



technology review **GERMANIA**

Industria e risparmio energetico

Leggi più severe dovrebbero sospingere anche i maggiori settori industriali verso consumi più controllati.

Bern Müller

Lampadine a risparmio energetico, interruttori a tempo, elettrodomestici di classe A+++; a casa, si può fare molto per pareggiare lo spreco e l'inquinamento causato dai veicoli plug-in e per alleviare i loro rimorsi ecologici. Ma le cose non vanno allo stesso modo in fabbriche e uffici: qui il consumo di energia è altissimo. Soprattutto perché i motori elettrici nell'industria attuale rappresentano vere macchine di spreco. Circa 35 milioni di motori trifase vengono ancora impiegati in Germania per sistemi di refrigerazione, elettropompe, macchine utensili.

Un costo inaccettabile, avverte la ZVEI, l'associazione delle industrie elettriche ed elettroniche tedesche. Circa 38 miliardi di chilowattora – pari al consumo di energia di un milione di famiglie – potrebbe essere risparmiato, se tutti i vecchi motori elettrici fossero sostituiti con altrettanti nuovi, ad alta efficienza.

Ma questo è un sogno irrealizzabile, ammette la ZVEI. Soltanto il quattro per cento dei vecchi motori viene sostituito ogni anno. Se il ritmo rimane questo, ci vorranno 25 anni perché i sistemi adottino una tecnologia a impatto ridotto. Ma tra venticinque anni questa tecnologia sarà obsoleta.

I motori elettrici hanno la reputazione di essere altamente efficienti, ma in ambienti industriali le loro prestazioni si riducono a una media modesta, con un risparmio di circa il 20 per cento.



Parte del problema è il motore asincrono. Il monopolio di questo motore lo detengono oggi Siemens e ABB, ma è un mercato che garantisce guadagni risicati, a causa dei prezzi bassi richiesti per rendere il prodotto competitivo.

Il motore asincrono deve avvalersi di un convertitore di frequenza per controllare la velocità. Ciò lo rende più costoso di un motore a induzione per le unità di piccole dimensioni, tanto che il prezzo risulta quasi raddoppiato. Il problema è costituito principalmente dai magneti permanenti, realizzati con materie rare, quali il neodimio.

L'alternativa, il motore sincrono, prevede l'utilizzo di un sistema ancora più complesso e quindi costoso. Inoltre, il miglioramento in efficienza dei motori sincroni è solo del 3 per cento. Nei motori asincroni, tuttavia, l'efficienza crolla bruscamente quando si determina un brusco calo di velocità.

I motori asincroni sono estremamente resistenti, durano quasi 50 anni, se di grandi dimensioni, 20 quelli più piccoli. È raro che la manutenzione rientri tra i costi di gestione. Pertanto, finché funzionano, nessuno pensa di cambiarli. Questa prassi, probabilmente, continuerà perché i regolamenti esistenti in materia non impongono alcun obbligo di sostituire i vecchi motori.

Tuttavia sul fronte dei nuovi acquisti qualcosa sta cambiando. Il giro di vite lo

ha dato la normativa europea in materia di regolazione dei motori (640 del 2009), in base a cui i veicoli vengono identificati secondo tre classi di efficienza energetica, da IE1 a IE3. Già a partire dal 2011, la direttiva vieta i motori IE1. Dal 2015 progressivamente saranno introdotti vari motori IE3, mentre dal 2017 per piccoli motori da 0,75 kW la sola classe energetica consentita sarà IE3. I motori IE2 sono considerati accettabili soltanto se includono un sistema di controllo della velocità.

Inoltre, dall'inizio di quest'anno, solo coloro che hanno adeguato gli impianti agli standard indicati potranno dedurre dalle tasse il costo dell'energia. Tuttavia, il protocollo ISO del 2009 contiene soltanto una indicazione, non un vincolo cogente.

Però il processo non si arresta. Le misure seguiranno. La Commissione europea sta preparando nuove procedure di controllo e sta innalzando i limiti.

«Bisogna innescare un forte cambiamento generale», afferma Günter Baumüller, vicedirettore del Dipartimento di impianti elettrici della ZVEI. Il cambiamento non deve riguardare soltanto la efficienza del motore, ma sempre più integralmente la efficienza energetica dell'intero impianto, per cui «l'approccio sistemico garantirà da solo i due terzi del risparmio globale».



