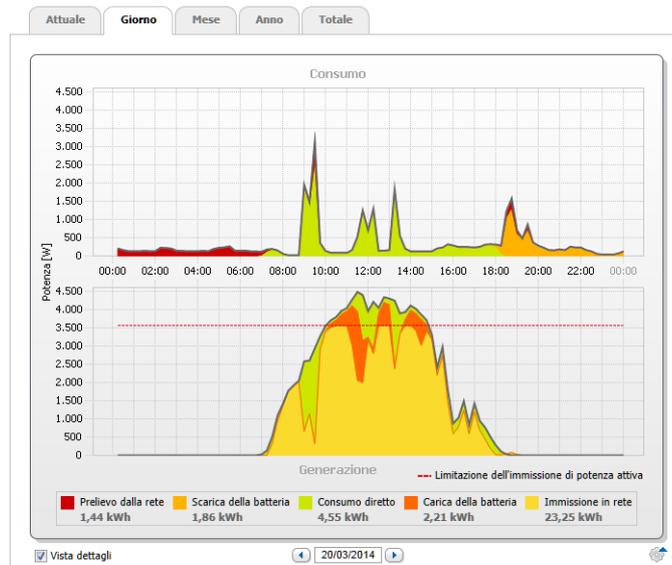


Figura 11: Visualizzazione di produzione FV e consumo elettrico su Sunny Portal (esempio 2)

L'attuale previsione giornaliera di SMA Integrated Storage System prevede, come nell'esempio 1, una limitazione dell'immissione di potenza attiva a mezzogiorno. A questa si contrappone tuttavia un fabbisogno leggermente maggiore da parte degli utilizzatori. Per evitare perdite da derating, SMA Integrated Storage System programma pertanto consumo diretto e accumulo temporaneo verso mezzogiorno.

In base alla sua previsione, SMA Integrated Storage System inizia a caricare la batteria già in tarda mattinata. Le perdite da derating vengono evitate mediante il consumo diretto e la carica della batteria.

### Esempio 3: prevenzione delle perdite da derating mediante consumo diretto

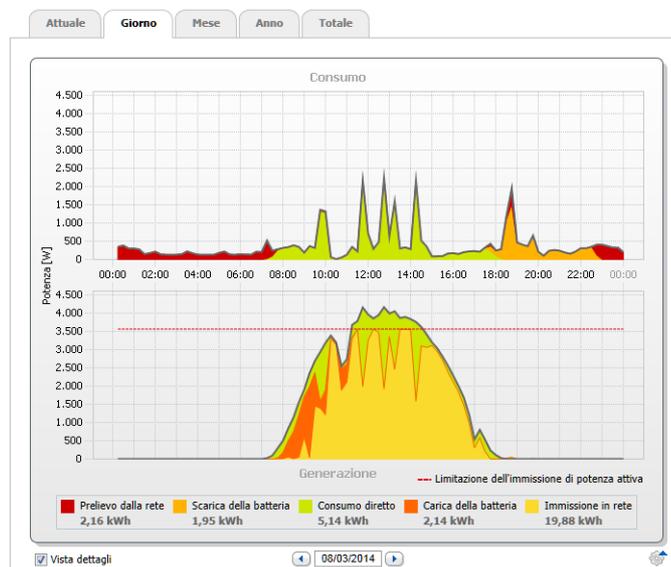


Figura 12: Visualizzazione di produzione FV e consumo elettrico su Sunny Portal (esempio 3)

L'attuale previsione giornaliera di SMA Integrated Storage System prevede, come negli esempi 1 e 2, una limitazione dell'immissione di potenza attiva a mezzogiorno. A questa si contrappone tuttavia un fabbisogno notevolmente maggiore da parte degli utilizzatori. Le prevedibili perdite da derating vengono pertanto interamente evitate mediante il consumo diretto.

SMA Integrated Storage System carica pertanto la batteria completamente nel corso della mattinata ed evita in questo esempio perdite da derating esclusivamente mediante il consumo diretto, ad es. mediante il controllo intelligente degli utilizzatori.

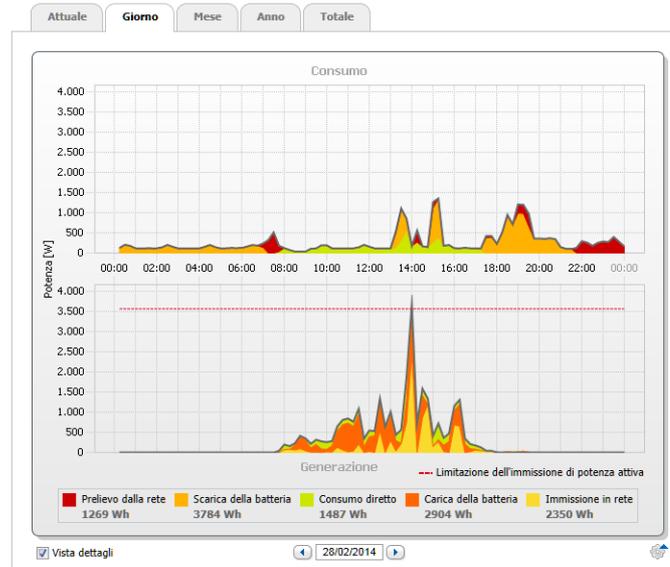
**Esempio 4: nessuna previsione di perdite da derating**

Figura 13: Visualizzazione di produzione FV e consumo elettrico su Sunny Portal (esempio 4)

Se per la giornata attuale non è prevista alcuna limitazione dell'immissione di potenza attiva, SMA Integrated Storage System funziona in base alla regolazione generale della potenza (v. cap. 4.3.1 "Regolazione generale della potenza", pag. 16).

### 4.3.3 Regolazione della potenza secondo il principio della somma delle correnti

Se su una connessione trifase si installa un SMA Integrated Storage System o un SMA Flexible Storage System monofase, la regolazione della potenza avviene anche in base al principio della somma delle correnti.

#### **i** Presupposto: valori complessivi dei contatori

Il presupposto per la regolazione della potenza in base al principio della somma delle correnti è la disponibilità di valori complessivi dei contatori per il sistema trifase. Il saldo dei valori dei contatori è la potenza totale sommata su tutti e 3 i conduttori esterni. Tale valore complessivo non fornisce tuttavia alcuna informazione sugli stati dei singoli conduttori esterni.

SMA Energy Meter è in grado di visualizzare i valori complessivi (v. cap. 5.3, pag. 25).

In SMA Integrated Storage System, Sunny Boy Smart Energy regola l'accumulo temporaneo su tutti e 3 i conduttori esterni della connessione di rete; in SMA Flexible Storage System monofase è Sunny Island a farlo.

Per la regolazione della potenza in base al principio della somma delle correnti, il sistema di accumulo si serve dei valori complessivi di SMA Energy Meter o del contatore bidirezionale di immissione e prelievo.

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = P_{\text{conduttore esterno 1}} + P_{\text{conduttore esterno 2}} + P_{\text{conduttore esterno 3}}$$

L'applicazione del principio della somma delle correnti può essere illustrato sull'esempio di SMA Flexible Storage System con 3 situazioni esemplificative.

## Situazione 1:

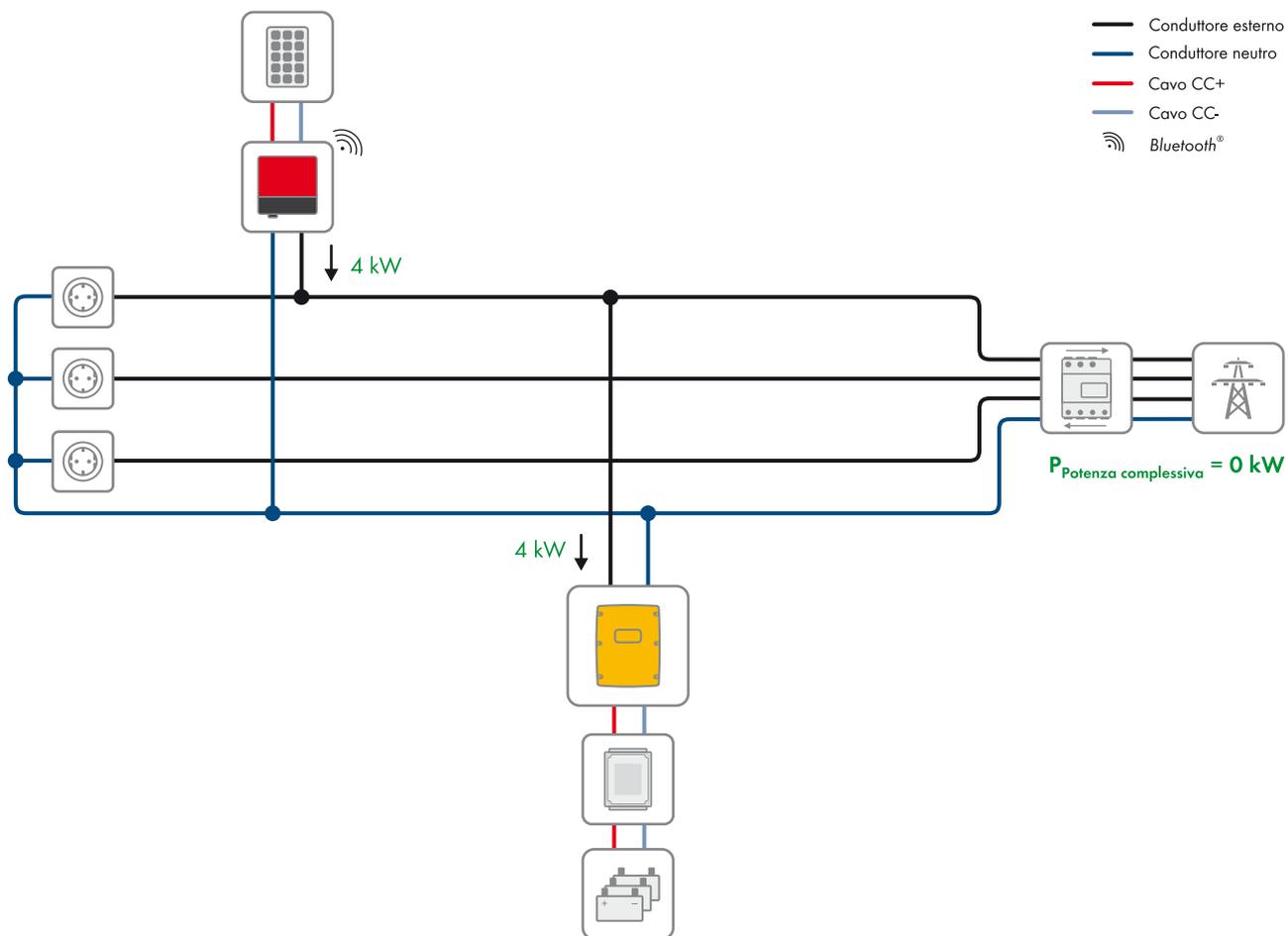


Figura 14: Sunny Island carica la batteria.

È mattina. Al sorgere del sole l'impianto FV inizia a immettere in rete e, dopo qualche tempo, raggiunge una potenza di 4 kW. Gli utilizzatori sono ancora spenti.

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = 4 \text{ kW} + 0 \text{ kW} + 0 \text{ kW} = 4 \text{ kW}$$

L'impianto FV immette per prima cosa l'intera potenza FV nella rete pubblica mediante il conduttore esterno 1. Sunny Island rileva l'immissione in rete e sfrutta la potenza FV di 4 kW per caricare la batteria.

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = 0 \text{ kW} + 0 \text{ kW} + 0 \text{ kW} = 0 \text{ kW}$$

Non avviene più alcuna immissione in rete.

