

Gestione dell'ombreggiamento

Gestione efficiente di impianti FV parzialmente in ombra con OptiTrac Global Peak



Contenuto

Non sempre è possibile evitare che abbaini, camini o alberi proiettino la loro ombra sugli impianti FV.

Tuttavia, per non pregiudicare efficienza ed economia di un impianto FV, è necessario che già nella fase di progettazione vengano ridotte al minimo le perdite di rendimento dovute all'ombreggiamento.

In tal senso svolgono un ruolo importante fattori d'influenza come la disposizione dei moduli FV, la loro interconnessione e in particolare la scelta del giusto inverter.

Attraverso la giusta considerazione di alcune importanti regole di progettazione è possibile adeguare questi fattori al rispettivo impianto FV in modo poterne sfruttare quasi appieno l'energia disponibile.

1 Effetti di ombreggiamenti parziali sull'impianto FV

Ogni generatore FV ha un punto di lavoro individuale, il cosiddetto maximum power point (MPP), in corrispondenza del quale è in grado di erogare la massima potenza elettrica possibile. L'entità di questa potenza dipende soprattutto dalla capacità di irraggiamento. Se vengono ombreggiati singoli moduli FV di una stringa all'interno del generatore FV, si modificano notevolmente le relative caratteristiche elettriche: il generatore FV dispone ora di più punti di lavoro di diversa "efficacia".

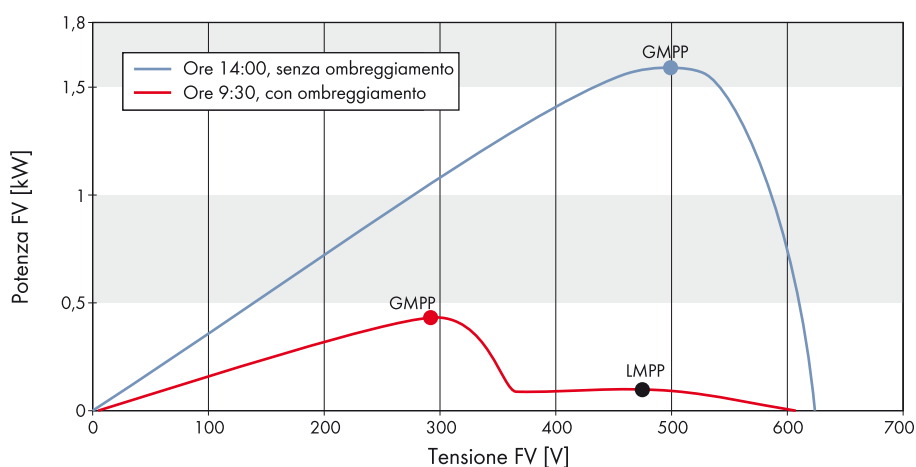


Fig. 1: diagramma tensione-potenza del generatore FV rappresentato in 2 differenti periodi diurni (con e senza ombreggiamento parziale). Le curve indicano che in presenza di ombreggiamento si formano 2 MPP di diversa "efficacia", mentre la potenza nell'MPP locale è sostanzialmente inferiore rispetto all'MPP globale.

2 Ombreggiamento: un compito particolare per l'inverter

Ogni inverter FV dispone di un cosiddetto inseguitore MPP. Questo sistema di inseguimento provvede affinché il generatore FV operi costantemente nel proprio punto di lavoro ottimale. Grazie a questo monitoraggio il generatore FV è in grado di sfruttare al meglio la potenza disponibile in presenza di un determinato irraggiamento solare. Negli inverter SMA questo compito è svolto dalla funzione di monitoraggio OptiTrac che assicura così il massimo rendimento energetico.

Se tuttavia, come descritto sopra, si formano 2 differenti punti di lavoro a causa dell'ombreggiamento di singoli moduli FV di un generatore FV, l'inverter collegato deve decidere su quale di questi 2 punti di lavoro - l'MPP locale (LMPP) o l'MPP globale (GMPP) - far funzionare il generatore FV.

Poiché però gli inseguitori MPP convenzionali analizzano unicamente il campo vicino dell'attuale punto di lavoro, per non perdere inutilmente energia durante la ricerca, può succedere che non venga rilevato un punto di lavoro alternativo. La potenza istantanea dell'impianto FV può di conseguenza essere sensibilmente inferiore rispetto a quanto dovrebbe essere per via dell'ombreggiamento.