Nuove opportunità per i biocarburanti

Strumenti importanti contro i cambiamenti climatici, o fattori di crescita dei prezzi agricoli? I biocarburanti sono stati a lungo ferocemente contestati. Gradualmente, tuttavia, stanno emergendo soluzioni che, senza incidere sui prezzi degli alimenti, forniscono un biocarburante più ecologico.

Niels Boeing

Anni difficili stanno alle spalle della industria di biocarburanti. Nadim Chaudhry, fondatore dell'Accademia Green Power e organizzatore della conferenza dei leader dei mercati globali dei biocarburanti, li definisce "anni bui". Il dibattito ha colpito il settore nel 2008 con forza graffiante e ha lasciato tracce profonde nella prima immagine verde del biodiesel e del bioetanolo. Nel mondo della scienza è scoppiata la discussione su quante emissioni di CO₂ i combustibili verdi contribuiscono realmente a evitare, o se invece non le aumentano.

Le storie di successo sono state viste dai critici come cattive notizie e le organizzazioni ambientaliste denunciano danni ambientali causati dalle massicce monocolture, dall'uso dei pesticidi e dalla deforestazione.

Ora, però, qualcosa sta cambiando. Ai primi di marzo Chaudhry ha mostrato un cauto ottimismo: «Penso che stiamo entrando in una nuova fase. L'industria sta sviluppando processi meno costosi e più rispettosi dell'ambiente e la concorrenza con la colture alimentari sta per essere disinnescata». Nei prossimi due, tre anni, questi biocarburanti di seconda generazione finalmente permetteranno un balzo in avanti alla produzione industriale. Il grande dubbio è se questo nuovo cammino dei biocarburanti sarà in linea con le direttive europee.

Nella Direttiva 28 del 2009 si prevede che possano essere venduti solo biocarburanti con una emissione di gas serra, lungo tutta la catena produttiva, del 35 per cento inferiore a quella di riferimento per i combustibili fossili, di 83,8 di CO₂ equivalente per megajoule. Nel conteggio originale, tutta la prima generazione dei biocarburanti rientrava in questo limite, ma non si tene-

va conto del cosiddetto "cambiamento d'uso del terreno" (*Land Use Change*, o LUC). Un punto importante, questo, perché la produzione di biocombustibili può anche portare all'effetto perverso di una emissione complessiva di CO₂ superiore a quella dei combustibili fossili.

Un LUC può essere diretto (dLUC) o indiretto (iLUC). Il dLUC si ha nel caso in cui un agricoltore che coltiva soia, rape, canna da zucchero, palme per olio non le vende più come cibo, ma come base per produrre biocombustibili. L'iLUC si ha invece quando si coltiva per produrre combustibile un terreno prima adibito a pascolo o si abbatte un'area di foresta pluviale. Quest'ultimo caso è un esempio di effetto perverso, perché abbattere gli alberi di una foresta significa distruggere un sistema naturale molto potente di raccolta della CO₂.

Non c'è da stupirsi che ora l'Associazione tedesca dell'industria dei biocarburanti (VDB) commissioni studi sulla utilizzazione del suolo al Kiel Institute for World Economics. Tuttavia, Istituti di ricerca come il Research International Food Policy Institute (IFPRI) a Washington, che per la Commissione europea ha già fatto due studi, fa notare che i modelli disponibili, basati sui dati complessivi di raccolti e di prezzi, tendono a fornire solo medie globali.

Il Ministero tedesco dell'agricoltura appartiene al campo degli ottimisti: anche solo un quarto dei terreni non utilizzati al mondo sarebbe sufficiente a soddisfare la domanda globale di carburante. In confronto, attualmente solo 30 milioni di ettari, il 2 per cento degli 1,5 miliardi disponibili, sono utilizzati per la produzione di biocarburanti. Anche Hans-Josef Fell, esperto di bioenergia del partito dei Verdi, non vede problemi fondamentali in questo senso.

La società tedesca per la cooperazione internazionale GIZ ha studiato scenari di sfruttamento di terreni degradati, dove può crescere la pianta "energetica" *Jatropha*, un'alternativa sostenibile a colture alimentari come il mais o la soia, perché necessita di poca acqua e cresce bene in terreni poco adatti ai cereali. Si è presto scoperto, tuttavia, che il rendimento di questi terreni non è economico per i piccoli agricoltori.

