Derating termico

per **SUNNY BOY, SUNNY MINI CENTRAL, SUNNY TRIPOWER**

Contenuto

Il derating termico riduce la potenza dell'inverter, per proteggere i componenti dal surriscaldamento. Nel presente documento si spiega in che modo avviene la regolazione della temperatura all'interno dell'inverter, che cosa può provocare il derating termico e quali misure possono essere messe in atto per evitarlo.

1 Che cos'è il derating termico?

Con il termine „derating“ (it. „declassamento“) si indica la riduzione regolata della potenza. Durante il normale funzionamento gli inverter lavorano al cosiddetto Maximum Power Point. Questo punto operativo è impostato in modo tale che la potenza risultante dal rapporto tra tensione e corrente FV sia pari alla potenza massima. La posizione del Maximum Power Point cambia continuamente in funzione dell'irraggiamento e della temperatura dei moduli FV.

Il derating in funzione della temperatura serve a proteggere dal surriscaldamento i sensibili componenti semiconduttori dell'inverter. Quando i componenti oggetto di monitoraggio hanno raggiunto la temperatura massima consentita, l'apparecchio passa ad un punto di lavoro con potenza inferiore. In ciò la potenza si riduce gradualmente. In casi eccezionali l'inverter si spegne del tutto. Non appena la temperatura dei componenti in oggetto scende al di sotto del valore critico, l'inverter ripristina il punto di lavoro ottimale.

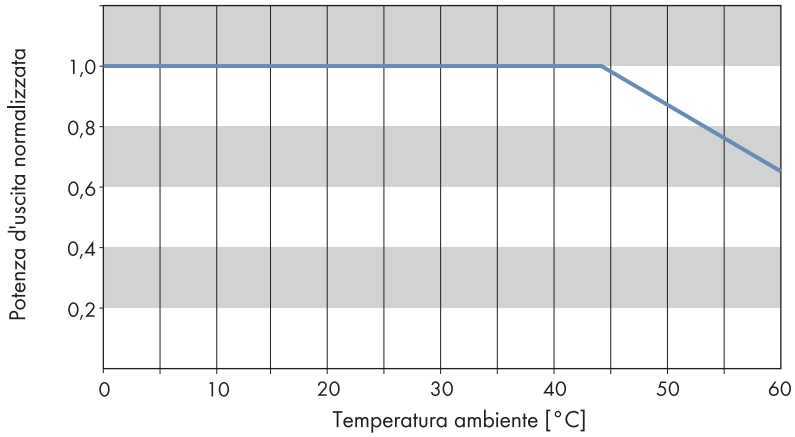

Fig. 1: Esempio di andamento della potenza con derating termico.

Il derating termico può verificarsi per diversi motivi, per esempio qualora il rapporto tra generatore FV ed inverter sia impostato in modo sfavorevole oppure se le condizioni di installazione impediscono la dispersione termica dell'inverter.

Il derating non comporta alcuna conseguenza negativa per l'inverter. Esso viene dapprima segnalato come condizione di funzionamento dai LED di stato e dal display dell'inverter. Se lo stato permane per più minuti, viene emessa la segnalazione di guasto „Derating“. Questa segnalazione rimane attiva fino all'imbrunire, quando l'inverter si spegne.

2 Dimensionamento dell'impianto e derating termico

Il corretto dimensionamento dell'impianto fotovoltaico non deve escludere del tutto il derating. L'impianto FV deve essere ottimizzato in rapporto al rendimento energetico complessivo. La potenza disponibile all'uscita dell'inverter risulta dalla potenza prodotta dal generatore FV e dal grado di rendimento dell'inverter. È quindi fondamentale che il prodotto di questi due fattori sia il maggiore possibile.

La fig. 2 mostra la quantità di energia disponibile durante l'anno nei diversi campi della gamma di potenza di un generatore FV a Friburgo in Bresgovia. La frequenza con cui si verificano le singole potenze è rappresentata dall'istogramma. Le potenze ridotte dei campi di carico parziali inferiori incidono notevolmente sulla potenza complessiva a causa dell'elevata frequenza con cui si verificano.

