

● VALUTAZIONE DELLA PERDITA DI PRODUZIONE DOVUTA ALL'INSTALLAZIONE DEI PANNELLI

Quanto «costa» alla coltura il fotovoltaico su serra

L'analisi della redditività del fotovoltaico installato sulla copertura di una serra deve considerare non solo i costi di realizzazione dell'impianto, ma anche quelli della minore produzione agricola conseguente

di Cecilia Stanghellini

L'esistenza di incentivi, anche sostanziosi, per l'integrazione architettonica di pannelli fotovoltaici in edifici destinati ad altre attività ha generato molto interesse anche per la loro applicazione alle serre. Ovviamente, ciò che distingue una serra da altri edifici è la trasparenza della copertura, dettata dalla necessità di utilizzare la luce solare come «carburante» della fotosintesi, il motore della produzione vegetale. È però un fatto innegabile che la radiazione solare può essere utilizzata una sola volta e che la luce utilizzata per la

produzione di energia elettrica nella cella fotovoltaica non è quindi disponibile anche per la fotosintesi.

Perciò, **produzione di energia e produzione vegetale sono in competizione**, eccetto il caso in cui la coltura non sia comunque in grado di utilizzare tutta l'energia solare disponibile. È quindi necessaria un'analisi costi/benefici per valutare l'eventuale perdita di produzione vegetale e se, e in che misura, il valore dell'energia prodotta la compensi veramente.

Raramente la luce solare è eccessiva per le colture

La relazione che lega la fotosintesi alla quantità di luce disponibile ha notoriamente una tendenza «a saturazione»: incrementare la luce oltre un certo livello ha un effetto molto limitato (o non ne ha affatto) sulla fotosintesi (grafico 1).

Si potrebbe quindi dedurre che esistono condizioni in cui la luce è sovrabbondante e può essere destinata ad altri usi, come la produzione energetica, senza danno. In realtà, in una coltura questo può essere vero per le foglie meglio esposte, ma quelle sottostanti difficilmente ricevono luce sufficiente a raggiungere il massimo tasso di fotosintesi (vedi foto 1). Quindi, l'installazione dei pannelli può risultare ininfluente per le foglie meglio esposte, ma allo stesso tempo costituisce un problema per quelle sottostanti per le quali la luce è quasi sempre necessaria. Inoltre, un pannello fotovoltaico nell'arco della giornata e dell'anno fa ombra anche nelle ore (molto più numerose) in cui il livello

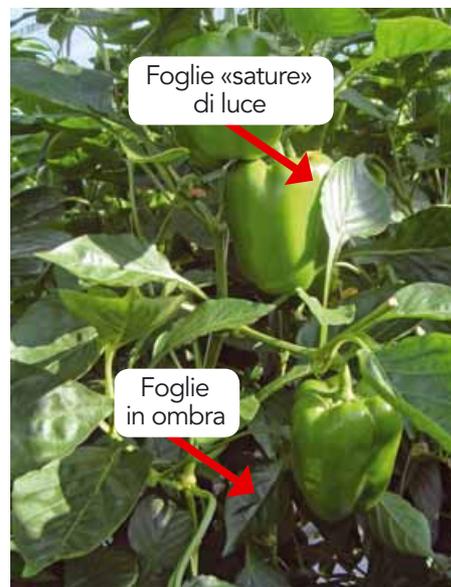


Foto 1 In una coltura la quantità di luce può risultare sovrabbondante, rispetto alle esigenze della fotosintesi, solo per le foglie con migliore esposizione

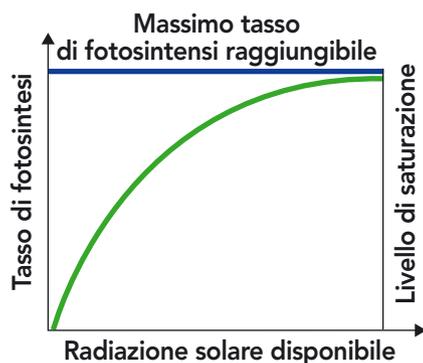
di saturazione della luce non viene raggiunto nemmeno sulle foglie che godono della migliore esposizione.

Il reale costo di un kWh

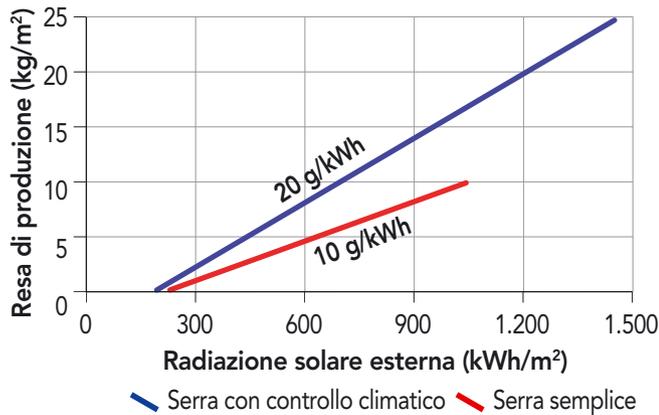
Per valutare il reale costo di produzione del kWh elettrico, nel caso che il fotovoltaico venga realizzato su una serra, va presa in considerazione l'incidenza dell'impianto sulla produzione agricola, che è direttamente legata alla quantità di luce solare disponibile.