Tutti i problemi di questa generazione di biocarburanti possono venire superati dalla seconda generazione, che parte da rifiuti contenenti petroli, letame, legno,

paglia di grano. Martin Hof, esperto di Greenpeace, sostiene che questa soluzione potrebbe portare nell'Unione Europea a un risparmio del 5 per cento delle emissioni già nel 2017. Le speranze erano inizialmente riposte nel metodo *Biomass to Liquid* (BTL) annunciato con rilievo dalla Choren Industries di Friburgo, ma nonostante gli ingenti investimenti anche di altri soci importanti come Shell non si è arrivati alla produzione industriale. A differenza del metodo della Choren, che prevede di produrre biocarburanti in un unico impianto specializzato, pare ora conveniente utilizzare la biomassa in impianti diversi per ogni prodotto finale.

Algenol, Joul Biotecnologies e Synthetic Genomics lavorano su una variante più radicale per i biocombustibili di terza generazione: le alghe blu-verdi unicellulari, che convertono direttamente la CO₂ presente nell'aria in biocombustibile. Dal punto di vista della utilizzazione del terreno, questa sarebbe una variante nettamente superiore alle altre, dato che le alghe blu-verdi hanno una efficienza fotosintetica dieci volte superiore a quella delle piante. Per dare una idea, se si dovesse alimentare tutto il traffico aereo con kerosene ricavato da *Jatropha*, si dovrebbe utilizzare un'area pari a quella del Messico (2 milioni di km quadrati), mentre con le alghe blu-verdi basterebbe l'area dell'Irlanda (68 mila km quadrati). Anche in un impianto pilota a Bergheim, la società elettrica RWE sta sperimentando in quale misura le alghe siano adatte come materia prima per biocarburanti.

In tutti questi approcci, tuttavia, manca l'ultimo passo: la produzione su scala industriale. Il percorso dal laboratorio alla fabbrica è la vera sfida. I combustibili da alghe blu-verdi non saranno "industrializzati" prima del 2020, sostiene Dirk Radzinski di Cyanobiofuels, una controllata di Algenol, con sede a Berlino. Per gli esperti che chiedono un immediato futuro, quindi, la soluzione più vicina è quella di utilizzare gli scarti alimentari o i residui di altre materie prime. Ma la domanda di benzina e diesel è troppo grande perché ciò basti. A meno che la popolazione dei paesi sviluppati si abitui a una alimentazione vegana. Infatti, il 60 per cento della produzione comunitaria di cereali va all'alimentazione animale. Liberata questa produzione, la scelta tra cibo o carburante diventerebbe più facile.



technology review INDIA

La cattura del carbonio

Come convertire le emissioni di CO₂ in nano-tubi di carbonio di livello industriale.

Vi sono molte tecnologie possibili per la “cattura del carbonio”, ma Vivek Nair, un giovane ricercatore di 23 anni, selezionato tra i TR 35 India, ha trovato un sistema molto innovativo per convertire le emissioni di CO₂ in nano-tubi di carbonio di livello industriale.

La sua società, la Damascus Fortune di Mumbai, ha stretto alleanze con altre aziende, in India, le cui produzioni emettono molto carbonio per produrre nano-tubi di carbonio. Anche se per questi nano-tubi vi sono molte applicazioni, la massima parte dei prodotti non sono ancora sul mercato a causa del prezzo troppo alto. La sfida è farne produzioni di massa.

La invenzione di Nair utilizza, come materia prima, un pressante problema di emissioni da industrie e mezzi di trasporto. Applica una “chimica rigenerativa”, utilizzando catalizzatori rigenerabili e

produce nano-tubi di carbonio in un modo assolutamente nuovo. Il processo utilizza un substrato catalitico, esposto a un flusso di gas o di fiamma, che proviene da una fornace, e produce nano-tubi per deposizione dei vapori di carbonio.

Il vantaggio più importante della invenzione risiede nella possibilità di passare a produzioni su grande scala e con alti rendimenti partendo dalle emissioni di fabbriche o di mezzi di trasporto. Nair ha completato la ricerca di base, ottimizzando il catalizzatore e il substrato per altri settori industriali. Ha anche iniziato a occuparsi di sistemi di automazione che permettano di attuare la cattura del carbonio in maniera continua durante il funzionamento della fornace industriale o dell'automobile.

