

# Luci e ombre del solare fotovoltaico

MASSIMO GIUSSANI

L'impennata del prezzo del petrolio e gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra hanno riaperto l'interesse verso le cosiddette 'energie alternative', in particolare nei confronti degli impianti solari distribuiti e centralizzati. E se il solare termico offre rendimenti tali da giustificare l'impiego a integrazione negli impianti domestici di riscaldamento, non altrettanto si può dire per la versione fotovoltaica, ancora limitata dai bassi rendimenti di conversione e dagli eccessivi costi di produzione delle celle. A oggi, il solare fotovoltaico è reso appetibile agli utenti finali grazie alle sovvenzioni statali attuate nei vari Paesi. La ricerca, pubblica e privata, è particolarmente attiva e negli ultimi anni hanno visto la luce numerose migliorie nei processi produttivi e nel rendimento delle celle, nuove tecniche di concentrazione della luce solare e anche nuove tecnologie di conversione. La tecnologia fotovoltaica consolidata è quella in silicio cristallino, sviluppata per la prima volta dai laboratori Bell nel 1954. Oggi tocca rendimenti (intesi come rapporto tra l'energia solare incidente e l'energia elettrica prodotta) di oltre il 24% (celle in silicio monocristallino in condizioni ideali), ma è limitata dagli eccessivi costi di produzione e gestione. Proprio perché matura, questa tecnologia offre scarsi margini di miglioramento. Le celle in silicio amorfo

riducono i costi di possesso, ma comportano una concomitante diminuzione del rendimento senza significativi apporti dal punto di vista realizzativo. Una tecnologia particolarmente promettente è quella a film sottile, che permette la creazione di celle solari su un supporto 'povero' limitando la fase dispendiosa della produzione a uno strato sottile di pochi micron di materiali semiconduttori o di loro leghe, in particolare silicio microcristallino, silicio amorfo (a-Si), tellururo di cadmio (CdTe), seleniuro di rame e indio (CuInSe<sub>2</sub>) e composti di rame, indio gallio e selenio (CIGS).

Sebbene offrano rendimenti di conversione ancora bassi, compensabili con una maggiore superficie dell'installato, le celle a film sottile presentano interessanti vantaggi: riducono la quantità di materiale costoso da reperire o deporre e semplificano produzione e installazione grazie all'impiego di supporti facilmente manipolabili e adatti come materiale da costruzione. Recentemente (ad esempio in Applied Materials e Signet Solar) sono stati affinati processi produttivi in grado di realizzare moduli su pannelli in vetro da 5,7 m<sup>2</sup>, con una riduzione del 20% dei costi di produzione rispetto ai pannelli più piccoli. A maggio, Heliovolt ha messo a punto un processo di trasferimento a stampa, denominato FASST, che consente la realizzazione di

L'affermazione del solare fotovoltaico può avvenire solo con un significativo contributo da parte della ricerca

celle a film sottile in soli sei minuti, ossia dalle dieci alle cento volte più velocemente dei processi tradizionali. Tra le celle solari a film sottile, quelle in silicio amorfo (a-Si) offrono un rendimento teorico massimo del 14%, ma le realizzazioni pratiche si concentrano su poco più della metà di questo valore, arrivando al 12% nelle celle multigiunzione che sfruttano più salti di banda. Le celle in CdTe, caratterizzate da un salto di banda di 1,5 eV che ben si adatta allo spettro solare terrestre, offrono un ottimo valore di coefficiente di assorbimento e, almeno stando al National Renewable Energy Laboratory (NREL), promettono un di rendimento di conversione del 14%.

Le celle in seleniuro di indio e rame hanno lo svantaggio di avere un salto di banda non adatto alla radiazione solare terrestre, tuttavia l'aggiunta di gallio (che si sostituisce all'indio dando CuIn<sub>1-x</sub>GaxSe<sub>2</sub>) permette di avere un band-gap di 1,1-1,2 eV con rendimenti di cella e di modulo che possono spingere fino al 22% e 15%, rispettivamente. Le scelte del substrato per le celle Cigs devono tener conto delle elevate

temperature di produzione e contemplano vetro, polimeri resistenti al calore, fogli metallici e acciaio inossidabile. Con una resistenza e una vita media analoga a quella delle celle in silicio, queste portano la promessa di un' apprezzabile riduzione dei costi per kWh generato. Molto interessanti sono anche i progressi fatti nel campo della concentrazione della luce solare: invece di ampliare la superficie delle celle, si utilizzano pochi dispositivi a elevate prestazioni e sistemi di convogliamento della luce. Il sistema tradizionale non è esente da problemi, come la necessità di raffreddare i dispositivi nel fuoco dei riflettori e lo spreco di spazio per evitare il mutuo oscuramento.

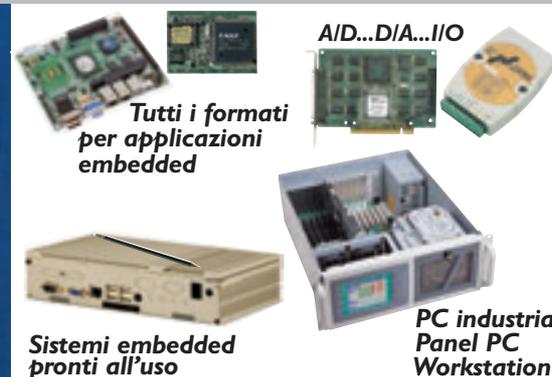
IBM ha recentemente messo a punto un'interfaccia termica basata su un sottile strato liquido di una lega di indio e gallio fatto scorrere tra la cella e il dissipatore. Grazie al raffreddamento particolarmente efficiente di questa tecnica i ricercatori di Big Blue sono stati in grado di concentrare 230 W di potenza solare su un prototipo di 1 cm<sup>2</sup>, estraendo ben 70 W di potenza elettrica utile. Un approccio differente è stato adottato dai ricercatori del MIT che utilizzano uno strato sottile deposto sul vetro di una finestra per raccogliere la luce incidente, convertirla in lunghezza d'onda e indirizzarla alle celle solari posizionate ai bordi. Questa innovativa tecnologia potrebbe essere disponibile per l'impiego industriale prima di tre anni.

readerservice.it n.19060



www.contradata.com

dalla più piccola scheda CPU alla Workstation...  
le soluzioni più affidabili e competitive



Tutti i formati  
per applicazioni  
embedded

AID...D/A...I/O

Sistemi embedded  
pronti all'uso

PC industriali  
Panel PC  
Workstation

Contradata Milano S.r.l.  
support@contradata.com

Alla sicurezza non si può rinunciare