



Thin film Avanti tutta?

www.oerlikon.com

La sfida dei prossimi anni per imporsi sul mercato delle celle a film sottile si giocherà sul prezzo, l'efficienza e la scelta della tecnologia migliore. Non è detto, però, che la rapidità con cui si conquista il mercato sia un'arma vincente. La storia della lepre e della tartaruga ha qualcosa da insegnare anche ai produttori dell'industria fotovoltaica.

Franco Pecchio

Il fotovoltaico per la produzione elettrica su vasta scala è un settore industriale che si è sviluppato nell'ultimo decennio: partendo dalle celle fotovoltaiche a silicio cristallino (mono o policristallino) si è arrivati alle attuali celle a film sottile che sono entrate in una fase industriale solo negli ultimi anni. La ricerca è impegnata su diversi fronti ma in primis

sull'aumento dell'efficienza di conversione e sulla diminuzione del costo della cella: si va quindi verso materiali plastici (polimerici) e verso tecnologie di chimica organica, con risultati buoni in laboratorio ma ancora in parte in attesa di industrializzazione. Oltre alla ricerca il settore industriale è ancora giovane e immaturo: alcune grandi aziende lottano

per la supremazia tecnica e devono fare i conti con le esigenze di un mercato in rapida evoluzione e con il rapido evolversi tecnologico del settore. Il fotovoltaico basato su celle semplici con silicio monocristallino e policristallino sembra essere arrivato alla maturità tecnologica: il che significa che si attendono ulteriori incrementi di efficienza e nuovi sviluppi industriali (cioè nuovi impianti di produzione per soddisfare la domanda crescente) per abbassare i costi di produzione. La diminuzione dei prezzi è prevista da un 1,30 \$/W nel 2010 a 0,93\$/W nel 2015 con un aumento di resa dal 14% al 16% nel 2015.

Ormai per le celle si parla di diminuzione di costo per Watt nei prossimi anni e sarà una competizione continua tra le diverse tecnologie per conquistare posizioni di mercato. Gli esperti prevedono, sostanzialmente, tre tecnologie in questo decennio: il film sottile, cioè celle polimeriche a basso costo; le tecnologie Cpv, cioè a concentrazione della luce su una cella molto efficiente

con inseguitori solari e, nel medio termine, celle organiche, cioè prodotte con tecniche di chimica organica di sintesi che sostituiscano i semiconduttori metallici. Concentrando l'attenzione sul film sottile troviamo due tecnologie sostanzialmente in fase di rapido sviluppo: le celle a tellurio di cadmio (TeCd) poco efficienti ma anche molto economiche con una previsione di 0,15 \$/W nel 2015 e le Cigs (Diseleniuro di indio rame gallio) che hanno rosee previsione di diminuzione del prezzo: da 1,69 a 0,76 \$/W nel 2015 e con un'efficienza del 14%.

Il caso AM

Tuttavia non è con le previsioni di efficienza che si costruisce un mercato solido e sviluppato; oltre alle necessarie fasi di sviluppo in laboratorio occorre che siano costruite e testate le macchine per produrre i pannelli e che la materia prima non subisca le oscillazioni del mercato con problemi di approvvigionamento oppure di prezzo.

