



*Il primo parco solare di terza generazione a base di materiali bidimensionali, installato sull'isola di Creta, dimostra un elevato potenziale commerciale e di sostenibilità grazie alle tecnologie sviluppate da ricercatori italiani nell'ambito della Graphene Flagship europea. Nei pannelli fotovoltaici il silicio è sostituito da perovskite, grafene e altri materiali 2D. I risultati sono stati pubblicati su Nature Energy*



Roma, 17 giugno 2022 - Un parco solare di 4,5 metri quadrati ad Heraklion, sull'isola di Creta, realizzato con pannelli fotovoltaici di terza generazione basati su nuovi materiali, quali perovskite e grafene e altri materiali bidimensionali in sostituzione del silicio, è stato realizzato dai ricercatori italiani dell'Università di Roma Tor Vergata, della start-up BeDimensional S.p.A., Greatcell Solar Italia SRL, Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), Istituto di Struttura della Materia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISM) e dell'Università di Siena, insieme all'Università ellenica del Mediterraneo. La ricerca è stata pubblicata su *Nature Energy*.

Il parco solare nasce nell'ambito delle attività di trasferimento tecnologico dell'iniziativa europea Graphene Flagship, volte a testare nuovi dispositivi a base di grafene e altri materiali bidimensionali in applicazioni concrete. I test eseguiti sui nuovi pannelli hanno dimostrato che i nuovi materiali sono vantaggiosi in termini di prestazioni e di impatto ambientale, rappresentando una pietra miliare verso la fase di commercializzazione di questa tecnologia fotovoltaica.

La tecnologia delle celle solari a perovskite è caratterizzata da bassi costi di produzione e un'elevata efficienza di conversione, simile alle celle solari in silicio monocristallino di ultima generazione, che possono convertire circa il 26% dell'energia solare in elettricità. I materiali bidimensionali (2D) sono elementi fondamentali di questo dispositivo in quanto migliorano l'efficienza e, soprattutto, la durata, che è la chiave per il percorso verso l'industrializzazione.

Il team ha integrato nove pannelli solari per un'area totale di 4,5 metri quadrati e li ha installati a Heraklion (Creta), insieme ai necessari componenti elettronici di potenza, ai sistemi per acquisizione dati e una stazione meteorologica. I ricercatori hanno misurato le prestazioni e la stabilità del parco solare per 9 mesi dopo la sua installazione, dimostrando che la potenza generata è in grado di alimentare l'attrezzatura di laboratorio. Se messo in collegamento con la rete elettrica, il parco solare potrebbe iniettare nel sistema un'energia pari 546 kWh, supportando così i consumi della popolazione in modo sostenibile.

“Siamo stati in grado di dimostrare che l'uso di materiali bidimensionali come il grafene è importante per modulare le proprietà delle celle solari a perovskite non solo nei test di laboratorio ma anche su pannelli di ampia area in condizioni reali, aumentando così la maturità di questa tecnologia”, afferma Aldo di Carlo, Direttore dell'Istituto di Struttura della Materia del CNR e Deputy del Work Package “Energy Generation” della Graphene Flagship.

“Il miglioramento dell'efficienza e della stabilità dei pannelli solari in perovskite con grafene e altri materiali bidimensionali rappresenta un risultato cardine nel percorso di innovazione tecnologica che la Graphene Flagship sta proponendo a livello Europeo e Mondiale”, afferma Francesco Bonaccorso, cofondatore e Direttore Scientifico della start-up Bedimensional, visiting scientist dell'IIT e Deputy del Work Package “Innovation” della Graphene Flagship.

I test all'aperto del nuovo parco solare hanno condotto alla produzione di una potenza in uscita superiore a 250 W, che è simile a quella sviluppata da 60 celle di silicio cristallino assemblati in pannelli solari. Inoltre, poiché la temperatura influisce sulle prestazioni dei pannelli solari, i ricercatori hanno confrontato i nuovi pannelli di perovskite/grafene con le tecnologie presenti in commercio al variare della

temperatura, osservando che i nuovi pannelli hanno una caduta di tensione a circuito aperto inferiore rispetto a quelli in silicio anche quando le temperature raggiungono i 70 °C. Questa è una caratteristica promettente che può consentire la realizzazione di sistemi fotovoltaici con efficienza di conversione elevate per applicazioni esterne soprattutto in vista del loro utilizzo nei paesi caldi.

È stata inoltre eseguita una valutazione del ciclo di vita (LCA) per valutare la sostenibilità dei processi di produzione, laminazione e installazione dei pannelli solari, secondo gli standard ISO 14040-14044. I ricercatori hanno identificato che l'evaporazione dell'oro nell'elettrodo posteriore rappresenta la fase più critica in termini di sostenibilità della produzione di questi pannelli solari.

Il modello LCA indica che la sostituzione dell'oro con il grafene associato ad altre modifiche ne riduce l'impatto ambientale: produrre 1 kWh di elettricità con questo parco solare ottimizzato ha un'impronta ambientale inferiore di circa il 50% rispetto all'utilizzo dei mix di elettricità attualmente utilizzati in Europa.