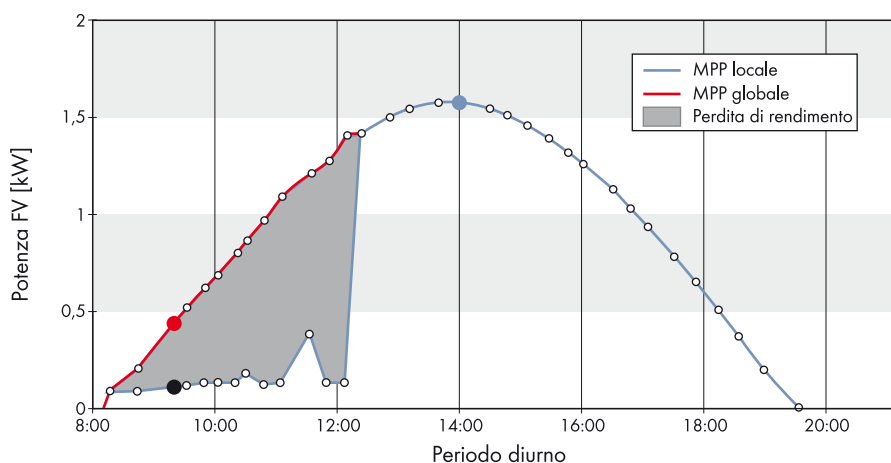


Fig. 2: andamento della potenza MPP rispettivamente locale e globale di un generatore parziale di un impianto FV con ombreggiamento mattutino. L'area grigia indica la perdita di rendimento che verrebbe causata dall'adozione dell'MPP locale al posto dell'MPP globale.

In tutt'altro modo si comporta OptiTrac Global Peak: per trovare sempre il punto di lavoro ottimale anche in impianti FV parzialmente ombreggiati si è provveduto ad integrare una funzione aggiuntiva nel già efficiente sistema di inseguimento MPP degli inverter SMA. OptiTrac Global Peak è in grado di far funzionare il generatore FV temporaneamente a grande distanza dal punto di lavoro conosciuto. In questo modo l'inverter trova sempre il punto di lavoro con la massima potenza al momento disponibile e può così sfruttare quasi del tutto e in ogni condizione l'offerta di energia dei moduli FV [1].

Questo procedimento fa sì tuttavia che risultino inevitabili perdite durante la fase di ricerca. La funzione OptiTrac Global Peak è comunque un sistema di inseguimento specializzato nel mantenere a max. 0,2%, in periodi senza ombreggiamento, le perdite dovute alla ricerca di un eventuale secondo massimo rendimento. Per ridurre ulteriormente queste perdite dovute alla ricerca, può essere utile in singoli casi adattare e diminuire individualmente la frequenza dei processi di ricerca (tempo ciclo) in impianti FV con ombreggiamenti a lenta comparsa.

3 Progettazione di impianti FV parzialmente ombreggiati

Per non compromettere efficienza ed economia di impianti FV temporaneamente ombreggiati, è necessario che già nella fase di progettazione vengano ridotte al minimo le perdite di rendimento dovute all'ombreggiamento.

Per agevolare il progettista nella realizzazione dell'impianto vengono poste in rilievo di seguito le principali regole di progettazione.

3.1 Scelta dell'area di tetto

La riduzione al minimo delle perdite energetiche nelle stringhe di moduli parzialmente ombreggiati si basa sempre sul principio di consentire all'inverter di eludere elettricamente le celle solari ombreggiate e di sfruttare così in modo ottimale i moduli FV della stessa stringa collegati in serie con le celle suddette e non ombreggiate. La potenza comunque diminuita delle celle solari ombreggiate non può essere sfruttata in questo periodo di tempo. Nella scelta dell'area di tetto su cui installare un impianto FV occorre pertanto assicurarsi che non si formino ombreggiamenti permanenti e che in particolare nei periodi di elevato irraggiamento (mezzogiorno, mesi estivi) non vi siano ombre, per quanto possibile, che incorrono sul generatore FV. Per valutare le caratteristiche delle rispettive ombre, come le relative dimensioni e mutazioni nel corso di un anno, è possibile utilizzare speciali programmi di simulazione.