A titolo di esempio guardiamo al caso della Applied

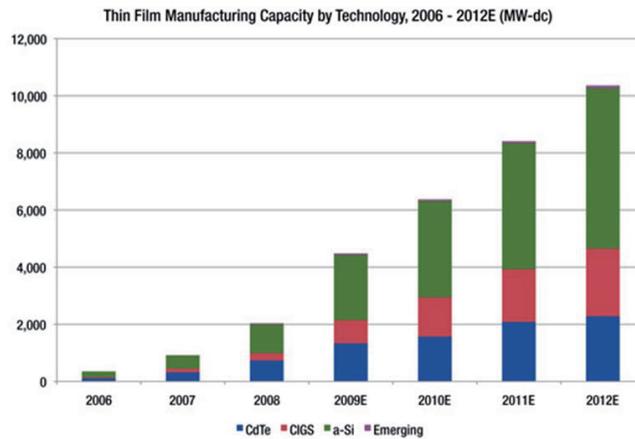
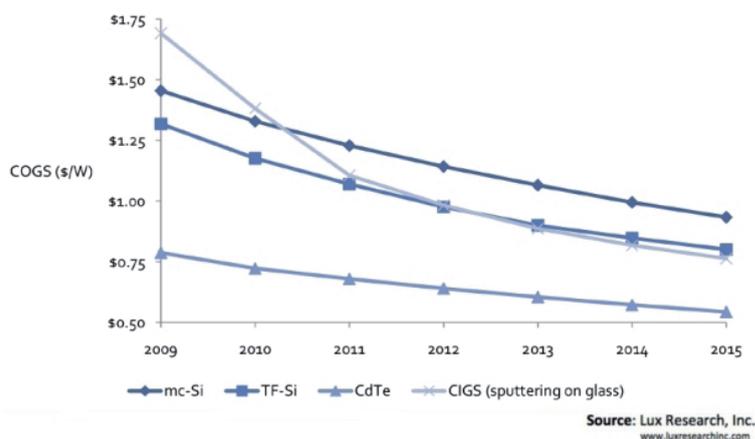
Materials (AM), un colosso nella produzione di macchine per la produzione di wafer al silicio per l'industria dei semiconduttori che aveva creato una divisione solare forte dei 10 miliardi di dollari di fatturato annuo. La AM era riuscita a creare impianti per la produzione di chip che avevano abbassato il costo medio di produzione rendendo possibile l'apertura di nuovi impianti e di superare il collo di bottiglia della ridotta capacità produttiva di AMD e Intel. Se l'industria dei chip ha un giro d'affari intorno ai 300 miliardi di dollari, quella dei display e schermi piatti vale circa un terzo (100 G\$) e AM era presente anche in questo comparto con i suoi impianti per la produzione di schermi LCD. A fine 2007 la AM, forte del suo fatturato miliardario e dell'esperienza nel settore del silicio aveva creato una divisione per l'energia solare che aveva sviluppato un impianto per la produzione di pannelli a film sottile "chiavi in mano". Praticamente la AM era in grado di vendere un impianto per la produzione di pannelli come si fa per una macchina per la pasta.

Il vantaggio della tecnologia thin film era che si potevano costruire pannelli 4 volte più grandi e l'impianto AM era in grado di garantire economie di scala che avrebbero ulteriormente abbassato i costi di produzione, esattamente come era già avvenuto per le linee di produzione degli schermi LCD. Il nome dell'impianto industriale era "SunFab" ed ebbe un grande successo presso gli investitori che volevano diventare in un colpo solo produttori di celle fotovoltaiche acquistando il pacchetto di fabbrica "tutto incluso". La sezione solare di AM cominciò a crescere in fatturato di 200M\$ all'anno (200M\$ nel 2006, 400M\$ nel 2007, 600M\$ nel 2008) e in soli tre anni aveva raggiunto 1,5 miliardi di dollari di ordini diventando, de facto, il primo venditore di strumentazione per il settore solare fotovoltaico. Sembra una storia di successo, ma nel lasso di tempo di soli 18 mesi è accaduto che la AM ha dismesso la sezione solare e la produzione della SunFab. Quello che è accaduto è esplicativo di

Produttori di film sottile

First Solar, il primo produttore mondiale di celle a film sottile nel 2009, ha una previsione di capacità produttiva di 2,7 GW/anno nel 2012. Produce celle con tecnologia CdTe (Cadmio Tellurio) ed ha un fatturato di 2 miliardi di dollari. **Sharp Solar** era il terzo produttore nel 2009 più specializzato nel settore cristallino ma ha una fabbrica da 320 MW/anno di silicene amorfo (430 MW/anno invece di impianti per il cristallino). **Energy Conversion Devices** produce pannelli di silicio amorfo con il brand Uni-Solar. Ha un fatturato annuale di 300 M\$ ed ha recentemente annunciato un nuovo impianto

per il film sottile da 250MW/anno da costruire in Messico. **Oerlikon Solar**, il diretto concorrente di Applied Materials, con la sua ThinFab si candida ad essere il numero uno mondiale per gli impianti di film sottile. Il fatturato 2009 era di 2,8 miliardi di franchi svizzeri (la società ha sede a St. Gallen). **Solar Frontier** la sussidiaria della compagnia giapponese Showa Shell Sekiyu pioniera nello studio delle celle Cigs (nel 1993 il primo brevetto) con un contratto quadro con General Electric per le celle e una previsione di 1GW di celle prodotte nel 2011.



come un'industria dominante in un settore non riesca a entrare in un settore nuovo e ad elevata innovazione come quello fotovoltaico.