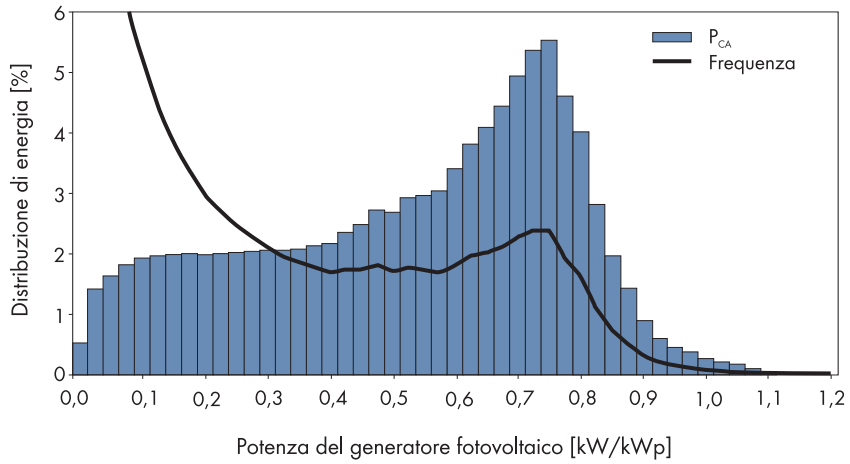

Fig. 2: Offerta di energia in rapporto alla gamma di potenza di un generatore FV (a Friburgo in Bresgovia, Germania).

Il grado di efficienza con cui l'inverter trasforma la potenza disponibile prodotta dal generatore FV, dipende dall'andamento del suo grado di rendimento.

Se l'impianto FV è orientato verso il sole in modo ottimale (ciò significa per impianti in Germania orientamento a sud e inclinazione dei moduli tra 30° e 45°), i maggiori rendimenti si otterranno sempre quando la potenza nominale dell'inverter è compresa tra 90 % e 100 % della potenza del generatore. Con questo rapporto di potenza il derating sarà provocato da potenze di punta del generatore al di sopra della potenza nominale dell'inverter. Inoltre si ha un grado di rendimento dell'inverter maggiore quando nel campo di carico parziale si verificano con frequenza potenze ridotte. Ciò significa che questa impostazione consente di utilizzare al meglio l'intera gamma di potenza dell'impianto FV, con cali di rendimento contenuti ed episodici dovuti al fatto che il derating si verifica solo raramente (cfr. fig. 3).

Per evitare il derating con potenze di punta del generatore FV, si potrebbe adottare un inverter con potenza nominale superiore al 100 % della potenza del generatore. In questo caso, però, una buona percentuale dei rendimenti a carico parziale si troverebbe in un campo con grado di rendimento dell'inverter relativamente basso. Le perdite nel campo di carico parziale sarebbero maggiori dei guadagni addizionali ottenuti tramite l'intero utilizzo delle potenze di punta (cfr. fig. 4).

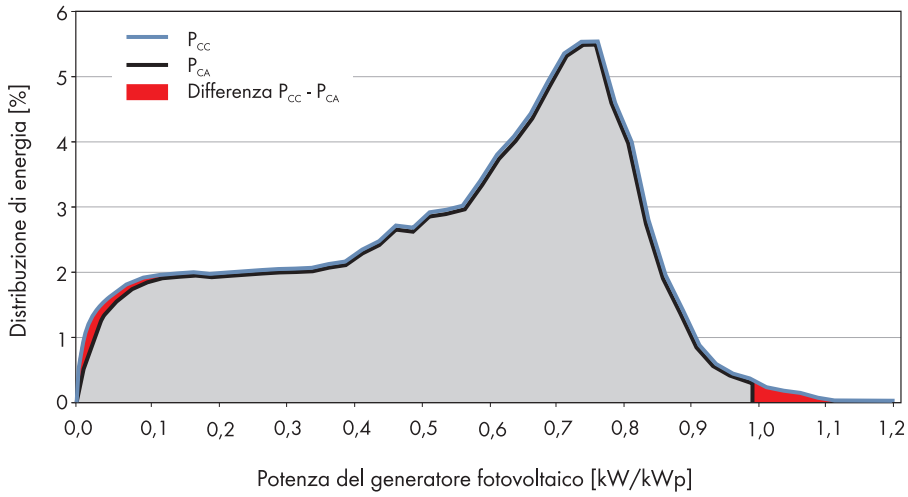

Fig. 3: Grado di rendimento e potenza d'ingresso e d'uscita dell'inverter con potenza nominale dell'inverter compresa tra 90 % e 100 % della potenza del generatore.