## Situazione 2:

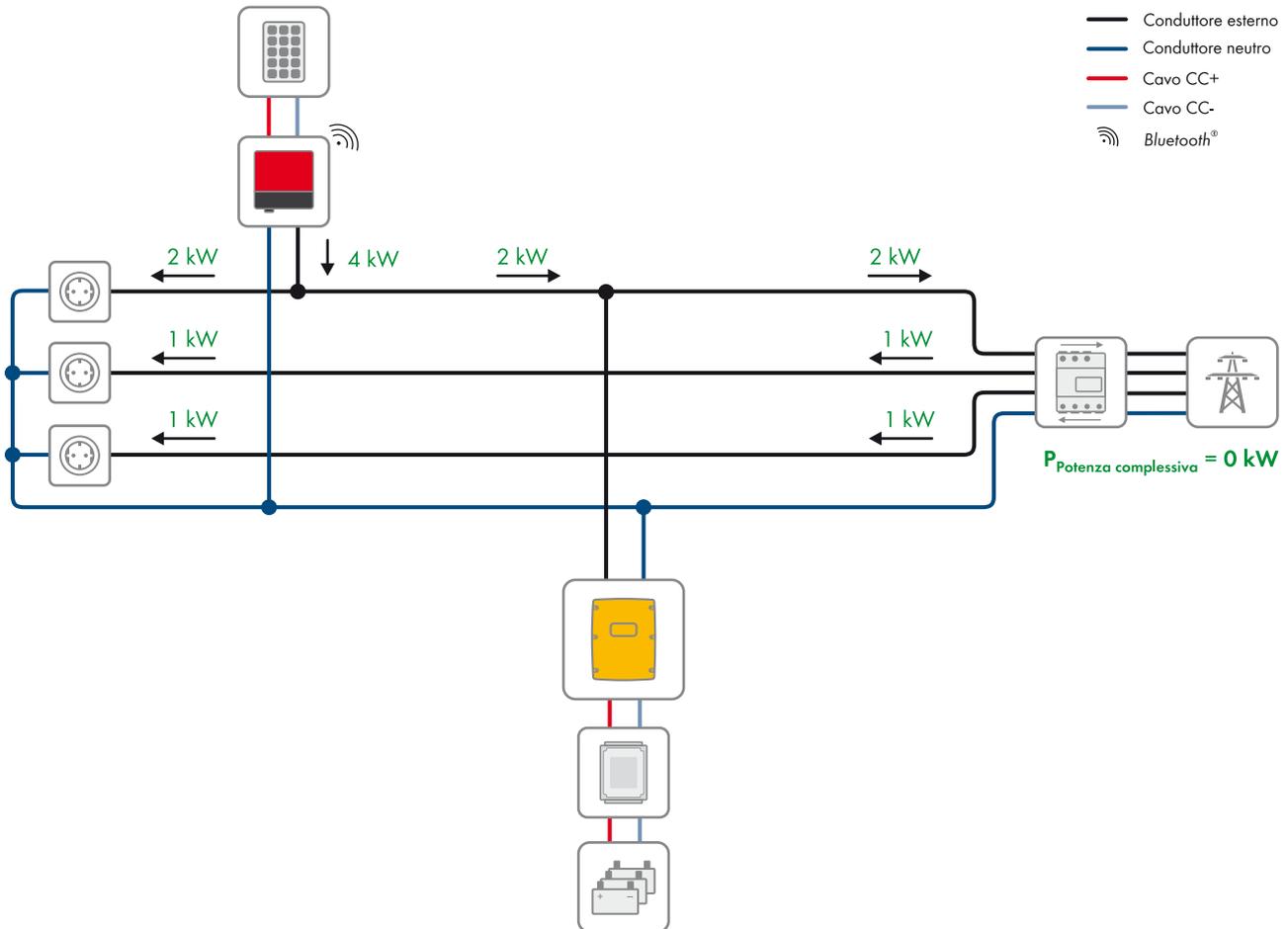


Figura 15: Gli utilizzatori elettrici utilizzano tutta la potenza FV.

È mezzogiorno. La batteria è completamente carica. L'impianto FV mette a disposizione 4 kW. L'utilizzatore sul conduttore esterno 1 sfrutta immediatamente la potenza elettrica dell'impianto FV, che di conseguenza immette nella rete pubblica 2 kW. Gli utilizzatori sui conduttori esterni 2 e 3 prelevano la potenza dalla rete pubblica.

Il contatore bidirezionale di immissione e prelievo visualizza la seguente potenza complessiva:

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = 2 \text{ kW} - 1 \text{ kW} - 1 \text{ kW} = 0 \text{ kW}$$

Complessivamente non avviene alcuna immissione in rete e nessun prelievo dalla rete. Sunny Island non interviene e in questo modo mantiene invariato lo stato di carica della batteria.

## Situazione 3:

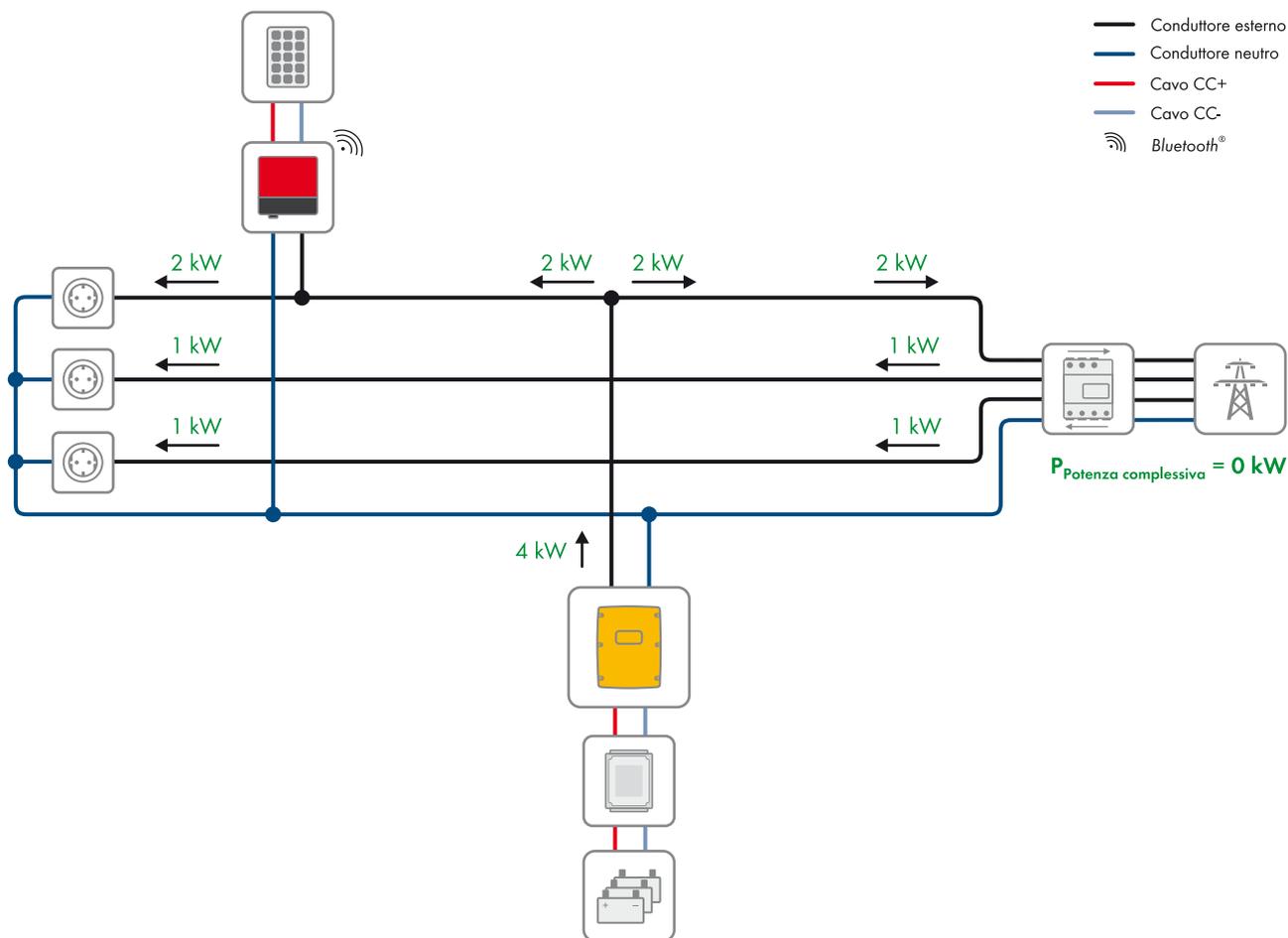


Figura 16: Sunny Island alimenta gli utilizzatori con l'energia accumulata.

È sera. L'impianto FV non immette in rete. Gli utilizzatori sono in funzione e prelevano ciascuno una potenza elettrica di 2 kW sul conduttore esterno 1, 1 kW sul conduttore esterno 2 e 1 kW sul conduttore esterno 3.

Il contatore bidirezionale di immissione e prelievo visualizza la seguente potenza complessiva:

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = -2 \text{ kW} - 1 \text{ kW} - 1 \text{ kW} = -4 \text{ kW}$$

La rete pubblica è inizialmente l'unica fonte di energia per gli utilizzatori, che alimenta con 4 kW. Sunny Island rileva il prelievo dalla rete e utilizza quindi l'energia accumulata per alimentare gli utilizzatori.

Il contatore bidirezionale visualizza la seguente potenza complessiva:

$$P_{\text{Potenza complessiva}} = 2 \text{ kW} - 1 \text{ kW} - 1 \text{ kW} = 0 \text{ kW}$$

L'energia accumulata temporaneamente nella batteria da Sunny Island è sufficiente per alimentare gli utilizzatori. Non avviene più alcun prelievo dalla rete.

## 5 Prodotti per i sistemi di gestione energetica

### 5.1 Panoramica dei prodotti SMA

A seconda del sistema di gestione energetica scelto, è possibile utilizzare i seguenti prodotti SMA.

Prodotti SMA	Sunny Home Manager	SMA Integrated Storage System	SMA Flexible Storage System
Sunny Home Manager	✓	✓	✓
Presa radio SMA*	✓	✓	✓
Inverter FV**	✓	Sunny Boy Smart Energy	✓
1 interfaccia di comunicazione per ogni inverter FV			
SMA Energy Meter***	●	✓	✓
Sunny Island 6.0H/8.0H	-	-	✓
Sunny Remote Control	-	-	✓
BatFuse B.01/B.03	-	-	✓
Modulo dati SMA Speedwire Sunny Island	-	-	✓

\* Le prese radio SMA servono al controllo automatico degli utilizzatori.

\*\* Per comunicare con Sunny Home Manager, gli inverter FV necessitano di un'interfaccia di comunicazione: è possibile scegliere fra SMA Bluetooth® Wireless o bus di campo SMA Speedwire (v. cap. 5.2 "Inverter FV", pag. 22). Sunny Boy Smart Energy dispone di serie di 2 interfacce Speedwire integrate per comunicare ad es. con Sunny Home Manager.

\*\*\* SMA Solar Technology AG consiglia di utilizzare SMA Energy Meter anche se si usa Sunny Home Manager, in quanto SMA Energy Meter garantisce un'ottima compatibilità con SMA Smart Home e un'elevata precisione di misurazione (v. cap. 5.3, pag. 25).

✓ Necessario - Non necessario ● Opzionale

Per i singoli prodotti SMA vi sono specifiche limitazioni nazionali della disponibilità (v. cap. 10.1, pag. 45).

### 5.2 Inverter FV

#### 5.2.1 Inverter FV con Sunny Home Manager

Sunny Home Manager supporta i seguenti inverter FV di SMA Solar Technology AG.

##### Inverter FV con interfaccia Bluetooth integrata

- Sunny Boy:
  - SB 3000TL-20 a partire dalla versione firmware 3.01.00.R
  - SB 4000TL-20/SB 5000TL-20 a partire dalla versione firmware 3.01.02.R
  - SB 3600TL-20 a partire dalla versione firmware 3.25.01.R
  - SB 3000TL-21/SB 3600TL-21/SB 4000TL-21/SB 5000TL-21 a partire dalla versione firmware 2.00.00.R
  - Solo per l'Italia: SB 6000TL-21 a partire dalla versione firmware 2.00.00.R\*
  - SB 2500TLST-21/SB 3000TLST-21 a partire dalla versione firmware 2.00.27.R
  - SB 2000HF-30/SB 2500HF-30/SB 3000HF-30 a partire dalla versione firmware 2.30.06.R

\* SB 6000TL-21 è omologato esclusivamente per il mercato italiano e può essere impiegato solo in Italia. Questo prodotto è idoneo per la soluzione base con Sunny Home Manager.

- Sunny Tripower:
  - STP 8000TL-10/STP 10000TL-10/STP 12000TL-10/STP 15000TL-10/STP 17000TL-10 a partire dalla versione firmware 2.33.02.R
  - STP 15000TLEE-10/STP 20000TLEE-10/STP 15000TLHE-10/STP 20000TLHE-10 a partire dalla versione firmware 2.10.20.R
  - STP 5000TL-20/STP 6000TL-20/STP 7000TL-20/STP 8000TL-20/STP 9000TL-20 a partire dalla versione firmware 2.00.15.R

### Inverter FV con interfaccia **Bluetooth** tramite kit di modifica

- Inverter FV con *Bluetooth* Piggy-Back a partire dalla versione firmware 02.00.06.R  
Ulteriori informazioni sono riportate sul sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com) nei seguenti documenti:

Titolo	Tipo di documento	Informazione
<i>Bluetooth</i> Piggy-Back	Istruzioni di montaggio	Inverter FV che possono essere equipaggiati in un secondo tempo con <i>Bluetooth</i> Piggy-Back.
Power Reducer Box - Compatibility List	Descrizione tecnica	Inverter FV che supportano la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva".