Un nuovo sistema di monitoraggio della qualità dell'acqua

Il Macro 900 è un dispositivo particolarmente adatto a controlli ambientali, applicazioni agrarie e monitoraggio di acqua di scarto e di superficie.

Cybermedia

La Palintest di Mumbai, Maharashtra, ha lanciato un nuovo sistema di controllo dell'acqua a più parametri. Sviluppato per abbinare funzionalità hi-tech portatili a una rilevante ergonomia in uno strumento pronto all'uso, il Macro 900 è particolarmente adatto a controlli ambientali, applicazioni agrarie e monitoraggio di acqua di scarto e di superficie. Il Macro 900 costituisce il cuore del sistema. Alimentato a batterie, è

interamente impermeabile e include un sistema di posizionamento GPS a tre dimensioni, capace di memorizzare fino a 1.900 set completi di risultati. Lo schermo LCD dispone di retro-illuminazione per l'utilizzo in ambienti poco illuminati e di tastiera in gomma ruvida antiscivolo.

Un vasto assortimento di sonde, definito *Macro Accessory Probes*, permette al sistema di monitorare parametri tra cui PH, conduttività, TDS, torbidità, profondità e i valori ottici e galvanici dell'ossigeno disciolto (compensati automaticamente per pressione atmosferica e salinità). Tutte le sonde accessorie richiedono semplici operazioni di manutenzione e sono realizzate in alluminio per applicazioni marine.

Sensori elettrochimici sotto forma di chip biologici di plastica

Un kit immuno-sensore elettrochimico, a basso costo e usa e getta, è in grado di rilevare gli inquinanti ambientali ed effettuare diagnosi cliniche nell'ambiente, nel terreno e nel cibo.

I pesticidi derivati da composti chimici sono essenziali per l'incremento della produzione agricola, prevenendo perdite prima e dopo il raccolto. Tuttavia, a causa della loro elevata tossicità, persino a livello di tracce, è essenziale monitorare i livelli di pesticidi nell'ambiente, nel terreno e nel cibo. Una direttiva dell'Unione Europea ha stabilito il limite massimo permessibile nelle falde acquifere per ogni singolo pesti-





cida intorno a 0,1 nanogrammi per millimetro. Questo basso livello è correntemente monitorato da varie tecniche analitiche, quali la cromatografia dei gas, la cromatografia di liquidi ad alta pressione, la elettroforesi capillare e la spettrometria di massa.

Purtroppo questi metodi convenzionali di monitoraggio dei pesticidi presentano svantaggi e ostacoli. Per lo più sono complicati, impiegano tempo e richiedono strumentazione ingombrante e costosa. La preparazione di campioni per queste tecniche è un processo lungo e tedioso, che richiede personale specializzato, e ciò li rende inadeguati per studi sul campo e monitoraggio *in situ* dei campioni.

Priyanka Sharma, dell'Istituto di Tecnologia Microbica di Chandigarh, selezionata tra i TR 35 India, si è interessata allo sviluppo di tecniche d'analisi convenienti e affidabili per un efficace monitoraggio sul campo di queste molecole tossiche.

La sua innovazione risiede nella progettazione e nello sviluppo di un sensore elettrochimico sotto forma di chip biologico di plastica, che può venire utilizzato per applicazioni di *immunosensing*.

Il progetto prevede un kit immuno-sensore elettrochimico, a basso costo e usa e getta, in grado di rilevare possibili inquinanti ambientali ed effettuare diagnosi cliniche. Il passo successivo nel miglioramento del kit risiede nel suo abbinamento con un sistema micro-fluidico per l'analisi on line di numeri elevati di campioni.

L'innovazione di Sharma trova applicazioni importanti in varie discipline. Rendendo l'individuazione di tracce di pesticidi semplice ed economica, apre la strada a una serie di innovazioni fondamentali anche in molti altri settori adiacenti.

Per una chemioterapia non invasiva

Un progetto basato su nano-strutture a doppia compartimentazione consente d'incapsulare due medicinali anti-cancro e somministrarli in combinazione a pazienti con tumori ai polmoni.