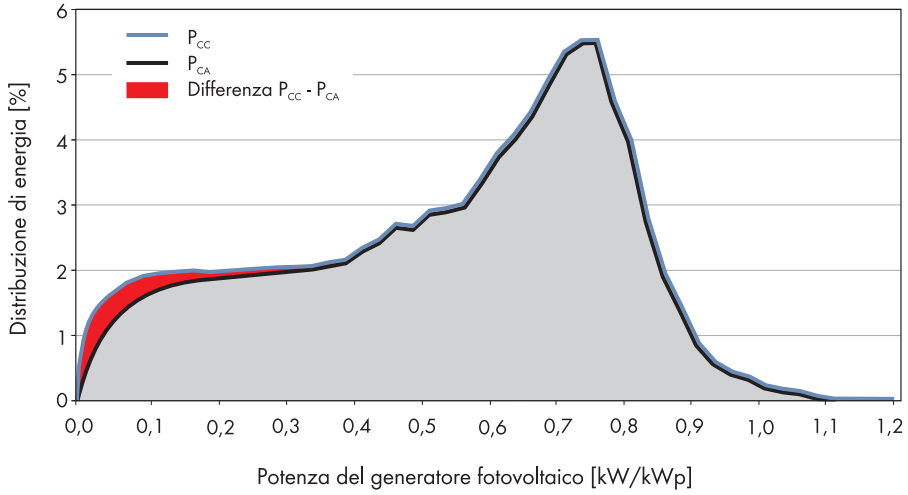

Fig. 4: Grado di rendimento e potenza d'ingresso e d'uscita dell'inverter con potenza nominale dell'inverter superiore al 100 % della potenza del generatore.

Se l'impianto FV è ben dimensionato, il derating si verifica solo raramente. Il frequente verificarsi del derating è segno che la potenza dell'inverter scelta è insufficiente a confronto di quella del generatore FV.

Con il programma „Sunny Design" è possibile determinare l'esatto dimensionamento dell'impianto. „Sunny Design" può essere scaricato gratuitamente all'indirizzo www.SMA-Italia.com/SunnyDesign.

3 Dispersione termica dell'inverter

Gli inverter SMA sono dotati di un sistema di raffreddamento rapportato alla potenza e al tipo costruttivo dell'apparecchio. Gli inverter a raffreddamento passivo cedono calore all'aria ambiente tramite dissipatori.

Con il sistema OptiCool gli apparecchi sono raffreddati in modo attivo, in quanto vengono anche ventilati. Non appena l'apparecchio genera più calore di quanto possa essere disperso attraverso l'involucro, si inserisce un ventilatore interno, che provoca un flusso d'aria attraverso i canali di raffreddamento dell'involucro. Il ventilatore dispone di regolazione del numero di giri, per cui il numero di giri aumenta con l'aumentare della temperatura. Il vantaggio del raffreddamento attivo consiste nel fatto che l'inverter è in grado di immettere a potenza massima anche con l'aumentare della temperatura. Il derating scatta soltanto quando il raffreddamento diventa insufficiente. Perciò, in confronto a quelli con raffreddamento passivo, gli inverter con raffreddamento attivo dispongono di un'ulteriore potenza di riserva.

Per questo è importante provvedere ad una sufficiente dispersione termica dell'inverter al momento della sua installazione, in modo da evitare il derating termico. Pertanto si raccomanda di:

- Scegliere un luogo di installazione fresco, per esempio cantina anziché soffitta.
- Scegliere luoghi con sufficiente ricambio d'aria, provvedere all'occorrenza ad ulteriori mezzi di ventilazione.
- Non esporre l'inverter all'irraggiamento diretto, in caso di installazione all'aperto, utilizzare luoghi ombreggiati esistenti o collocare l'inverter al riparo dalla luce.
- Rispettare le distanze minime dagli inverter vicini e da altri oggetti indicate nelle istruzioni per l'installazione, aumentare le distanze se è probabile che nel luogo di installazione si raggiungano temperature elevate.
- In caso di più inverter, disporre gli inverter in modo che non assorbano l'aria calda reciproca. Gli inverter con raffreddamento passivo vengono installati sfalsati, in modo che i dispersori possano cedere il calore verso l'alto.