### Inverter FV con interfaccia **Speedwire** integrata

- Sunny Boy:
  - SB 3600SE-10/SB 5000SE-10
- Sunny Tripower:
  - STP 5000TL-20/STP 6000TL-20/STP 7000TL-20/STP 8000TL-20/STP 9000TL-20 a partire dalla versione firmware 2.0

### Inverter FV con interfaccia **Speedwire** tramite kit di modifica

Per informazioni su quali inverter FV possono essere modificati a posteriori con le diverse interfacce Speedwire, consultare i seguenti documenti sul sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com):

Titolo	Tipo di documento	Informazione
Modulo dati Speedwire/ Webconnect	Istruzioni per l'installazione	Inverter FV su cui è possibile installare il modulo dati Speedwire/Webconnect tramite kit di modifica e che supportano la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva"
Speedwire/Webconnect Piggy-Back	Istruzioni per l'installazione	Inverter FV su cui è possibile installare Piggy-Back Speedwire/Webconnect tramite kit di modifica e che supportano la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva"<

### Collegamento degli inverter FV alla comunicazione Speedwire

Gli inverter FV dotati di interfaccia Speedwire devono essere collegati a Sunny Home Manager mediante cavi di rete e uno switch di rete o un router con switch integrato. Per ulteriori informazioni, consultare le istruzioni degli inverter FV.

## Note su tutti gli inverter FV

### **i** Dati sulla produzione FV dell'inverter FV

Tutti gli inverter FV SMA citati nel presente capitolo possono inviare i propri dati relativi alla produzione fotovoltaica direttamente a Sunny Home Manager. Se questi inverter FV sono collegati con Sunny Home Manager, non è più necessario alcun contatore di produzione FV.

### **i** Numero max di apparecchi supportati

Sunny Home Manager può supportare al massimo 16 apparecchi SMA. Di questi 16 apparecchi, Sunny Home Manager è in grado di supportare al massimo 12 inverter SMA o 10 prese radio SMA.

### **i** Versione firmware minima per la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva"

Per poter sfruttare la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva" di Sunny Home Manager, gli inverter FV devono disporre almeno della versione firmware indicata. Se non è necessaria alcuna limitazione dell'immissione di potenza attiva, gli inverter FV possono essere utilizzati anche con versioni firmware meno recenti (v. cap. 4.1 "Limitazione dell'immissione di potenza attiva per evitare perdite da derating", pag. 14).

## 5.2.2 Inverter FV in SMA Integrated Storage System

Impiego di Sunny Boy 3600/ 5000 Smart Energy con altri inverter FV	Compatibilità	Condizioni d'uso
1 Sunny Boy Smart Energy + altri inverter SMA	Sì	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve essere installato Sunny Home Manager.</li> <li>• L'inverter SMA deve essere di tipo Sunny Boy o Sunny Tripower.</li> </ul>
1 Sunny Boy Smart Energy + altri Sunny Boy Smart Energy	No	-
1 Sunny Boy Smart Energy + inverter FV di un altro produttore	No	-

### Nessun contatore di produzione FV in SMA Integrated Storage System

Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy rileva autonomamente i dati sulla produzione FV e li invia a Sunny Home Manager. In SMA Integrated Storage System non può pertanto essere installato alcun contatore di produzione FV.

In caso contrario, Sunny Home Manager non sarebbe più in grado di distinguere se l'energia immessa nella rete domestica proviene dall'impianto FV o dalla batteria. Se in SMA Integrated Storage System viene impiegato un contatore di produzione FV, non è possibile il monitoraggio dell'impianto su Sunny Portal.

### Interfacce di comunicazione integrate con funzione switch

Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy dispone di serie di 2 interfacce Speedwire integrate per il collegamento di cavi di rete. L'inverter può quindi inoltrare sulla rete Speedwire i pacchetti di dati analogamente a uno switch.

## 5.2.3 Inverter FV in SMA Flexible Storage System

Gli inverter FV compatibili con Sunny Home Manager possono essere impiegati in SMA Flexible Storage System.

**Eccezione:** in SMA Flexible Storage System non è possibile utilizzare Sunny Boy Smart Energy.

### 5.3 Strumento di misurazione dell'energia SMA Energy Meter

SMA Energy Meter è un apparecchio di misurazione che rileva i valori elettrici nel punto di collegamento e li rende disponibili mediante l'interfaccia Speedwire. SMA Energy Meter è in grado di rilevare i flussi energetici in modo bidirezionale (direzione di conteggio: immissione e prelievo o produzione FV). È possibile realizzare un collegamento sia monofase sia trifase.

SMA Energy Meter **non** è un contatore di energia elettrica attiva ai sensi della direttiva UE 2004/22/CE (MID), pertanto non può essere impiegato ai fini della fatturazione.

SMA Energy Meter è omologato per una corrente limite pari a 63 A per conduttore esterno. A partire dalla versione firmware 1.02.04.R di SMA Energy Meter sono possibili applicazioni anche con più di 63 A per conduttore esterno qualora per ciascun conduttore esterno venga impiegato 1 trasformatore di corrente esterno.

SMA Solar Technology AG consiglia di installare SMA Energy Meter oltre al contatore di energia della società elettrica dal momento che la sua funzionalità è ottimizzata per l'utilizzo in SMA Smart Home.

#### **i** Possibile alternativa a SMA Energy Meter: contatore di energia con interfaccia S0 o D0

##### **Sunny Home Manager**

Oltre che SMA Energy Meter, Sunny Home Manager consente di impiegare anche contatori con interfaccia S0 o D0. È tuttavia possibile che questi ultimi non assicurino la necessaria qualità e non siano pertanto idonei (v. cap. 10.2 "Contatori di energia con interfaccia S0 e D0", pag. 46).

##### **SMA Integrated Storage System e SMA Flexible Storage System**

Oltre a SMA Energy Meter, in SMA Integrated Storage System e in SMA Flexible Storage System è consentito impiegare esclusivamente contatori con interfaccia D0. Anche in questo caso è possibile che questi ultimi non assicurino la necessaria qualità, pregiudicando così la regolazione della potenza in base al principio della somma delle correnti.

I contatori di energia con interfaccia S0 non sono compatibili con SMA Integrated Storage System né con SMA Flexible Storage System (v. cap. 10.2 "Contatori di energia con interfaccia S0 e D0", pag. 46).

#### **Materiale aggiuntivo in caso di più di 63 A per conduttore esterno, a partire dalla versione firmware 1.02.04.R:**

A partire dalla versione firmware 1.02.04.R di SMA Energy Meter sono possibili applicazioni anche con più di 63 A per conduttore esterno. In questo caso è necessario 1 trasformatore di corrente esterno per ciascun conduttore esterno. SMA Solar Technology AG consiglia trasformatori di corrente con secondario a 5 A che soddisfino almeno la classe di precisione 1.

## 5.4 Comunicazione

### Router

Un router/switch collega Sunny Home Manager a Sunny Portal tramite Internet.

Se si utilizza Sunny Home Manager, SMA Solar Technology AG consiglia un collegamento permanente a Internet e l'utilizzo di un router che supporti l'assegnazione dinamica di indirizzi IP (DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol).

### SMA Energy Meter

SMA Energy Meter è di regola collegato con Sunny Home Manager mediante un router con switch integrato o uno switch di rete. SMA Energy Meter deve essere collegato mediante un cavo di rete con lo switch di rete o con il router con switch integrato.

A tal fine è assolutamente necessario impiegare cavi di rete che soddisfino i seguenti requisiti.

- Tipo di cavo: 100BaseTx  
SMA Solar Technology AG raccomanda i cavi "SMA COMCAB-OUTxxx" per uso esterno e "SMA COMCAB-INxxx" per uso interno, disponibili nelle lunghezze xxx = 100 m, 200 m, 500 m, 1 000 m.
- Schermatura: S-FTP o S-STP
- Tipo di connettore: RJ45 Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a
- Numero di coppie di conduttori e sezione degli stessi: almeno 2 x 2 x 0,22 mm<sup>2</sup>
- Lunghezza massima dei cavi fra 2 utenti di rete con cavo patch: 50 m
- Lunghezza massima dei cavi fra 2 utenti di rete con cavo rigido: 100 m
- Resistenza ai raggi UV in caso di posa all'esterno

### **i** SMA Energy Meter in SMA Integrated Storage System

Al fine di garantire la trasmissione di dati fra SMA Energy Meter e Sunny Boy Smart Energy all'interno di SMA Integrated Storage System, gli stessi SMA Energy Meter e Sunny Boy Smart Energy devono essere collegati **direttamente**. A tal fine è assolutamente necessario impiegare cavi di rete che soddisfino i requisiti indicati.

## 6 Sistemi per l'accumulo temporaneo

### 6.1 Programma di incentivi

Da maggio 2013 è partito in Germania un programma di incentivi sugli accumulatori di energia elettrica in impianti FV installati a partire dal 1° gennaio 2013. SMA Integrated Storage System e SMA Flexible Storage System soddisfano i requisiti tecnici di tale programma di incentivi in base alla seguente tabella (per maggiori informazioni sulle condizioni quadro del programma, consultare il sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

Prodotto	Versione firmware necessaria
Sunny Home Manager come parte integrante di SMA Integrated Storage System	1.08 o superiore
Sunny Home Manager come parte integrante di SMA Flexible Storage System	1.06 o superiore
Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy come parte integrante di SMA Integrated Storage System	2.02.17.R o superiore
Sunny Island 6.0H come parte integrante di SMA Flexible Storage System*	2.1 o superiore
Sunny Island 8.0H come parte integrante di SMA Flexible Storage System*	3.0 o superiore
Inverter FV compatibili con la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva" di Sunny Home Manager	V. cap. 5.2, pag. 22

\* A partire da luglio 2014 esclusivamente con SMA Energy Meter

#### **i** Dimensionamento dell'impianto con Sunny Design o Sunny Design Web

Mediante il dimensionamento di SMA Integrated Storage System con Sunny Design o Sunny Design Web sono automaticamente soddisfatti i requisiti indicati in questo capitolo.

#### Requisiti del generatore FV

Il prodotto può essere messo in funzione solo con generatori FV della classe di isolamento II ai sensi IEC 61730, classe di applicazione A. I moduli fotovoltaici con grande capacità verso terra possono essere impiegati solo se la loro capacità di accoppiamento non supera 1,4  $\mu$ F.

In caso di utilizzo di Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy, i moduli FV devono soddisfare i seguenti requisiti per ogni ingresso CC dell'inverter FV:

- Tutti i moduli FV devono essere dello stesso tipo.
- Su tutte le stringhe deve essere allacciato lo stesso numero di moduli FV collegati in serie.
- Tutti i moduli FV di una stringa devono avere lo stesso orientamento.
- Tutti i moduli FV di una stringa devono avere la stessa inclinazione.
- Deve essere rispettata la corrente d'ingresso massima per stringa e non deve essere superata la corrente passante dei terminali CC (v. istruzioni per l'installazione dell'inverter FV).
- Devono essere rispettati i valori limite di tensione d'ingresso e corrente d'ingresso dell'inverter (v. istruzioni per l'installazione dell'inverter FV).
- Nella giornata statisticamente più fredda, la tensione a vuoto del generatore fotovoltaico non deve mai superare la tensione d'ingresso massima dell'inverter.
- I cavi di collegamento positivi dei moduli FV devono essere dotati di terminali CC positivi (v. istruzioni per l'installazione dei terminali CC).
- I cavi di collegamento negativi dei moduli FV devono essere dotati di terminali CC negativi (v. istruzioni per l'installazione dei terminali CC).

## Integrazione di ulteriori inverter FV

Oltre a Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy è possibile integrare in SMA Integrated Storage System ulteriori inverter FV di SMA Solar Technology AG, nel rispetto del seguente presupposto:

- Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy deve sempre essere collegato al generatore FV sulla stringa, sui cui moduli FV cadono gli ultimi raggi di sole della giornata. In questo modo si consente la piena carica della batteria alla sera.