Malgrado una serie di progressi in ambito clinico, il tumore ai polmoni costituisce tuttora la causa principale dei decessi legati a tumori nel mondo, con il 15 per cento di sopravvivenza oltre i cinque

anni. «La chemioterapia convenzionale è limitata dalla sua non specificità», dice Nitin Joshi dell'Indian Institute of Technology di Mumbai, selezionato tra i TR 35 India. Per affrontare il problema, Joshi ha sviluppato nano-strutture a doppia compartimentazione, che possono incapsulare due medicinali anti-cancro, paclitaxel e curcumina, e somministrarli in combinazione a pazienti con un tumore ai polmoni.

La somministrazione congiunta di medicinali differenti rende più precisi i loro modelli di distribuzione. A differenza delle chemioterapie convenzionali, in cui medicinali vengono somministrati per via endovenosa, queste nano-strutture compartimentali sono progettate per venire somministrate attraverso nebulizzazione via aerosol, per inalazione diretta nei polmoni.

«La somministrazione di medicinali via aerosol è non invasiva e di conseguenza rispettosa del paziente. Inoltre, può risultare vantaggiosa nel caso di metastasi polmonari e tumori ai polmoni, poiché la somministrazione diretta aumenta le concentrazioni locali e diminuisce gli effetti collaterali in confronto alla somministrazione sistemica», dice Joshi, che ha sperimentato la sua procedura sia *in vitro*, sia *in vivo*. La tecnologia a doppia compartimentazione può migliorare la percentuale di sopravvivenza in molti casi di tumore ai polmoni.

Evitando la via sistemica, si può ottenere una diminuzione delle tossicità associate con la somministrazione di molte chemioterapie convenzionali. Si ottiene anche l'accumulazione mirata di medicinali all'interno dei polmoni, per cui il nano-aerosol è in grado di ridurre il dosaggio di medicinali di 10-20 volte, rendendolo così più economico.



Energie alternative meno costose e meno inquinanti

Lo sfruttamento delle alghe costituisce la nuova frontiera per la produzione di biocombustibili rispettosi delle condizioni e dei vincoli ambientali.

Lil produttore di biodiesel israeliano-staunitense World Health Energy Holdings (WHEN), ha pianificato due progetti commerciali per produrre su scala industriale, in India, un nuovo prodotto ricavato da alghe.

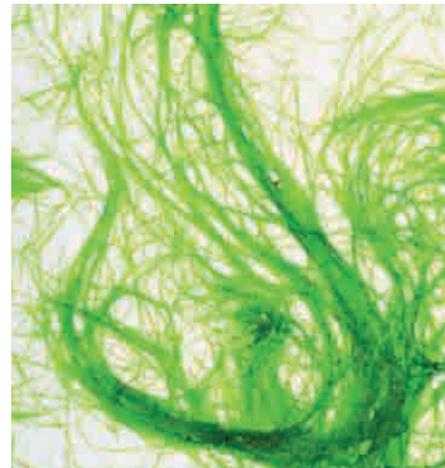
Si prevedono tempi relativamente rapidi: WHEN ha l'obiettivo di 200 milioni di dollari di fatturato nel 2013.

Il biodiesel della WHEH, ricavato da alghe, consente rendimenti notevolmente superiori a quelli dell'etanolo derivato da mais, Jatropha o olio di palma.

La società inoltre è impegnata in iniziative di avanguardia nell'area miliardaria delle energie rinnovabili, offrendo soluzioni tecnologicamente avanzate e a larga base produttiva. L'obiettivo è quello di conseguire migliori condizioni globali per l'ambiente, l'alimentazione e la salute: in una parola, per la qualità della vita.

Come prodotto derivato dalla linea principale, la società intende produrre un alimento per pesci, ricco di proteine, per allevamenti ittici commerciali.