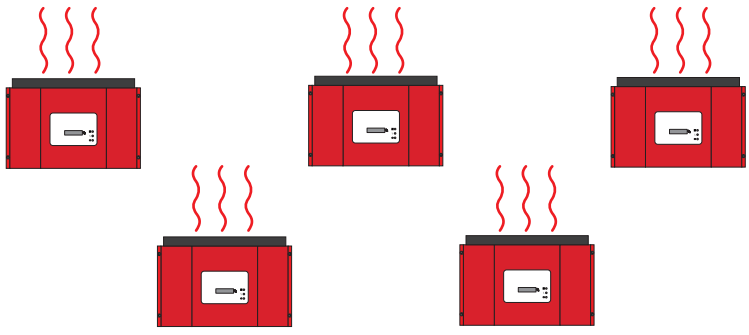

Fig. 5: Disposizione di inverter con raffreddamento passivo al fine di ottimizzare la dispersione termica: Sunny Boy 1200, Sunny Boy 1700, Sunny Boy 2100TL

Nel caso di inverter con raffreddamento attivo, la disposizione ottimale è in funzione della posizione delle aperture per l'ingresso e per l'uscita dell'aria. Qui di seguito sono forniti alcuni esempi in tal senso.

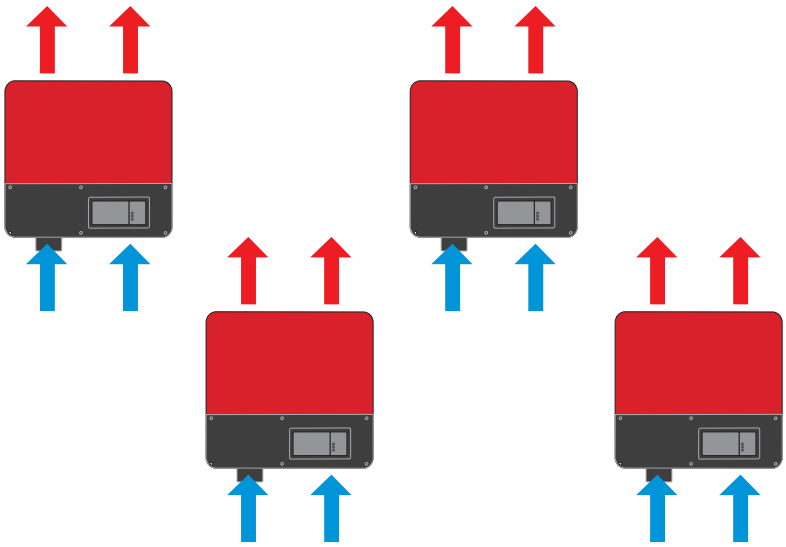

Fig. 6: Disposizione di inverter con raffreddamento attivo al fine di ottimizzare la dispersione termica: Sunny Boy 2000HF, Sunny Boy 2500HF, Sunny Boy 3000HF, Sunny Boy 3000TL, Sunny Boy 4000TL, Sunny Boy 5000TL.

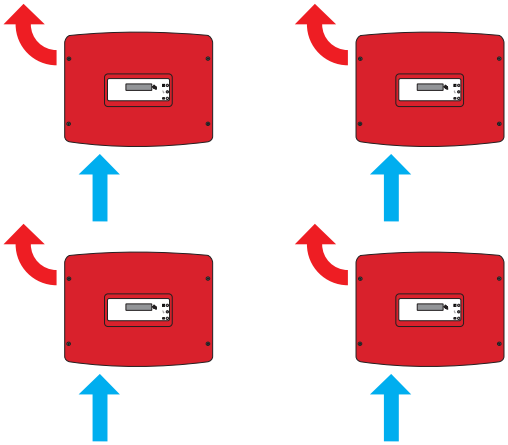

Fig. 7: Disposizione di inverter con raffreddamento attivo al fine di ottimizzare la dispersione termica: Sunny Boy 3300, Sunny Boy 3800.