## 6.2 SMA Flexible Storage System

### 6.2.1 Batterie supportate da Sunny Island

Sunny Island supporta le batterie al piombo di tipo FLA e VRLA e diverse batterie agli ioni di litio. Occorre considerare la capacità:

- Possono essere collegate batterie al piombo con una capacità compresa fra 100 Ah e 10 000 Ah.
- Possono essere collegate batterie agli ioni di litio con una capacità compresa fra 50 Ah e 10 000 Ah.

Per i sistemi di gestione energetica l'importante è la stabilità dei cicli.

Le batterie agli ioni di litio sono particolarmente adatte all'accumulo temporaneo dell'energia FV grazie all'elevata stabilità dei cicli. Le batterie agli ioni di litio devono essere compatibili con Sunny Island.

Le batterie agli ioni di litio dei seguenti produttori sono compatibili con Sunny Island:

- Akasol
- Dispatch Energy
- Leclanché
- LG Chem
- SAFT
- Samsung
- Sony

La gestione delle batterie agli ioni di litio regola il funzionamento della batteria. A tale scopo la batteria agli ioni di litio deve essere collegata a Sunny Island mediante un cavo dati RJ45.

Per le batterie agli ioni di litio compatibili, SMA Solar Technology AG ha testato solo la comunicazione fra Sunny Island e la gestione della batteria agli ioni di litio. Informazioni su ulteriori caratteristiche tecniche delle batterie possono essere richieste ai singoli produttori.

### 6.2.2 Panoramica dei collegamenti ed elenco dei materiali di SMA Flexible Storage System monofase

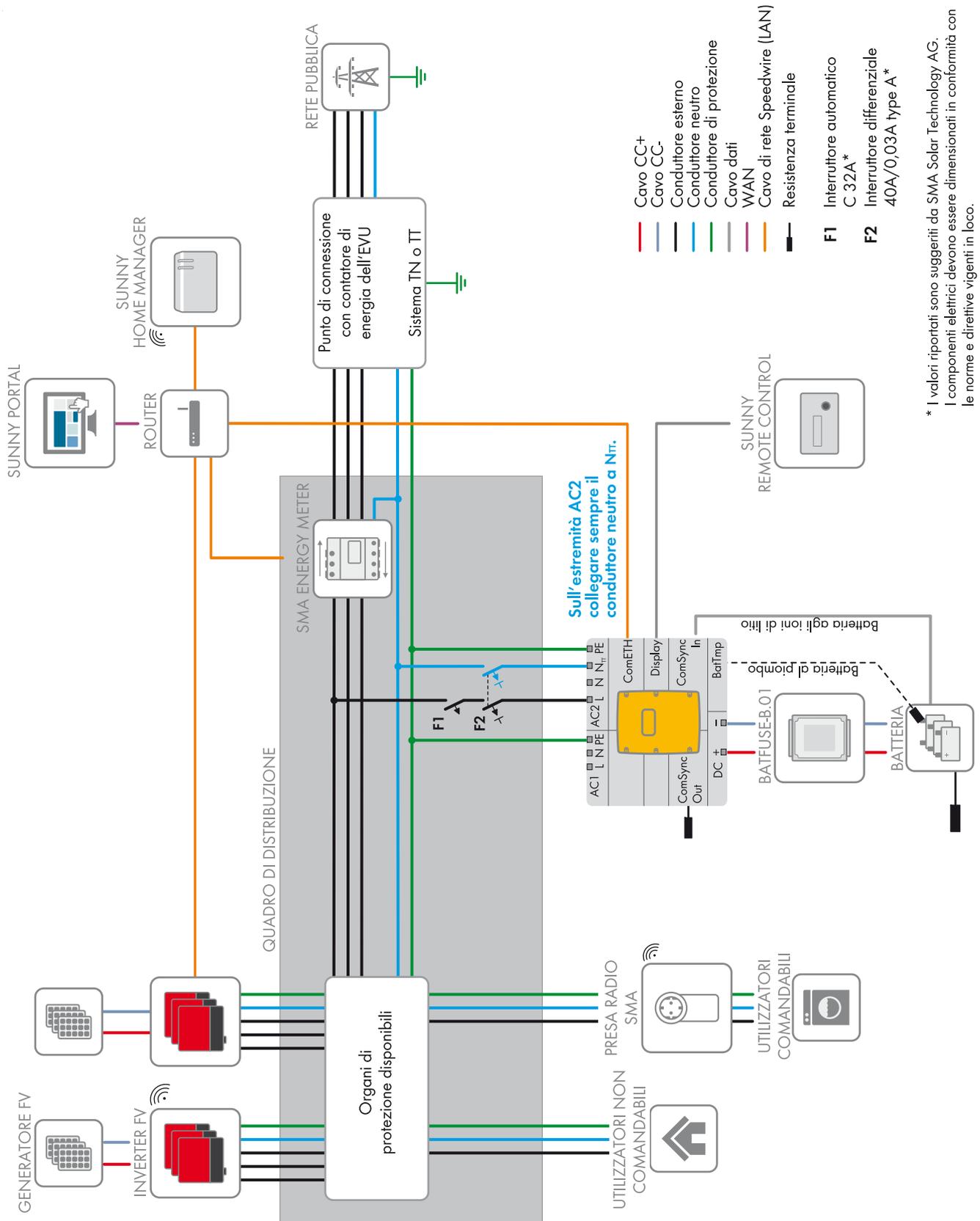


Figura 17: Cablaggio di SMA Flexible Storage System monofase per sistemi TN e TT (esempio)

**Materiale per il cablaggio monofase di SMA Flexible Storage System**

Per il collegamento di SMA Flexible Storage System monofase alla rete pubblica è necessario il seguente materiale:

<b>Materiale</b>	<b>Quantità</b>	<b>Descrizione</b>
Interruttore automatico per la protezione di Sunny Island	1	32 A, caratteristica C, unipolare
Interruttore differenziale	1	40 A/0,03 A, unipolare + N, tipo A

**Schema di cablaggio**

Lo schema di cablaggio viene fornito quando si ordina un sistema Sunny Island 6.0H/8.0H.

### 6.2.3 Panoramica dei collegamenti ed elenco dei materiali di SMA Flexible Storage System trifase

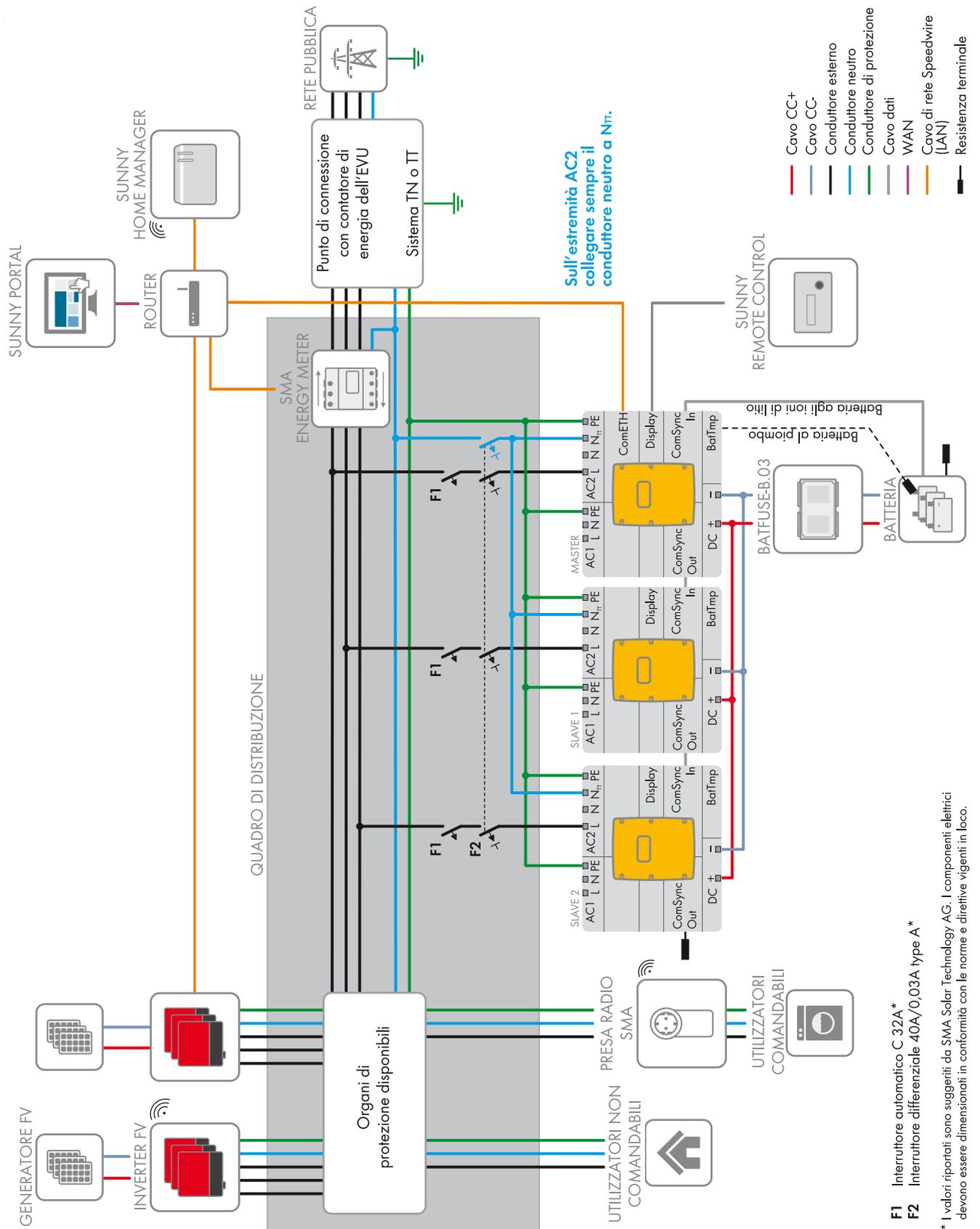


Figura 18: Cablaggio di SMA Flexible Storage System trifase per sistemi TN e TT (esempio)

F1 Interruttore automatico C 32A\*  
 F2 Interruttore differenziale 40A/0,03A type A\*

\* I valori riportati sono suggeriti da SMA Solar Technology AG. I componenti elettrici devono essere dimensionati in conformità con le norme e direttive vigenti in loco.

### Materiale per il cablaggio trifase di SMA Flexible Storage System

Per il collegamento di SMA Flexible Storage System trifase alla rete pubblica è necessario il seguente materiale:

Materiale	Quantità	Descrizione
Interruttore automatico per la protezione di Sunny Island	3	32 A, caratteristica C, unipolare
Interruttore differenziale	1	40 A/0,03 A, tripolare + N, tipo A

### Schema di cablaggio

Lo schema di cablaggio viene fornito quando si ordina un sistema Sunny Island 6.0H/8.0H.

## 6.2.4 Dimensionamento di SMA Flexible Storage System con diagrammi

Il dimensionamento serve come orientamento e punto di partenza per una progettazione dettagliata dell'impianto. Le riflessioni riportate in questo capitolo in merito alla progettazione dell'impianto si riferiscono esclusivamente all'accumulo temporaneo di energia FV in SMA Flexible Storage System.