WHEN ha recentemente acquistato GNE-India, www.gne.bz, fondata da esperti nel settore delle piante e delle alghe utilizzate nella produzione di biocombustibili.





technology review CINA

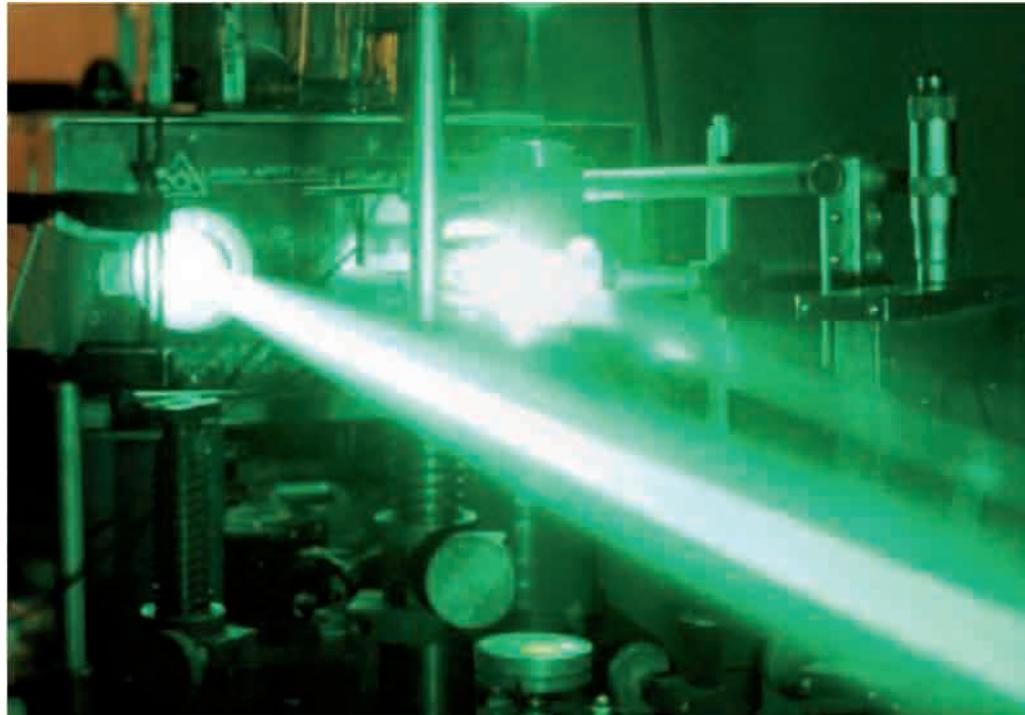
Il segreto del “raggio traente”

Haifeng Wang ha dimostrato che un “raggio traente”, un sistema in grado di attrarre un oggetto verso un altro, può venire realizzato, anche se su piccolissima scala.

«Lo scorso anno», racconta Haifeng Wang (Accademia delle Scienze cinesi e *principal investigator* del Data Storage Institute di Singapore), «abbiamo esaminato tre possibili tecnologie per realizzare “raggi traenti” da utilizzare per inviare particelle atmosferiche o terrestri a un robot mobile o a una stazione spaziale in orbita. A quel tempo, la terza di queste opzioni tecnologiche, che usava un raggio Bessel, esisteva solo sulla carta. Ora al Data Storage Institute di Singapore, abbiamo studiato in concreto le caratteristiche del raggio Bessel e abbiamo visto che può assumere una funzione “traente”».

Un raggio Bessel è un campo elettromagnetico, acustico, o anche gravitazionale, la cui ampiezza è descritta da una “funzione di Bessel del primo tipo”. Un vero raggio Bessel ha la caratteristica di essere non rifrattivo. Ciò significa che, quando si propaga, non si diffrange, non si allarga.

Questo non è il comportamento usuale della luce, o del suono, che anche dopo essere stati focalizzati, si allargano in un fascio più o meno largo. Oltre a restare concentrato, un raggio Bessel è anche in grado di auto-ripararsi nel senso specifico che, se a un certo punto viene parzialmente ostruito, si riforma subito dopo lungo il suo asse.



Mentre la luce di un raggio laser viene normalmente rimandata indietro quando colpisce una piccola particella, spingendola in avanti, il gruppo di Wang ha dimostrato teoricamente che la luce di un raggio Bessel si sparge in avanti sulla particella, se sufficiente piccola. Ciò significa che la particella viene tirata indietro verso l'osservatore. Il gruppo dei ricercatori sostiene che la forza di trazione del raggio dipende da vari fattori, incluse le proprietà elettriche e magnetiche delle particelle.

Mentre in un raggio traente sviluppato con una diversa tecnologia da ricercatori dell'ANU (Australian National University), le forze esercitate sulla particella sono molto limitate, Wang sostiene che il raggio traente del suo gruppo può avere concrete e proficue applicazioni.