Cosa è accaduto in pochi mesi per ridurre la AM a ridimensionare tutta la sezione solare?

Una serie di concause e di valutazioni sbagliate, come di solito accade. Anzitutto la crescita di AM, che sembrava poter essere condotta in modo graduale aprendo in sequenza quattro diversi impianti di grande taglia (Moser Baer in India, Signet Solar e SunFilm in Germania e T-Solar in Spagna) si è rivelata errata in quanto, per una serie di concause, la costruzione e l'avviamento degli impianti è risultato quasi contemporaneo con problemi di project management non indifferenti per la AM. Poi i clienti erano in parte industriali non avvezzi alla complessità di un impianto industriale fotovoltaico, ingenuamente pensavano che davvero la SunFab avrebbe prodotto pannelli come la macchina per la pasta fa i tortellini. Invece impianti di questa portata hanno bisogno di numerosi test e periodi di

avviamento. Infine due dei clienti sono finiti in bancarotta non potendo pagare quanto costruito.

Chi va piano...

Il confronto con la Oerlikon Solar viene spontaneo, la concorrente per la fornitura di impianti per il film sottile con la sua ThinFab. Nello stesso tempo in cui la AM faceva passi da gigante (più lunghi della gamba, si direbbe, con il senno di poi), la Oerlikon sceglieva i clienti preferendo quelli con già background tecnologico, esperienza con impianti complessi ed una solida base finanziaria e inoltre aveva una politica di piccoli passi. Quindi nel periodo di evoluzione e nascita dell'industrializzazione del film sottile l'impianto SunFab di AM pur garantendo ottimi prodotti costava il 30% in più di altre fabbriche, in primis quelle di celle a silicio cristallino: nei medesimi anni, infatti, Sharp, Suntech ed altri hanno installato nuovi impianti di produzione che hanno abbassato lo spread di guadagno del film sottile erodendo ulteriormente i margini di AM. Infine le previsioni di crescita di AM si

sono mostrate errate. Infatti il modello di business era mutuato dalla esperienza nel settore LCD, dove la crescita della dimensione dei monitor era stata accompagnata dalla diminuzione del prezzo grazie alle economie di scala ed alla domanda di pannelli (schermi) di dimensioni maggiori. Tuttavia nel settore fotovoltaico non accade la stessa cosa: la SunFab produceva pannelli 4 volte più grandi del normale puntando al mercato delle grandi centrali solari delle utility; purtroppo un pannello grande è più difficile da manovrare e ci sono pochi produttori di macchine in grado di maneggiarlo e installarlo; il vetro è più fragile e più soggetto a rottura, come è accaduto alle prime produzioni di pannelli SunFab. Lo stop agli incentivi del mercato spagnolo (41% del mercato nel 2008) e la bancarotta di SunFilm e SignetSolar hanno fatto il resto ridimensionando la AM che nel maggio 2010 era in passivo di 184 M\$ nella sezione solare. Alla fine del 2010 la SunFab è andata in pensione, cioè la AM ha deciso di non vendere più

impianti chiavi in mano ma solo tecnologie per l'industria fotovoltaica. L'Applied Material dopo essere stata ai vertici delle soluzioni per il film sottile si trova fuori dal mercato mentre il suo principale competitor ne è ora leader. In ogni caso la AM continua a proporre soluzioni per il fotovoltaico tradizionale amorfo e policristallino. La lezione data dal mercato alla AM è più sottile di quanto si possa pensare: non sono solo le scelte sbagliate di clienti impreparati o di tempi per l'avviamento dei diversi impianti, quanto, anche, la valutazione di un mercato in cui la supply chain non è ancora adeguatamente sviluppata ed è in grado di condizionare fortemente anche gli investimenti più grandi. Semplificando, per produrre chiodi super resistenti bisogna poi avere chi produce il martello in grado di piantarli e avere clienti disposti a pagare per avere chiodi migliori.

Bibliografia
 40 MW a Brandis, Germania
www.appliedmaterials.com
www.firstsolar.com
www.oerlikon.com
www.luxresearchinc.com