Per la progettazione dell'impianto con questi diagrammi di dimensionamento è necessario conoscere i seguenti dati preliminari:

- Potenza di picco dell'impianto fotovoltaico
- Capacità utile della batteria
- Fabbisogno energetico annuo degli utilizzatori

### Diagrammi per il dimensionamento dell'impianto

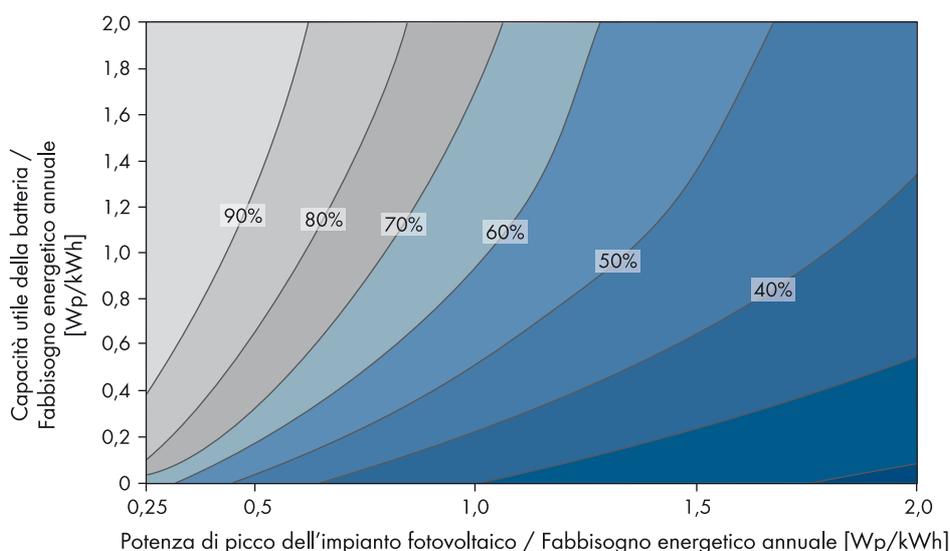


Figura 19: Stima della quota di autoconsumo

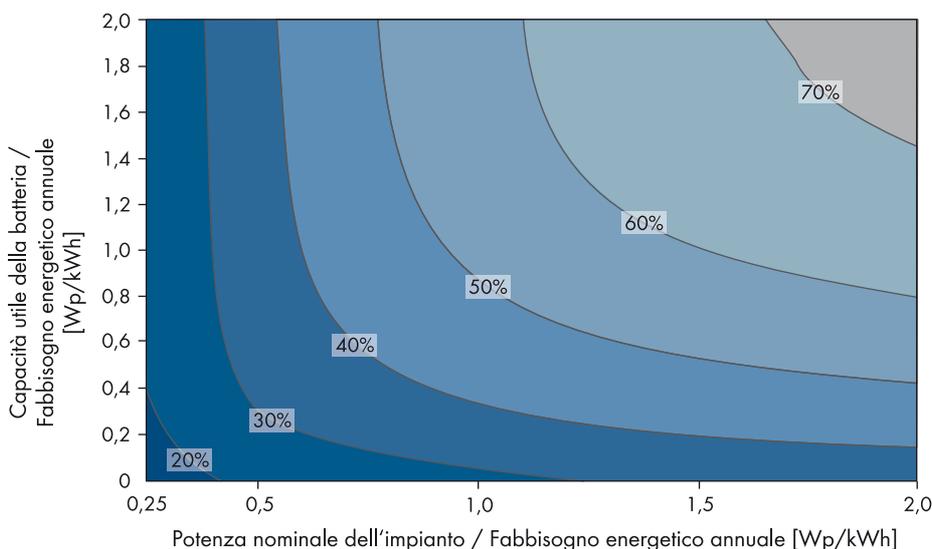


Figura 20: Stima della quota di autarchia

### Fase 1: stima della quota di autoconsumo per la gestione energetica senza accumulo temporaneo

Per il dimensionamento di SMA Flexible Storage System valutare in una prima fase la possibile quota di autoconsumo per la gestione energetica senza accumulo temporaneo. La quota di autoconsumo per la gestione energetica senza accumulo temporaneo tiene comunque conto dell'autoconsumo naturale raggiungibile in un anno, che dipende dal fabbisogno energetico annuale e dalla potenza di picco dell'impianto FV. Anche un'ottimizzazione dell'autoconsumo mediante controllo automatico degli utilizzatori influisce sulla quota di autoconsumo per la gestione energetica senza accumulo temporaneo.

#### Esempio:

Valori da inserire:

- Potenza di picco dell'impianto FV: 5 000 Wp
- Fabbisogno energetico annuale: 5 000 kWh
- Capacità utile della batteria: 0 Wh in quanto nella fase 1 viene valutata la quota di autoconsumo senza accumulo temporaneo.

$$\frac{\text{Potenza di picco}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ Wp}}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$$

$$\frac{\text{Capacità utile della batteria}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{0 \text{ Wh}}{5\,000 \text{ kWh}} = 0 \text{ Wh/kWh}$$

Trasferire i valori calcolati sul diagramma per stimare la quota di autoconsumo.

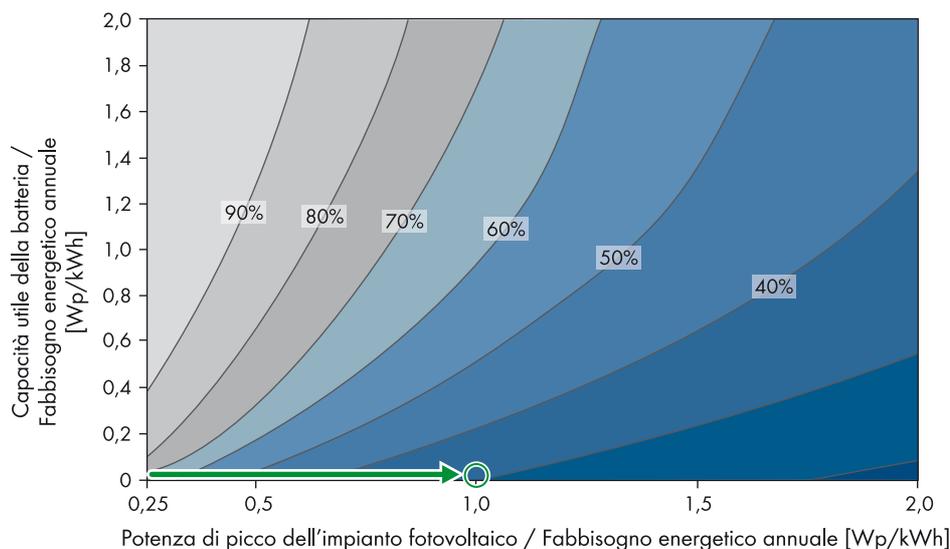


Figura 21: Stima della quota di autoconsumo senza accumulo temporaneo

Dalla stima risulta che in caso di gestione energetica senza accumulo temporaneo gli utilizzatori consumano in loco il 30% dell'energia FV prodotta.

### Fase 2: stima della quota di autoconsumo per la gestione energetica con accumulo temporaneo

SMA Flexible Storage System consente di influire sulla quota di autoconsumo variando la capacità della batteria. Tenere presente che l'accumulo temporaneo dell'energia FV richiede un frequente caricamento e scaricamento della batteria. Questo frequente caricamento e scaricamento aumenta rapidamente il numero dei cicli di carica della batteria. Il numero massimo di cicli di carica di una batteria è limitato e dipende dalla capacità della batteria utilizzata. Il numero di cicli di carica disponibili influenza tuttavia anche il ciclo di vita della batteria.

Per aumentare la durata della batteria, Sunny Island utilizza solo una parte della capacità totale della stessa per l'accumulo temporaneo. Tale parte, che dipende dalla tecnologia della batteria impiegata, viene di seguito definita come capacità utile della batteria e può essere configurata mediante Sunny Island.

Per le batterie al piombo la capacità utile della batteria è pari a circa il 50% della capacità complessiva, mentre per le batterie agli ioni di litio all'80% circa. Informazioni dettagliate sulla capacità utile della batteria e sul numero di cicli di carica vengono fornite dal produttore della batteria.

### Esempio:

Valori da inserire:

- Potenza di picco dell'impianto FV: 5 000 Wp
- Fabbisogno energetico annuale: 5 000 kWh
- Capacità complessiva della batteria: 10 000 Wh, di cui Sunny Island utilizza il 50% per l'accumulo temporaneo di energia FV.\*

La capacità utile della batteria è quindi di 5 000 Wh.

$$\frac{\text{Potenza di picco}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ Wp}}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$$

$$\frac{\text{Capacità utile della batteria}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ Wh}}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wh/kWh}$$

Trasferire i valori calcolati sul diagramma per stimare la quota di autoconsumo.

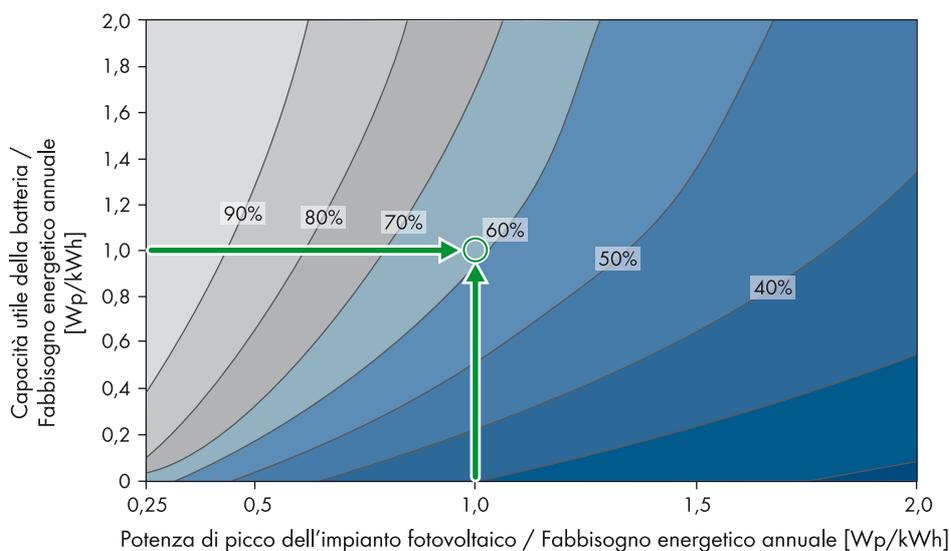


Figura 22: Stima della quota di autoconsumo con accumulo temporaneo

In base alla stima la quota di autoconsumo con gestione energetica con accumulo temporaneo è pari al 60% circa.

\* Con il funzionamento stagionale della batteria di Sunny Island, l'uso della batteria per l'accumulo temporaneo è limitato in inverno ma esteso in estate. In questo modo la parte utile per l'accumulo, pari al 50%, può continuare a fungere da base per la stima.

### Fase 3: calcolo dell'ottimizzazione dell'autoconsumo mediante l'accumulo temporaneo di energia FV

#### Esempio:

Valori da inserire:

- Quota di autoconsumo con gestione energetica senza accumulo temporaneo: 30%
- Quota di autoconsumo con gestione energetica con accumulo temporaneo: 60%

$$\text{Quota di autoconsumo con accumulo temporaneo} - \text{Quota di autoconsumo senza accumulo temporaneo} = 60\% - 30\% = 30 \text{ punti percentuali}$$

In questo esempio la quota di autoconsumo aumenta del 30% grazie all'accumulo temporaneo dell'energia.

### Fase 4: stima ciclo di vita della batteria

Nell'ottica della retribuzione garantita per 20 anni per l'immissione di energia FV, è necessario sostituire almeno una volta la batteria in base alle aspettative di durata della stessa. Per poter sfruttare al massimo la batteria dal punto di vista economico, si consiglia pertanto di cambiarla dopo circa 10 anni.

La prima fase per il dimensionamento della batteria consiste nello stabilire i cicli di carica/scarica annuali. Durante un ciclo di carica/scarica la batteria viene caricata e scaricata completamente una volta. Il numero di cicli di carica/scarica annuali si calcola come segue:

$$\text{Cicli di carica/scarica annuali} = \frac{\text{Energia FV prodotta} \times \text{aumento dell'autoconsumo}}{\text{Capacità totale batteria}}$$

La durata utile della batteria può essere calcolata sulla base del numero complessivo di cicli di carica/scarica della batteria per cicli completi indicato dal produttore:

$$\text{Durata utile della batteria} = \frac{\text{Numero totale di cicli di carica/scarica}}{\text{Cicli di carica/scarica annuali}}$$

#### Esempio:

Valori da inserire:

- Energia FV prodotta: 4 500 kWh (valore stimato per un impianto FV nella Germania centrale con una potenza di picco pari a 5 000 Wp)
- Ottimizzazione dell'autoconsumo (fase 3): 30%
- Capacità totale batteria: 10 kWh
- Numero complessivo di cicli di carica/scarica per cicli completi: 1 200 (batteria al piombo, OPzV, tratto dalla scheda tecnica di un produttore di batterie)

$$\text{Cicli di carica/scarica annuali} = \frac{4\,500 \text{ kWh} \cdot 0,30}{10 \text{ kWh}} = 135$$

$$\text{Durata utile della batteria} = \frac{1\,200}{135/a} = 8,89 \text{ anni} \sim 9 \text{ anni}$$

### **i** Influsso della capacità della batteria sulla durata utile della stessa

Per aumentare una durata utile della batteria troppo ridotta, è possibile scegliere una capacità della batteria superiore. Una variazione della capacità della batteria determina una modifica dell'ottimizzazione dell'autoconsumo.

- Ripetere il dimensionamento dell'impianto dalla fase 2.