Mentre un raggio Bessel reale è praticamente impossibile da creare, dato che richiederebbe una enorme quantità di energia, una sua ragionevole approssimazione può venire realizzata e utilizzata in molte applicazioni ottiche.

«Non è probabile che questi raggi saranno in grado di trascinare un essere umano o una automobile, dato che ciò richiederebbe una intensità del laser così alta da danneggiarli gravemente. Tuttavia potrebbero venire utilizzati per

manipolare cellule biologiche, poiché la forza necessaria non dovrebbe essere troppo elevata. Pertanto, la tecnologia potrebbe venire utilizzata per misurare la resistenza alla trazione di cellule e rivelare se sono state infettate. Per esempio, le cellule infettate dalla malaria sono più rigide e questa tecnologia potrebbe diventare uno strumento idoneo a misurare questa rigidità, segnalando lo stato d'infezione», conclude programmaticamente Wang.

Nuove celle solari “verdi” a basso costo

Robert Chang sta lavorando nei suoi laboratori alla progettazione e alla analisi di celle solari non convenzionali ad elevata efficienza e basso costo.

Robert Chang, direttore del Materials Research Institute (North Western University) e del Siu Lien Ling Wong Fellow (The Chinese University of Hong Kong), con i suoi collaboratori Libin Chung e Byugong Lee, utilizza tecnologie e scienze dei materiali “allo stato dell'arte”, per produrre celle solari con prestazioni estremamente innovative.



Le celle solari tradizionali hanno limiti dettati da costi di produzione elevati o durata limitata e in molti casi dipendono da materiali scarsi o tossici. Il progetto del professor Chang minimizza tutti questi problemi. L'efficienza più alta ottenuta fino ad ora è del 10,2 per cento, ma con un incremento dell'1 per cento al mese.

Questo tipo di celle impiega forme cristalline (con particolari proprietà ottiche) di cesio e ioduro di stagno (CsSnI). All'inizio in forma liquida, in un solvente, possono venire poi spalmate su particelle, come una vernice. Il solvente successivamente evapora per lasciare uno strato solido di nanoparticelle sferiche, composte di diossido di titanio.

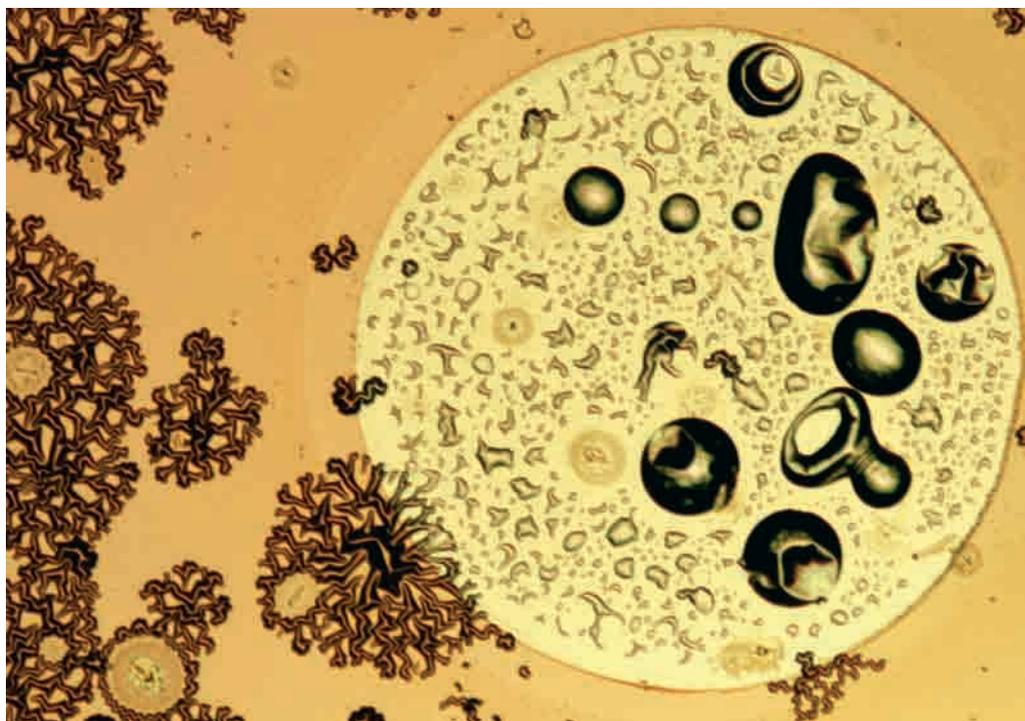
Rispetto alle celle solari del professor Gratzel (Politecnico di Losanna), basate su film di vernici sensibilizzate con ossidi nanocristallini (*dye-sensitized cell*), viene risolto il problema delle perdite di liquidi organici, che corrodono le stesse celle solari.

