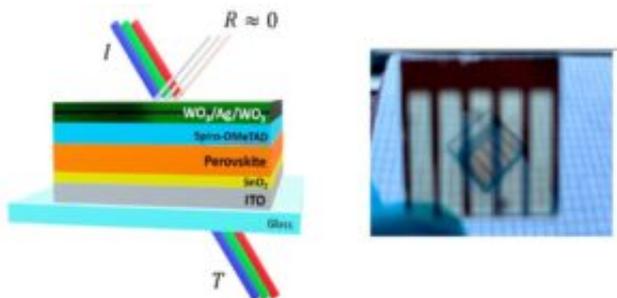


Uno studio condotto dall'Istituto di nanotecnologia del Cnr e dall'Università del Salento in collaborazione con istituzioni di ricerca internazionali ha dimostrato come migliorare le prestazioni delle celle solari semitrasparenti a perovskite mediante la manipolazione della propagazione della luce in elettrodi trasparenti. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista ACS Energy Letters



(Fig. 1)

Roma, 6 maggio 2024 - Uno studio condotto dall'Istituto di nanotecnologia del Consiglio nazionale delle ricerche di Lecce (Cnr-Nanotec) e dal Dipartimento di matematica e fisica "Ennio de Giorgi" dell'Università del Salento, in collaborazione con altre istituzioni di ricerca tra cui l'Università Jaume I di Castellón de La Plana e l'Università Statale di Campinas, ha dimostrato che è possibile migliorare le prestazioni delle celle solari semitrasparenti a perovskite "manipolando" l'interazione della luce in elettrodi trasparenti.

Lo studio, pubblicato sulla rivista [ACS Energy Letters](https://doi.org/10.1021/acsenergylett.3c01111), ha dimostrato che, mediante l'uso di tecniche ellissometriche avanzate, è possibile intervenire sulle modalità di propagazione della radiazione elettromagnetica visibile in elettrodi multistrato composti da strati di ossido e metallo. Ciò ha consentito la realizzazione di elettrodi trasparenti nel visibile in un ampio intervallo di angoli di incidenza della luce che, opportunamente inseriti in dispositivi optoelettronici come le celle solari a perovskite, permettono di raggiungere prestazioni record in termini di efficienza, di trasparenza e comfort visivo.

“Le prestazioni delle celle solari semitrasparenti a perovskite sono sempre state limitate dalla opacità caratteristica degli elettrodi adoperati nonché dalla riduzione della efficienza con l'angolo di incidenza dei raggi solari, un limite intrinseco dovuto alle leggi di Fresnel le quali stabiliscono che la quantità di luce riflessa tende ad aumentare con l'angolo con cui la luce incide su una superficie”, spiega Marco Mazzeo, docente di fisica sperimentale della materia all'Università del Salento e ricercatore presso il Cnr-Nanotec.

“Grazie allo studio della propagazione del segnale elettromagnetico attraverso strutture multistrato dielettrico/metallo, condotto mediante ellissometria avanzata, siamo riusciti a realizzare elettrodi che, dal punto di vista elettromagnetico, si comportano complessivamente come un mezzo trasparente, ad esempio l'aria”, continua il prof. Mazzeo.

“Nell'ambito del nostro studio, in collaborazione con la prof.ssa Sofia Masi della Università Jaume I di Castellón, abbiamo così integrato questi elettrodi in celle solari semitrasparenti di perovskite a giunzione singola con prestazioni senza precedenti - aggiunge Antonella Lorusso, prima autrice del lavoro e ricercatrice presso l'Università del Salento - Questo approccio ha consentito un totale abbattimento della luce solare riflessa in un ampio intervallo di angoli di incidenza e frequenze ottiche, consentendo di massimizzare non solo la luce solare trasmessa attraverso il dispositivo ma, contemporaneamente, tutte le caratteristiche optoelettroniche della cella: dall'efficienza all'estetica cromatica”.

Il risultato raggiunto rappresenta un importante traguardo con possibili risvolti tecnologici nel campo dell'autosostenibilità delle smart cities. Questa nuova generazione di dispositivi potrebbe, infatti, fornire in futuro elettricità verde in loco, riducendo significativamente le emissioni di gas serra e disaccoppiando la produzione di energia dalla distribuzione energetica attualmente basata su costose reti elettriche. Altri settori in cui le celle solari trasparenti a perovskiti potrebbero trovare sbocchi applicativi sono, inoltre, l'agrivoltaico, l'elettronica wearable e l'automotive.

(Fig. 1 - A sinistra è riportato uno schema della cella solare realizzata nello studio mediante l'uso di un elettrodo multistrato trasparente. La figura a destra mostra una cella solare trasparente a base di perovskite realizzata con gli elettrodi trasparenti oggetto dello studio)