## Fase 5: stima della quota di autarchia per la gestione energetica senza accumulo temporaneo

### Esempio:

Valori da inserire:

- Potenza di picco dell'impianto FV: 5 000 W<sub>p</sub>
- Fabbisogno energetico annuale: 5 000 kWh
- Capacità utile della batteria: 0 Wh in quanto nella fase 5 viene stimata la quota di autarchia per la gestione energetica senza accumulo temporaneo.

$$\frac{\text{Potenza di picco}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ W}_p}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ W}_p/\text{kWh}$$

$$\frac{\text{Capacità utile della batteria}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{0 \text{ Wh}}{5\,000 \text{ kWh}} = 0 \text{ Wh}/\text{kWh}$$

Trasferire i valori calcolati sul diagramma per stimare la quota di autarchia.

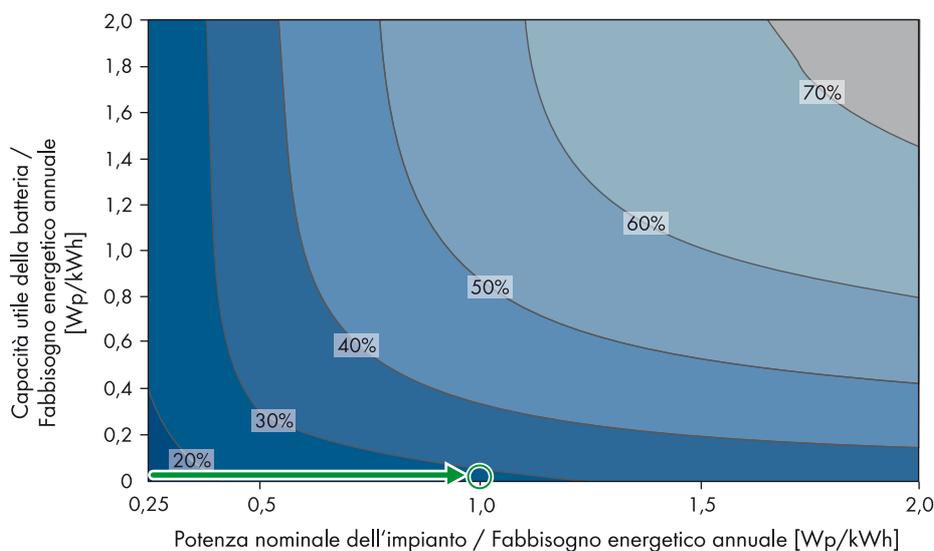


Figura 23: Stima della quota di autarchia senza accumulo temporaneo

In base alla stima, la quota di autarchia in caso di gestione energetica senza accumulo temporaneo è pari al 28% circa.

## Fase 6: stima della quota di autarchia per la gestione energetica con accumulo temporaneo

### Esempio:

Valori da inserire:

- Potenza di picco dell'impianto FV: 5 000 Wp
- Fabbisogno energetico annuale: 5 000 kWh
- Capacità complessiva della batteria: 10 000 Wh, di cui Sunny Island utilizza il 50% per l'accumulo temporaneo di energia FV.

La capacità utile della batteria è quindi di 5 000 Wh.

$$\frac{\text{Potenza di picco}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ Wp}}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$$

$$\frac{\text{Capacità utile della batteria}}{\text{Fabbisogno energetico annuale}} = \frac{5\,000 \text{ Wh}}{5\,000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wh/kWh}$$

Trasferire i valori calcolati sul diagramma per stimare la quota di autarchia.

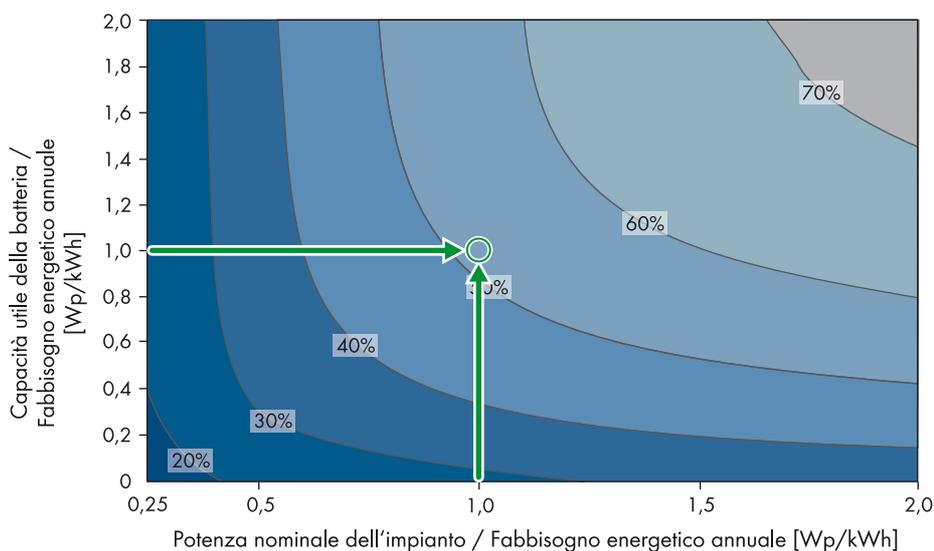


Figura 24: Stima della quota di autarchia con accumulo temporaneo

In base alla stima la quota di autarchia in caso di gestione energetica con accumulo temporaneo è pari al 52% circa.

## 7 Dimensionamento dell'impianto con Sunny Design

SUNNY DESIGN WEB | Italiano | Progetto Neues Projekt | Il mio Sunny Design | Logout

Inserisci dati del progetto | Definisci profilo di carico | Configurazione dell'impianto FV | Dimensionamento dei collegamenti | **Rilevamento dell'autoconsumo** | Pianificazione monitoraggio dell'impianto | Panoramica dei risultati | Output

Navigazione | Aiuto

Ottimizzazione autoconsumo

Risultato

### Rilevamento dell'autoconsumo

Questa pagina consente di determinare il proprio possibile autoconsumo di energia FV. Selezionare un profilo di carico e indicare il proprio fabbisogno energetico per anno. Tramite "Il mio Sunny Design" è possibile creare profili di carico personalizzati. In aggiunta possono essere integrate possibilità di ottimizzazione dell'autoconsumo.

▼ Ottimizzazione autoconsumo

Filtro apparecchi

Aumento dell'autoconsumo tramite

Apparecchio	Descrizione	Accumulatori
<input checked="" type="checkbox"/> Controllo degli utilizzatori via presa radio SMA	 Sunny Home Manager La centrale di controllo per la gestione energetica intelligente	
Al momento l'ottimizzazione dell'autoconsumo attraverso il controllo degli utilizzatori tramite presa radio SMA non è ancora considerata.		
<input checked="" type="checkbox"/> Accumulo dell'energia fotovoltaica in eccesso	<input checked="" type="radio"/>  Sunny Island 6.0H Per l'ottimizzazione dell'autoconsumo in abitazioni unifamiliari. Tensione nominale della batteria: 48 V	Batterie: Piombo Capacità: 10,00 kWh Di cui utile: 50 %
Ai fini dell'ottimizzazione dell'autoconsumo è necessario anche 1 Sunny Home Manager.		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>  Sunny Island 8.0H Per l'ottimizzazione dell'autoconsumo in abitazioni unifamiliari. Tensione nominale della batteria: 48 V	Batterie: Piombo Capacità: 9,00 kWh Di cui utile: 50 %
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>  3 x Sunny Island 6.0H Per l'ottimizzazione dell'autoconsumo in abitazioni unifamiliari. Tensione nominale della batteria: 48 V	Batterie: Piombo Capacità: 20,00 kWh Di cui utile: 50 %
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>  3 x Sunny Island 8.0H Per l'ottimizzazione dell'autoconsumo in abitazioni unifamiliari. Tensione nominale della batteria: 48 V	Batterie: Piombo Capacità: 20,00 kWh Di cui utile: 50 %

▼ Risultato

▼ Senza ottimizzazione autoconsumo

Quota di autarchia	Distribuzione energia FV	Dettagli
34,4 %	Rendimento energetico 4580 kWh Immissione in rete 2861 kWh Autoconsumo 1719 kWh Prelievo dalla rete 3281 kWh	Rendimento energetico dell'impianto FV 4580 kWh Immissione in rete 2861 kWh Prelievo dalla rete 3281 kWh Autoconsumo 1719 kWh Quota di autoconsumo (in % di energia FV) 37,5 % Quota di autarchia (in % sul consumo di energia) 34,4 %

▼ Con ottimizzazione autoconsumo

Quota di autarchia	Distribuzione energia FV	Dettagli
55,2 %	Rendimento energetico 4580 kWh Immissione in rete 1464 kWh Autoconsumo 3116 kWh Prelievo dalla rete 2242 kWh	Rendimento energetico dell'impianto FV 4580 kWh Immissione in rete 1464 kWh Prelievo dalla rete 2242 kWh Autoconsumo 3116 kWh Quota di autoconsumo (in % di energia FV) 68 % Quota di autarchia (in % sul consumo di energia) 55,2 % Cicli energetici annuali della batteria 140

**Passi successivi**

Nella fase successiva è possibile aggiungere al proprio impianto fotovoltaico prodotti di comunicazione per il monitoraggio e la gestione dell'impianto, nonché per la visualizzazione dei principali dati relativi allo stesso.

[Vai alla progettazione del monitoraggio dell'impianto](#)

© SMA SOLAR TECHNOLOGY AG | Condizioni d'uso | Dichiarazione sulla privacy | Sunny Design | Note editoriali | Informazioni su Sunny Design Web

Figura 25: Esempio di dimensionamento dell'impianto mediante Sunny Design Web con calcolo dell'autoconsumo

Sunny Design e Sunny Design Web sono pacchetti software per la progettazione e il dimensionamento di impianti FV. Sunny Design e Sunny Design Web forniscono indicazioni sul possibile dimensionamento del proprio impianto FV e del proprio SMA Integrated Storage System o SMA Flexible Storage System, oltre a una stima della quota di autoconsumo e della quota di autarchia che possono essere raggiunte attraverso le soluzioni per la gestione energetica presentate.

Sunny Design e Sunny Design Web offrono le stesse funzionalità. La versione online, Sunny Design Web, può essere utilizzata solo tramite Internet. La versione desktop, Sunny Design, deve invece essere installata sul computer: dopo la prima registrazione non sarà più necessaria una connessione Internet (maggiori informazioni e download al sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

## 8 Domande frequenti

### **È possibile misurare correnti superiori a 63 A per conduttore esterno tramite SMA Energy Meter?**

Installando 1 trasformatore di corrente esterno per conduttore esterno, SMA Energy Meter (a partire dalla versione firmware 1.02.04.R) può essere messo in funzione anche con correnti superiori a 63 A per conduttore esterno. SMA Solar Technology AG consiglia trasformatori di corrente con secondario a 5 A che soddisfino almeno la classe di precisione 1.

### **Sunny Boy Smart Energy può essere impiegato solo all'interno di SMA Integrated Storage System?**

Se non è necessario il controllo automatico degli utilizzatori, è anche possibile montare Sunny Boy Smart Energy da solo in un impianto FV. In questo modo è tuttavia possibile solo l'accumulo temporaneo dell'energia FV.

Per l'impiego di Sunny Boy Smart Energy senza Sunny Home Manager è necessario 1 SMA Energy Meter e 1 router/switch per la connessione a Sunny Portal tramite Internet.

### **È possibile utilizzare Sunny Boy Smart Energy anche come sistema ad isola o sistema di backup?**

Sunny Boy Smart Energy non può essere impiegato in un sistema ad isola o di backup perché non è in grado di realizzare una propria rete elettrica. Per la creazione di un sistema ad isola o di backup, SMA Solar Technology AG offre Sunny Island (per informazioni su Sunny Island in sistemi ad isola o SMA Flexible Storage System con funzione di backup, consultare il sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

### **Sunny Boy Smart Energy è compatibile con altri tipi di batterie?**

No, Sunny Boy Smart Energy può essere messo in servizio solo con Battery Pack Smart Energy di tipo "BAT-2.0-A-SE-10".

### **SMA Integrated Storage System è disponibile anche con una maggiore capacità della batteria?**

No, Sunny Boy Smart Energy è dotato precisamente di 1 Battery Pack Smart Energy con una capacità della batteria pari a 2 kW. La capacità utile della batteria di SMA Integrated Storage System è quindi di 2 kWh. Non è possibile ampliare la capacità mediante un ulteriore Battery Pack Smart Energy.

### **SMA Integrated Storage System può essere realizzato anche in versione trifase?**

No, non è possibile far funzionare in parallelo diversi Sunny Boy Smart Energy.