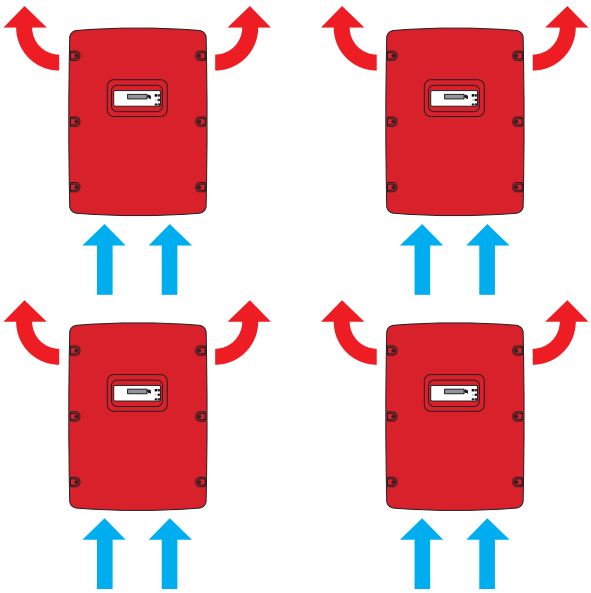

Fig. 8: Disposizione di inverter con raffreddamento attivo al fine di ottimizzare la dispersione termica: Sunny Mini Central.

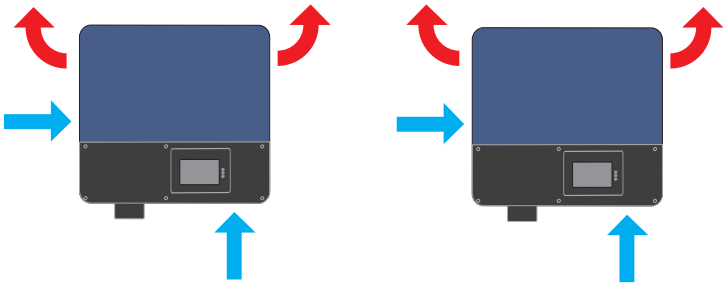

Fig. 9: Disposizione di inverter con raffreddamento attivo al fine di ottimizzare la dispersione termica: Sunny Tripower.

Per quanto riguarda il tipo Sunny Tripower, grazie al sistema di ventilazione particolarmente raffinato di questo inverter, non esistono schemi di disposizione preferibili in caso di montaggio a più file.

4 Cosa fare in caso di derating termico

Gli inverter SMA sono costruiti in modo che, se l'impianto è stato dimensionato correttamente e le condizioni ambientali sono adatte, la temperatura di funzionamento non supera i limiti ammissibili. Dovesse tuttavia verificarsi un derating a motivo della temperatura, le cause possono essere le seguenti:

- L'inverter non può più cedere calore all'aria ambiente perché i dissipatori o le griglie di ventilazione sono sporchi oppure si è verificato un guasto al ventilatore. Pulire i componenti interessati, come descritto nelle istruzioni per l'installazione del relativo inverter.
- La potenza scelta per l'inverter è insufficiente a confronto con quella del generatore FV. La potenza d'ingresso dell'inverter dovrebbe essere compresa tra 90 % e 100 % della potenza nominale del generatore FV. In condizioni climatiche estreme, come per esempio in caso di forte irraggiamento solare e basse temperature dei moduli FV, è possibile che la potenza del generatore superi la potenza nominale dell'inverter anche se l'impianto è stato dimensionato correttamente. Tuttavia, se il derating si verifica spesso, è segno che l'impianto è stato dimensionato in modo inadeguato (vedere capitolo 2 "Dimensionamento dell'impianto e derating termico" (Pagina 3)). In questo caso è necessario sottoporre l'impianto ad un controllo da parte di tecnici abilitati.
- L'ambiente di installazione dell'inverter non offre i requisiti climatici necessari (vedere capitolo „Dati tecnici“ nelle istruzioni per l'installazione del relativo inverter). L'inverter dovrebbe essere installato in una posizione più indicata ad opera di tecnici abilitati. Rispettare le distanze minime tra più apparecchi. Aumentare ulteriormente le distanze in ambienti di installazione caldi. Installare gli apparecchi fuori dal flusso di aria calda di altri inverter (vedere capitolo 3 "Dispersione termica dell'inverter" (Pagina 5)). Provvedere all'occorrenza ad ulteriori mezzi di raffreddamento. In caso di più inverter, ventilare gli apparecchi in modo che il flusso d'aria di raffreddamento li raggiunga tutti ugualmente.