3.2 Scelta dell'interconnessione dell'impianto

L'interconnessione del generatore FV influisce notevolmente sul rendimento energetico conseguibile. SMA Solar Technology AG ha pertanto elaborato e pubblicato delle regole sulla gestione delle ombre [2]. L'analisi dell'evoluzione delle ombre viene sempre all'inizio della fase di progettazione dell'impianto. Il numero di moduli FV ombreggiati in rapporto al generatore complessivo e l'evoluzione nel tempo di ombreggiamento sono caratteristiche importanti di un impianto FV con ombreggiamento parziale. Qui di seguito sono evidenziati importanti criteri guida per l'impiego di impianti FV parzialmente ombreggiati:

- In presenza di un ombreggiamento di singoli moduli FV oppure di un numero assai ridotto di moduli FV (per es. < 10% del numero complessivo di moduli) è possibile distribuire uniformemente l'ombra sulle stringhe. Poiché la tensione MPP si troverà in questi casi sempre nel campo vicino alla tensione nominale MPP, non è necessario ricorrere ad uno speciale monitoraggio (OptiTrac Global Peak).

- In caso di forte ombreggiamento è utile adottare il funzionamento separato dei moduli FV ombreggiati e non ombreggiati. A tal fine vale si applica quanto segue:
 - Riunire le parti di generatore con irraggiamento simile.
 - Prevedere non un collegamento in parallelo di stringhe con differente irraggiamento, bensì un inseguitore MPP separato per ogni stringa. A tal fine è possibile impiegare tanti piccoli inverter oppure degli inverter con tecnica multi-string.
 - Per massimizzare il rendimento energetico è indispensabile impiegare la funzione OptiTrac Global Peak.

Ma anche nel caso dell'ombreggiamento ridotto descritto sopra la concentrazione di moduli FV ombreggiati su un inseguitore MPP dedicato rappresenta un'alternativa alla distribuzione uniforme dell'ombra su tutte le stringhe. Anche per questa ipotesi di impianto è necessario ricorrere a OptiTrac Global Peak per ridurre al minimo le perdite di rendimento.

3.3 Scelta degli inverter

Come descritto nella pubblicazione "Schattenmanagement" [2] relativa alla gestione delle ombre, la scelta dell'inverter influenza anche le perdite di rendimento causate da ombreggiamento. Nella scelta dell'inverter occorre tenere conto di 3 punti:

- Gli inverter con una vasta gamma di tensioni di ingresso possono continuare ad applicare il punto di lavoro ottimale anche in caso di ombreggiamento e di conseguente calo della tensione MPP.
- Tramite inverter con regolazione della singola stringa è possibile gestire un generatore FV parzialmente ombreggiato con risultati prossimi ad un rendimento ottimale ed evitare gran parte delle possibili perdite.
- Per contenere il più possibile le perdite di rendimento provocate da ombreggiamento è necessario impiegare per stringhe parzialmente ombreggiate un inverter il cui sistema di inseguimento MPP riconosca l'esistenza di più punti di lavoro (per es. OptiTrac Global Peak).

4 OptiTrac Global Peak

SMA OptiTrac Global Peak è un'evoluzione di SMA OptiTrac e fa in modo che il punto di funzionamento dell'inverter segua esattamente l'MPP in ogni momento. Grazie a SMA OptiTrac Global Peak l'inverter è inoltre in grado di riconoscere la presenza di diversi massimi di potenza nel range di funzionamento disponibile, evenienza che si può verificare in particolare nel caso di stringhe FV parzialmente ombreggiate. Questa funzione è disattivata di serie. Informazioni per l'attivazione e le impostazioni di OptiTrac Global Peak sono riportate nelle istruzioni per l'installazione del rispettivo inverter.

5 Fonti

[1] J. Iken: "Leistungsgipfel mit Geheimnissen"; Sonne Wind & Wärme, 17/2009, pag. 160

[2] G. Bettenwort, J. Laschinski: "Schattenmanagement - Der richtige Umgang mit teilverschatteten PV-Generatoren"; 23. Symposium Photovoltaische Solarenergie, 2008, Bad Staffelstein