Produrre superfici disordinate per moltiplicare l'efficienza e abbattere il costo dei pannelli solari di nuova generazione. E' questa l'inedita strategia descritta sull'ultimo numero della rivista Nature Materials e messa a punto dai ricercatori del Laboratorio Europeo di Spettroscopia Non Lineare (LENS) dell'Università di Firenze e dell'Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che hanno così dimostrato di poter controllare con precisione l'intrappolamento e l'assorbimento della luce in film sottili di materia ("Photon management in two-dimensional disordered media", doi: 10.1038/NMAT3442).

I quattro autori dello studio, Kevin Vynck, Matteo Burresi, Francesco Riboli e Diederik Wiersma, hanno sfruttato i particolari comportamenti che la luce esibisce quando interagisce con la materia per rispondere a quella che è la sfida principale dell'industria dei pannelli solari: produrre dispositivi sempre più efficienti, leggeri ed economici.

"Nei pannelli a film sottile una parte significativa della radiazione solare non viene assorbita dal materiale, il che limita fortemente il loro rendimento fotovoltaico - spiega Kevin Vynck, ricercatore del gruppo di fotonica del LENS - Finora una delle strade più promettenti per incrementare l'efficienza di assorbimento di un film sottile è stata quella di disegnarvi sopra una struttura ordinata di fori di dimensione dell'ordine del centinaio di nanometri in modo da intrappolare la luce incidente sul materiale. Il problema - aggiunge il ricercatore - è che costruire tali strutture periodiche su ampie superfici è difficile e costa molto, soprattutto se si pensa ad applicazioni su larga scala."

La novità del lavoro pubblicato su Nature Materials consiste proprio in un cambiamento di approccio al problema, come sottolinea Diederik Wiersma, direttore del LENS e coordinatore del gruppo di fotonica. "Abbiamo simulato il comportamento della luce quando interagisce con una struttura disordinata, letteralmente bucherellando casualmente la superficie di un sottilissimo foglio di silicio amorfo. Abbiamo dimostrato che la combinazione di effetti di coerenza ottica, interferenza e localizzazione permette di ottenere un assorbimento della luce ad alta efficienza, su un ampio spettro di frequenze e anche a grandi angoli di incidenza. Potenzialmente a costi estremamente vantaggiosi."

La strategia elaborata dai ricercatori, che nasce dallo studio di fenomeni fisici fondamentali, è potenzialmente promettente anche dal punto di vista imprenditoriale: il gruppo di Wiersma ha infatti in cantiere un'azienda spin-off, Lambda Energy, proprio per esplorare la possibilità di applicazioni industriali di queste scoperte.