### **Anche gli apparecchi con interfaccia Bluetooth possono comunicare con Sunny Boy Smart Energy?**

No, Sunny Boy Smart Energy dispone esclusivamente di 2 interfacce Speedwire. Queste ultime consentono una comunicazione rapida e sicura, ma richiedono il collegamento tramite cavi di rete.

### **È possibile montare successivamente Sunny Home Manager o SMA Flexible Storage System su impianti FV esistenti?**

Sì. Sunny Home Manager e SMA Flexible Storage System possono essere installati in un secondo momento su impianti FV nuovi o preesistenti. Il programma di incentivi per accumulatori di energia elettrica in impianti FV vale tuttavia solo per impianti FV installati in Germania a partire dal 1° gennaio 2013 (v. cap. 6.1 "Programma di incentivi", pag. 27).

## Per l'utilizzo di SMA Flexible Storage System vi sono limitazioni per quanto riguarda l'impianto FV?

No. SMA Flexible Storage System è tecnicamente indipendente dalla potenza di picco dell'impianto FV. È necessario valutare caso per caso la convenienza di un sistema per l'accumulo temporaneo dell'energia FV.

- Dimensionare e valutare SMA Flexible Storage System mediante Sunny Design Web (per Sunny Design v. [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

**oppure**

- Dimensionare e valutare SMA Flexible Storage System con il procedimento descritto nel presente documento (v. cap. 6.2.4 "Dimensionamento di SMA Flexible Storage System con diagrammi", pag. 33).

## È possibile installare inverter FV di altri produttori con Sunny Island?

Se si desidera equipaggiare in un secondo momento un impianto FV esistente con il sistema Sunny Island per l'accumulo temporaneo dell'energia FV, ma non si ha necessità della limitazione della potenza attiva, è possibile utilizzare inverter FV di qualsiasi produttore. La limitazione della potenza attiva può essere richiesta dal gestore di rete o risultare finanziariamente interessante in base alle disposizioni locali (ad es. il programma di incentivi per l'accumulo in Germania).

## Quali batterie è possibile utilizzare con SMA Flexible Storage System?

Sunny Island supporta tutte le batterie al piombo di tipo FLA e VRLA e diverse batterie agli ioni di litio. Nei sistemi di accumulo temporaneo dell'energia è importante la stabilità dei cicli della batteria (v. cap. 6.2.1 "Batterie supportate da Sunny Island", pag. 28).

## Quali capacità della batteria consente di realizzare SMA Flexible Storage System?

La capacità della batteria di Sunny Island è liberamente selezionabile in un ampio range.

- Possono essere collegate batterie al piombo con una capacità compresa fra 100 Ah e 10 000 Ah e batterie agli ioni di litio con una capacità compresa fra 50 Ah e 10 000 Ah.

Ciò corrisponde a una capacità di accumulo massima di 480 kWh con una batteria da 48 V e 10 000 Ah.

## Oltre all'impianto FV è possibile collegare altre sorgenti CA a SMA Flexible Storage System?

A Sunny Island è possibile collegare altre sorgenti CA, ad es. una centrale di cogenerazione. Per l'utilizzo di Sunny Island 6.0H/8.0H in SMA Flexible Storage System occorre tuttavia prestare attenzione a quanto segue:

**i Sunny Home Manager non supporta inverter per energia eolica o centrali di cogenerazione.**

Sunny Home Manager supporta al momento solo inverter FV. Se il proprio sistema Sunny Island combina diverse sorgenti CA (ad es. un impianto FV e un piccolo impianto eolico), Sunny Home Manager è in grado di rilevare solo gli inverter FV e di limitarne la potenza. Nell'impianto Sunny Home Manager su Sunny Portal non vengono al momento visualizzati inverter per energia eolica o centrali di cogenerazione. Dal momento che i dati degli inverter eolici o centrali di cogenerazione non possono essere tenuti in considerazione da Sunny Home Manager, i dati calcolati in Sunny Portal e i diagrammi visualizzati potrebbero presentare degli errori.

## È possibile collegare un sistema monofase per l'accumulo temporaneo dell'energia a un inverter FV trifase?

Sì. I sistemi monofase per l'accumulo temporaneo dell'energia possono essere collegati anche a inverter FV trifase.

Tenere presente che per sistemi monofase per l'accumulo temporaneo con inverter FV trifase la funzione di backup è limitata poiché in caso di blackout Sunny Island **non** è in grado di realizzare una rete di backup trifase con campo rotante. In tal caso l'inverter FV trifase non può quindi essere utilizzato per ricaricare la batteria.

### **Cosa accade in SMA Flexible Storage System in caso di interruzione di corrente?**

Nella presente guida di progettazione viene presentato SMA Flexible Storage System senza funzione di backup: in caso di interruzione di corrente, con questo sistema Sunny Island si stacca dalla rete pubblica. Sunny Island si comporta come un inverter FV e interrompe l'approvvigionamento elettrico degli utilizzatori.

SMA Flexible Storage System può tuttavia essere ordinato anche con funzione di backup o equipaggiato con la stessa in un secondo momento (v. guida di progettazione "SMA Flexible Storage System with Battery Backup Function").

### **Che impegno richiede la manutenzione di SMA Flexible Storage System?**

Sunny Island è pressoché privo di manutenzione (v. il manuale d'uso di Sunny Island). Indicazioni sulla manutenzione della batteria possono essere richieste al produttore della stessa.

### **In Sunny Portal sono disponibili informazioni su Sunny Island?**

Sì, se Sunny Island è collegato a un prodotto di comunicazione, ad es. Sunny Home Manager.

Su Sunny Portal sono disponibili ad es. diagrammi su carica e scarica della batteria o informazioni sull'attuale quota di autoconsumo.

### **Qual è la potenza d'uscita di Sunny Island?**

Sunny Island 6.0H ha una potenza d'uscita di 6 kW per 30 minuti, Sunny Island 8.0H di 8 kW per 30 minuti.

Per l'accumulo temporaneo dell'energia FV, in Germania nei sistemi monofase la potenza d'uscita di Sunny Island è limitata a 4,6 kW per motivi normativi.

### **2 Sunny Island possono immettere in rete anche con 1 conduttore esterno?**

No. Per ciascun conduttore esterno può immettere solo 1 Sunny Island.

### **Sunny Island può essere impiegato in SMA Flexible Storage System?**

Se non sono necessari un controllo automatico degli utilizzatori né una limitazione dell'immissione di potenza attiva, è possibile montare successivamente Sunny Island da solo in un impianto FV rinunciando a SMA Flexible Storage System. In questo modo è tuttavia possibile solo l'accumulo temporaneo dell'energia FV.

Sunny Island non riceve dati relativi alla produzione FV e non è quindi in grado di visualizzare alcuni parametri, ad es. i valori per l'ottimizzazione dell'autoconsumo.

Per un sistema di stoccaggio puro Sunny Island sono necessari i seguenti prodotti SMA:

- Sunny Island 6.0H/8.0H
- Modulo dati SMA Speedwire Sunny Island
- SMA Energy Meter
- Sunny Remote Control
- BatFuse B.01/B.03

In un sistema di stoccaggio Sunny Island, SMA Energy Meter deve essere collegato direttamente a Sunny Island mediante un cavo di rete.

I contatori di energia con interfaccia SO non sono compatibili con il sistema di stoccaggio Sunny Island (v. cap. 10.2 "Contatori di energia con interfaccia SO e DO", pag. 46).

## 9 Glossario

### Accumulo temporaneo

L'accumulo temporaneo in una batteria è una misura di gestione energetica che consente di consumare energia FV indipendentemente dal momento della sua produzione, ad es. la sera o in caso di maltempo. In questo modo è possibile alimentare con energia FV anche gli utilizzatori di corrente in funzionamento a orari fissi.

### Autoalimentazione

Si parla di autoalimentazione quando gli utilizzatori domestici coprono il proprio fabbisogno tramite energia FV prodotta in loco. L'autoalimentazione è composta dal consumo diretto e dalla scarica della batteria.

### Autoconsumo

L'autoconsumo indica la quantità di energia FV sfruttata nel luogo di produzione o nelle sue immediate vicinanze ed è composto quindi da consumo diretto e carica della batteria.

### Autoconsumo diretto

Una tipica famiglia tedesca di 4 persone con un impianto fotovoltaico da 5 kWp raggiunge una quota di autoconsumo diretto pari a circa il 30% grazie all'autoconsumo naturale. Si tratta tuttavia solo di un valore indicativo in quanto la quota di autoconsumo dipende dal profilo di produzione e dal profilo di carico individuali. L'orientamento del generatore FV, le condizioni meteorologiche e l'ombreggiamento temporaneo influiscono significativamente sul profilo di produzione individuale, mentre le abitudini di vita sono determinanti per il profilo di carico.

### Blackout

Per blackout si intende la caduta della rete pubblica. Se la rete pubblica oltrepassa i valori limite di tensione e frequenza specifici per il paese in questione, Sunny Island si comporta come in caso di blackout.

### Carica della batteria

La carica della batteria indica la potenza attualmente caricata nella batteria.

### Ciclo di batteria

Un ciclo di batteria è il processo durante il quale la batteria stessa viene scaricata una volta dal 100% della capacità nominale a una profondità di scarica definita dal produttore e successivamente ricaricata al 100% della capacità nominale.

### Consumo diretto

Il consumo diretto è la potenza che gli utilizzatori prelevano direttamente dall'impianto FV. Gli utilizzatori flessibili sotto il profilo orario vengono attivati precisamente quando il loro fabbisogno energetico viene interamente coperto dall'impianto FV.

### Contatore di immissione in rete

Il contatore di immissione in rete è un contatore che rileva l'immissione in rete.

### Contatore di prelievo dalla rete

Il contatore di prelievo dalla rete è un contatore che rileva il prelievo dalla rete.

### Contatore di produzione FV

Il contatore di produzione FV è un contatore che rileva la produzione FV.

## **Funzione di backup**

Nella presente guida di progettazione, la funzione di backup è intesa come la capacità di un sistema di gestione energetica di funzionare anche come sistema di backup.

## **Gestione energetica**

La gestione energetica è la somma di tutte le misure adottate ai fini dell'ottimizzazione del consumo dell'energia messa a disposizione dall'impianto FV. L'obiettivo di tale ottimizzazione è ottenere il massimo valore possibile per quanto riguarda la quota di autarchia oppure la quota di autoconsumo.

## **Immissione in rete**

L'immissione in rete indica la potenza elettrica attualmente immessa nella rete pubblica.

## **Prelievo dalla rete**

Il prelievo dalla rete indica la potenza elettrica attualmente prelevata dalla rete pubblica.

## **Produzione FV**

La produzione FV indica la potenza elettrica attualmente ceduta dall'impianto FV.

## **Quota di autarchia**

La quota di autarchia è l'attuale rapporto fra autoalimentazione e fabbisogno energetico di tutti gli utilizzatori. Questi ultimi possono coprire tale fabbisogno prelevando energia dall'impianto FV, dalla rete pubblica o dall'eventuale batteria.

## **Quota di autoconsumo**

La quota di autoconsumo indica l'attuale rapporto fra autoconsumo e produzione FV.

## **Scarica della batteria**

La scarica della batteria indica la potenza attualmente prelevata dalla batteria. La batteria viene scaricata quando il fabbisogno energetico degli utilizzatori supera la potenza attualmente generata dall'impianto FV.

## **Sistema di backup**

Un sistema di backup garantisce l'approvvigionamento elettrico degli utilizzatori in caso di blackout, passando automaticamente dalla rete pubblica alla fonte di energia alternativa (ad es. impianto FV e batteria).

## **Sistema di gestione energetica**

Un sistema di gestione energetica mira a ottimizzare in maniera automatica e intelligente i flussi energetici migliorando l'autoconsumo o l'autoalimentazione.

## **Stabilità dei cicli**

La stabilità dei cicli è una caratteristica che determina il ciclo di vita di una batteria, indicando la frequenza con cui la batteria stessa può essere caricata e scaricata prima che la capacità disponibile scenda sotto a un determinato valore (v. le indicazioni del produttore).

## 10 Allegato

### 10.1 Disponibilità dei prodotti SMA per i sistemi di gestione energetica a seconda del paese

Il presente capitolo fornisce una panoramica sui principali prodotti SMA per i sistemi di gestione energetica e sulla relativa disponibilità a seconda del paese (ultimo aggiornamento: aprile 2014; ulteriori disponibilità su richiesta).