Queste celle assorbono la luce solare convertendola in elettricità come la clorofilla in una pianta, ma non hanno vita abbastanza lunga (circa 18 mesi) per un utilizzo commerciale.

Dice Chang: «Abbiamo creato un nuovo modo di migliorare molto questo tipo di celle. Il nostro materiale è solido e non dovrebbe dare luogo ad alcuna perdita o corrosione. Il nostro studio apre la concreta possibilità che i nostri materiali diventino i più avanzati e con la più alta efficienza tra quelli proposti fino a oggi».

Le celle di Gratzel arrivano a una efficienza dell'11 per cento (le celle solari di silicio a elevata purezza possono arrivare al 20 per cento, ma a costi molto più elevati).

«Le nostre celle a basso costo fanno un uso assai esteso di nanotecnologia. Abbiamo centinaia di milioni di nanoparticelle che offrono una superficie di assorbimento molto ampia, dato che tutte le nanoparticelle sono ricoperte di una vernice in grado di assorbire la luce. La dimensione di ogni cella è di mezzo centimetro per mezzo centimetro, con uno spessore di circa 10 micron. I fotoni catturati dalla vernice in grado di assorbire la luce, vengono convertiti in elettricità tra i due semiconduttori N e P».



Robert Chang ha scelto di utilizzare nanoparticelle di circa 20 nanometri di diametro come dimensione ottimale, ma afferma che «siamo solo all'inizio». «La nostra idea è applicabile a vari tipi di celle solari e vediamo molte possibilità di sviluppo».

Questa struttura a film sottili è compatibile con sistemi di produzione automatizzata, dicono i ricercatori di Chang, e il prossimo passo è quello di arrivare a un prototipo su larga scala.

I dati del lavoro sono pubblicati su "Nature" del 24 maggio, in un articolo intitolato *All-Solid-State Dye-Sensitized Solar Cells With High Efficiency*.

USA e Cina insieme

Il 12 aprile è stato inaugurato, a Santa Clara in California, il primo incubatore per start up ad alta tecnologia, frutto di una intesa cino-americana.

InnoSpring ha aperto le porte delle sue strutture di 1.350 metri quadri alle prime 12 iniziative.

È anche stata annunciata la nascita di un *seed fund* di InnoSpring per finanziare le fasi iniziali delle varie iniziative. Al fondo

partecipano Kleiner Perkins, GSR Ventures, China Broadband Capital, Northern Light Venture Capital e il TEEC Angel Fund (Tsinghua Entrepreneurs & Executive Club, un'organizzazione della Università di Tsinghua per promuovere innovazione e imprenditorialità in industrie high tech).

InnoSpring nasce da una partnership strategica tra Tsinghua University Science Park (TusPark), Shui On Group, Northern Light Venture Capital (NLVC) e Silicon Valley Bank (SVB).

InnoSpring è il primo incubatore a focalizzare l'attenzione sul sostegno a iniziative americane e cinesi per espandersi al di fuori dei rispettivi paesi.

Il primo gruppo di start up ospitate da InnoSpring copre uno spettro ampio di settori, che includono hardware, software, tecnologie verdi e *life sciences*.

Tra queste si possono citare, anche se in maniera non esauriente: Accusilicon (semiconduttori), Dewmobile (*mobile-to-mobile communication*), Hillion Tech (*interactive video technology*), Hillstone Networks (*network security*), Mugada, a HTML5 (*animation platform*), Narvelous (*social games*), Peaya (*software for the second brain*), QuestBid (*virtual assistant e on line bid*), SecuredInside (*software security*), Sunube (*clean technology, focused on greening data*), Trusper (*stealth social network*).