Nel grafico 2 viene presentata la relazione esistente tra la resa di produzione, in coltivazione protetta, di pomodoro ciliegino e l'intensità della radiazione solare misurata all'esterno della serra. Nel caso di una serra semplice (il tipo più comune in Sicilia) si raccolgono circa 10 g di pomodori per ogni kWh di radiazione solare disponibile e si arriva a 20 g/kWh in serre climatizzate. In altre parole, **ogni kWh sottratto alla coltura implica una perdita di produzione di 10 g in una serra semplice e di circa 20 g in una serra con controllo climatico**. La perdita non sarebbe quindi elevata, se non si dovesse tener conto anche della bassa efficienza di conversione dell'energia in una cella fotovoltaica: circa il 12% nei modelli comunemente installati; cioè sono necessari circa 8 kWh di radiazione solare per generare 1 kWh di energia elettrica. Nel caso del pomodoro ciliegino, questo significa che la produzione di 1 kWh elettrico

GRAFICO 1 - Andamento qualitativo della fotosintesi in relazione alla quantità di luce disponibile



Aumentando la quantità di luce incidente sulle foglie, il tasso di fotosintesi cresce fino a raggiungere un valore massimo. Oltre il «livello di saturazione» aumentando la quantità di luce non si ottiene quindi alcun incremento del tasso di fotosintesi.

GRAFICO 2 - Raccolto stagionale di pomodoro ciliegino in relazione alla radiazione solare cumulata nello stesso periodo (*)


(*) I dati si riferiscono a pomodoro ciliegino, tre varietà e diverse annate, raccolto in grappolo in tre serre semplici in Sicilia e due serre con controllo climatico, una in Sicilia e una nella Pianura Padana.

La resa di produzione è direttamente proporzionale all'intensità della radiazione solare, più alto è il grado di efficienza della coltivazione nell'uso della luce, maggiore è il raccolto per kWh disponibile: 10 g/kWh nelle serre semplici, 20 g/kWh in quelle con controllo termico.



Foto 2 L'installazione di pannelli fotovoltaici su una serra comporta un costo, in termini di minore raccolto, stimabile in circa 10 centesimi di euro per ogni kWh elettrico prodotto

implica una perdita di produzione di 80 g nella serra semplice e di 160 g in quelle climatizzate.

Assumendo un prezzo al produttore di solo 1 euro/kg, la perdita di reddito per l'impresa agricola è quindi rispettivamente pari a 8 e 16 centesimi di euro per kWh di energia elettrica prodotto.

Naturalmente si può obiettare che questo vale per il pomodoro ciliegino, e che ci sono colture che notoriamente sono meno sensibili alla luce (per esempio *Anthurium*, anturio, o *Ruscus*, pungitopo). Bisogna considerare però che le colture che producono meno per unità di radiazione solare assorbita, inevitabilmente hanno un valore maggiore: la bassa efficienza nell'uso della luce deve infatti venir compensata da prezzi elevati della produzione, al fine di garantire al produttore la copertura delle spese e un equo margine di guadagno. È quindi possibile affermare che ogni kWh di energia elettrica prodotto da pannelli fotovoltaici integrati nella copertura di serre comporta una perdita di reddito agrario di circa 10 centesimi di euro. Va inoltre tenuto ben presente che questa è una stima conservativa, perché si è ignorata la possibilità che la riduzione di luce abbia effetti collaterali, per esempio sull'induzione a fiore, l'allegagione, l'incidenza di malattie o la qualità.

Prospettive future

È risaputo che ci sono mesi in cui, per evitare che l'energia solare produca un riscaldamento eccessivo, viene steso uno

strato sottile di calce sulla copertura delle serre per riflettere una frazione della radiazione solare.

La presenza di pannelli solari in questo caso eviterebbe l'operazione e non comporterebbe perdite di produzione.

Pannelli flessibili in rotoli sopra la serra, da poter «aprire» in modo simile a tende da sole, consentirebbero quindi di produrre energia elettrica quasi senza interferire con la produzione vegetale.

Un'altra soluzione che viene spesso proposta è l'applicazione di pannelli fotovoltaici semitrasparenti. Su questo è però necessario un chiarimento: se il pannello semitrasparente è ottenuto semplicemente distanziando le celle fotovoltaiche, si diminuisce il fattore di ombreggiamento e alla coltura si sottraggono meno kWh di radiazione solare per ogni metro quadrato di superficie coltivata; la stima della perdita di raccolto per ogni kWh elettrico prodotto non cambia, comunque, dato che in questo caso verranno semplicemente installati più metri quadri di pannelli per produrre quel kWh.

L'altra ipotesi, quella in cui i moduli siano realizzati con celle fotovoltaiche che hanno bisogno di assorbire meno energia solare, è ovviamente molto più interessante. Purtroppo l'efficienza di conversione dei migliori (e più costosi) pannelli fotovoltaici esistenti oggi sul mercato non supera il 17%.

Un'ulteriore possibilità sarebbe la produzione di celle fotovoltaiche che utilizzino solo la parte della radiazione solare che non è interessante per la

fotosintesi, come l'infrarosso vicino (lunghezza d'onda compresa tra 0,7 e 2,5 micron), che rappresenta circa il 50% dell'energia contenuta nella radiazione solare che raggiunge il suolo.

Impianti più «efficienti» in siti diversi dalle serre

Si è dimostrato che l'installazione di pannelli fotovoltaici su una serra comporta un costo in termini di perdita di produzione vegetale stimabile conservativamente in circa 10 centesimi di euro per ogni kWh elettrico prodotto, da aggiungersi agli altri costi per la realizzazione dell'impianto.

Non si può escludere che con particolari colture il costo della perdita di produzione possa essere sostanzialmente più contenuto. Rimane comunque un fatto che la produzione di energia elettrica su serre, edifici destinati alla conversione di energia solare in produzione vegetale, è intrinsecamente meno efficiente per la collettività (su cui si distribuisce la spesa degli incentivi) che installare pannelli fotovoltaici su qualunque altro edificio.

Cecilia Stanghellini

Wageningen University & Research Center

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivete a: redazione@informatoreagrario.it