Paese	Prodotti SMA per i sistemi di gestione energetica				
	Sunny Home Manager	Sunny Boy Smart Energy	Sunny Island 6.0H/8.0H	SMA Energy Meter	Presa radio SMA
Australia	✓	-	✓	✓	-
Belgio	✓	-	✓	✓*	✓
Danimarca	✓	-	✓	✓	-
Germania	✓	✓	✓	✓	✓
Francia	✓	-	✓	✓	✓
Grecia	✓	-	-	✓	✓
Gran Bretagna	✓	-	✓	✓	-
Italia	✓	-	-	✓	✓
Lussemburgo	✓	-	-	✓	✓
Paesi Bassi	✓	-	-	✓	✓
Austria	✓	-	✓	✓	✓
Portogallo	✓	-	-	✓	✓
Svizzera	✓	-	✓	✓	-
Spagna	✓	-	-	✓	✓
Repubblica Ceca	✓	-	-	✓	✓

\* Attualmente SMA Energy Meter non può essere impiegato sulle reti Delta IT (reti IT senza conduttore neutro).

✓ Prodotto SMA disponibile

- Prodotto SMA **non** disponibile

Per ulteriori informazioni, ad es. sulla disponibilità degli inverter FV, consultare il sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com).

## 10.2 Contatori di energia con interfaccia S0 e D0

### 10.2.1 Selezione di contatori di energia con interfaccia S0 e D0

Per rilevare l'immissione e il prelievo, Sunny Home Manager può servirsi di 2 configurazioni di contatori:

- 1 contatore di immissione in rete e 1 contatore di prelievo dalla rete (entrambi monodirezionali)  
**oppure**
- 1 contatore bidirezionale di immissione e prelievo

Sunny Home Manager riceve i dati relativi alla produzione FV dagli inverter SMA collegati o da un contatore di produzione FV opzionale collegato.

#### **i** Nessun contatore di produzione FV in SMA Integrated Storage System

Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy rileva autonomamente i dati sulla produzione FV e li invia a Sunny Home Manager. In SMA Integrated Storage System non può pertanto essere installato alcun contatore di produzione FV.

#### Tipo e direzione di conteggio

In un sistema di gestione energetica i contatori monodirezionali e quelli bidirezionali vengono impiegati in maniera diversa:

- Un contatore di energia di tipo monodirezionale può rilevare la produzione fotovoltaica, l'immissione o il prelievo.
- Un contatore di energia di tipo bidirezionale può rilevare immissione e prelievo.

#### Comportamento di trasmissione e precisione

L'idoneità di un contatore di energia per l'uso in un sistema di gestione energetica dipende fondamentalmente dal comportamento di trasmissione e dalla precisione della sua interfaccia dati.

#### Contatori di energia con interfaccia S0:

I contatori di energia con interfaccia S0 conformi a DIN EN 62053-31 classe A trasmettono l'energia attualmente misurata tramite impulsi di conteggio. Per ogni kilowattora misurato i contatori di energia trasmettono da 250 a 5 000 impulsi e determinano in questo modo l'aggiornamento dei valori visualizzati. Quanto più elevata è la frequenza degli impulsi tanto più adatto è il contatore di energia.

#### **i** Incompatibilità con SMA Integrated Storage System e SMA Flexible Storage System

I contatori di energia con interfaccia S0 possono essere utilizzati esclusivamente con Sunny Home Manager: non sono infatti compatibili con SMA Integrated Storage System e SMA Flexible Storage System.

Se si intende collegare un contatore di energia a Sunny Home Manager tramite un'interfaccia S0, sono necessari un connettore a 4 poli e un cavo di collegamento (v. cap. "Materiale per contatori di energia con interfaccia S0", pag. 48).

#### **i** Emissione dei valori complessivi sull'interfaccia S0

I contatori di energia con interfaccia S0 utilizzati con Sunny Home Manager devono visualizzare i valori complessivi sull'interfaccia stessa. Un valore complessivo rappresenta la somma della potenza complessiva dei 3 conduttori esterni. Non fornisce alcuna indicazione sugli stati dei singoli conduttori esterni.

- Eventualmente chiedere al produttore se il proprio contatore di energia fornisce valori complessivi.

I contatori di energia con interfaccia S0 devono rispondere ai seguenti requisiti:

- I contatori bidirezionali con interfaccia S0 devono disporre di 2 interfacce S0.
- I contatori di energia con interfaccia S0 devono presentare una durata degli impulsi di almeno 20 ms e una frequenza di circa 1 000 impulsi per kWh.

- Per la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva" di Sunny Home Manager, i contatori di energia con interfaccia S0 devono presentare almeno le seguenti frequenze di impulsi:
  - Con immissione in rete massima consentita superiore a 1 500 W: almeno 250 impulsi per kWh
  - Con immissione in rete massima consentita inferiore a 1 500 W: almeno 500 impulsi per kWh

### Contatori di energia con interfaccia D0:

I contatori di energia con interfaccia D0 conformi a IEC 62056-21 parte 4.3 indicano i kilowattora misurati nel proprio registro di trasmissione, con un numero variabile di cifre dopo la virgola. Quante più cifre dopo la virgola possono essere trasmesse da un contatore, tanto più lo stesso sarà adatto per la gestione energetica.

I contatori di energia con interfaccia D0 devono rispondere ai seguenti requisiti:

- I contatori di energia con interfaccia D0 devono presentare una risoluzione di almeno 10 Wh.
- Nota: per la funzione "Limitazione dell'immissione di potenza attiva" i contatori di energia con interfaccia D0 devono presentare una risoluzione di almeno 1 Wh.

Se si intende collegare un contatore di energia a Sunny Home Manager e a SMA Flexible Storage System tramite un'interfaccia D0, è necessaria 1 testina di lettura ottica per ciascun contatore di energia (v. cap. "Materiale per contatori di energia con interfaccia D0", pag. 48).

### Utilizzo di ulteriori contatori di energia consigliati

Contatori di energia non idonei possono sfalsare i valori di misurazione dell'energia. I valori di misurazione dell'energia falsati compromettono la precisione dei diagrammi visualizzati e limitano la qualità della gestione energetica con Sunny Home Manager e con il sistema Sunny Island. Tali limitazioni si riferiscono in particolare al controllo automatico degli utilizzatori mediante prese radio SMA, alla limitazione dell'immissione di potenza attiva e alla regolazione dell'accumulo temporaneo da parte del sistema di stoccaggio.

Se il contatore di energia utilizzato da un gestore di rete locale non soddisfa tali requisiti, è sensato utilizzare un contatore di energia supplementare, che deve presentare valori di misura di qualità idonea. Come contatore di energia supplementare, SMA Solar Technology AG consiglia SMA Energy Meter (v. cap. 5.3 "Strumento di misurazione dell'energia SMA Energy Meter", pag. 25).

## 10.2.2 Contatori di energia con interfaccia S0 e D0 testati da SMA

SMA Solar Technology AG ha testato i contatori di energia menzionati in questo capitolo per l'utilizzo con Sunny Home Manager, SMA Integrated Storage System o SMA Flexible Storage System. Tali contatori possono tuttavia essere configurati diversamente dal produttore o dall'azienda elettrica. Di conseguenza, nonostante la denominazione del tipo uguale o simile, in alcuni casi è possibile che i contatori si comportino diversamente rispetto ai contatori di energia testati da SMA Solar Technology AG. In singoli casi sfavorevoli tali contatori potrebbero essere incompatibili con Sunny Home Manager, SMA Integrated Storage System o SMA Flexible Storage System.

### **i** Idoneità di montaggio dei contatori testati

I contatori di energia riportati nella seguente tabella sono idonei esclusivamente per il montaggio nell'area del contatore di una scatola di collegamento.

### EMH Metering GmbH & Co. KG

Tipo	Direzione di conteggio	Interfacce	
		D0	S0
ED300L W2E8-0N-E00-D2-000000-E50/L1	Produzione FV o immissione in rete	✓	-
eHZ-HW8E2AWL0EQ2P	Immissione e prelievo dalla rete	✓	-

✓ Sì      - No

**Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG**

Tipo	Direzione di conteggio	Interfacce	
		D0	S0
EHZx62Zx	Immissione e prelievo dalla rete	✓	-
EHZx63Lx	Produzione FV o immissione in rete	✓	-
EHZx63Zx	Immissione e prelievo dalla rete	✓	-

**ISKRAEMECO GmbH Energiemess- und Regeltechnik**

Tipo	Direzione di conteggio	Interfacce	
		D0	S0
MT175 D1A52-K0†	Immissione e prelievo dalla rete	✓	-

**NZR Nordwestdeutsche Zählerrevision**

Tipo	Direzione di conteggio	Interfacce	
		D0	S0
eHZ GW8E2A500AK2	Produzione FV o prelievo dalla rete	✓	-

✓ Sì      - No

**10.2.3 Materiale per collegare i contatori di energia con interfaccia S0 e D0****Materiale per contatori di energia con interfaccia D0**

Se si intende collegare contatori di energia con interfaccia D0 a Sunny Home Manager, è necessaria 1 testina di lettura ottica per ciascun contatore di energia.

Per Sunny Home Manager, SMA Solar Technology AG propone una testina di lettura ottica con un cavo e un connettore a 4 poli. La testina di lettura ottica può essere ordinata come accessorio (codice di ordinazione SMA: HM-D0-METERADAPTER).

**Materiale per contatori di energia con interfaccia S0**

Se si intende collegare contatori di energia con interfaccia S0 a Sunny Home Manager, sono necessari 1 connettore a 4 poli e 1 cavo di collegamento.

- Il connettore a 4 poli è fornito in dotazione con Sunny Home Manager.
- Il cavo di collegamento deve soddisfare i seguenti requisiti:
  - Almeno 2 fili per cavo
  - Sezione del conduttore: 0,2 mm<sup>2</sup> ... 1,5 mm<sup>2</sup>
  - Lunghezza massima del cavo: 30 m

## 10.3 Note sulla progettazione dei luoghi di montaggio

I seguenti prodotti utilizzati per la soluzione SMA Smart Home presentano dei requisiti specifici per quanto riguarda i luoghi di montaggio, che devono essere tenuti in considerazione durante la progettazione di un sistema di gestione energetica:

- Sunny Home Manager
- Presa radio SMA
- SMA Energy Meter
- Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy
- Sunny Island 6.0H/8.0H con batteria
- Sunny Remote Control
- BatFuse B.01/B.03

Tenere conto dei seguenti fattori già in fase di progettazione:

- Le distanze minime da pareti, oggetti, prodotti SMA o altri apparecchi tecnici devono essere realizzabili.
- Le condizioni ambientali dei luoghi di utilizzo devono corrispondere ai requisiti dei luoghi di montaggio dei singoli prodotti.
- I percorsi massimi dei cavi e i campi di trasmissione dei suddetti prodotti SMA tra di loro e rispetto ad altri apparecchi devono essere realizzabili.
- Le sezioni dei cavi e i materiali dei conduttori dei cavi previsti devono soddisfare i requisiti dei prodotti menzionati.
- SMA Integrated Storage System: Sunny Boy Smart Energy con Battery Pack Smart Energy può essere messo in servizio solo con una temperatura ambiente compresa fra 0 °C e 40 °C e un'umidità relativa fra il 5% e il 95%.
- SMA Flexible Storage System: il vano batteria previsto deve soddisfare i requisiti del produttore della batteria.

Sul sito [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com) sono disponibili link per ottenere maggiori informazioni:

Sistema di gestione energetica	Titolo del documento	Tipo di documento
Sunny Home Manager con prese radio SMA*	Sunny Home Manager	Istruzioni per l'installazione
	Presa radio SMA	Istruzioni per l'installazione
SMA Integrated Storage System	Sunny Home Manager	Istruzioni per l'installazione
	Presa radio SMA	Istruzioni per l'installazione
	Sunny Boy 3600/5000 Smart Energy	Manuale d'uso
	Battery Pack Smart Energy	
	SMA Energy Meter	Istruzioni per l'installazione

<b>Sistema di gestione energetica</b>	<b>Titolo del documento</b>	<b>Tipo di documento</b>
SMA Flexible Storage System*	Sunny Home Manager	Istruzioni per l'installazione
	Presa radio SMA	Istruzioni per l'installazione
	Sunny Island 6.0H/8.0H	Istruzioni per l'installazione
	Sunny Remote Control	Istruzioni di montaggio
	BatFuse B.01/B.03	Istruzioni per l'installazione
	SMA Energy Meter	Istruzioni per l'installazione

\* Per i requisiti del luogo di montaggio degli inverter FV impiegati: v. le istruzioni per l'installazione dell'inverter.



**SMA Solar Technology**

**[www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)**

