

Tutto quello che c'è da sapere sulle celle solari

Cosa ci viene in mente quando pensiamo all'energia solare? Acqua? Vento? Questi due esempi sono effettivamente i più citati negli ultimi anni. Ed è vero che, attualmente, l'energia idroelettrica rappresenta la fonte rinnovabile più conveniente. L'eolico, dal canto suo, è il settore che cresce al ritmo più veloce tra le energie alternative. Eppure esiste una fonte ben più abbondante e con un potenziale di ritorno sugli investimenti di molto superiore a quello delle rinnovabili che abbiamo appena nominato. E non solo, si tratta di una fonte che - salvo poche eccezioni - vediamo e percepiamo tutti i giorni. Stiamo parlando dell'energia solare. Eolico e idroelettrico possono venire incontro alla domanda su vasta scala, ma è l'energia solare che potrebbe cambiare le nostre vite in modo radicale.

Come fare, però, per sfruttare questa energia dagli effetti rivoluzionari? E in che modo cambierà le nostre vite?



Che cos'è una cella solare? Come funziona?

Il fotovoltaico rappresenta il punto di partenza per imbrigliare l'immensa produzione del Sole e convertirla in elettricità. Le celle solari, o fotovoltaiche, sono gli strumenti fondamentali della conversione. Molti di noi associano l'energia solare alle distese di file di pannelli nei deserti o, su scala minore, agli impianti dalla superficie scura presenti sui tetti di abitazioni ed edifici commerciali. Il funzionamento delle celle solari si basa sull'assorbimento della luce solare, e il loro rivestimento scuro, non riflettente, ha questo scopo. Attualmente nessuna cella fotovoltaica è in grado di assorbire il 100% dei raggi solari, ma questa inefficienza è uno degli aspetti critici che i ricercatori si sforzano di migliorare.

La luce passa attraverso la cella che è composta da due strati di semiconduttori con cariche opposte. I semiconduttori assorbono la luce, determinando una corrente elettrica. Ogni cella è progettata per generare solo una determinata quantità di elettricità che, a causa del tasso di assorbimento, ha una potenza molto ridotta: è per questo che le celle sono sempre riunite in moduli. La superficie complessiva dei pannelli è collegata direttamente al luogo in cui serve l'elettricità. Il rendimento delle celle e l'elettricità prodotta dipendono da molteplici fattori:

- Dimensioni dell'impianto o numero totale di celle allineate nel pannello.
- Quantità e intensità dell'irraggiamento solare.

- Tempo per cui l'impianto è esposto alla luce solare.
- Eventuali ostacoli che si interpongono tra il sole e i pannelli solari: nuvole, oppure sporco e polvere su alcune celle.
- Come è facilmente intuibile, più a lungo una cella solare è esposta a luce solare diretta e intensa, maggiore è l'energia elettrica prodotta.

L'energia solare a confronto con le altre rinnovabili

Ciò che differenzia l'energia solare rispetto a quella eolica e idroelettrica è la sua versatilità e la possibilità di applicazione sia su grande sia su piccola scala. Per esempio, l'energia idroelettrica è funzionale in un contesto di rete di distribuzione ma, oltre a essere vincolata alla disponibilità di risorse in loco, è assolutamente fuori gioco quando c'è bisogno di energia mobile. In modo analogo, per l'energia eolica servono zone con un'adeguata presenza di vento. Un ulteriore svantaggio è dato dalle opinioni contrastanti circa l'aspetto estetico delle altissime pale eoliche che punteggiano il paesaggio.



In ogni caso, l'energia solare offre una gamma molto più ampia di applicazioni. Per cominciare, la risorsa - il sole - è disponibile ovunque salvo in poche remotissime zone del globo. Ed è anche quella con il minor impatto. L'energia idroelettrica spesso comporta l'alterazione di un corso d'acqua, e delle enormi pale eoliche necessarie per sfruttare il vento abbiamo già parlato. Le celle solari invece possono essere aggiunte a strutture esistenti o integrate facilmente nei materiali, come fonte energetica indipendente. Probabilmente il vantaggio più rilevante è proprio l'estrema versatilità offerta dalle celle solari. Pensiamo per esempio se le nostre auto viaggiassero con l'intero sistema elettronico, o almeno parte di esso, alimentato dal sole. Oppure immaginiamo di campeggiare in una tenda riscaldata per mezzo di celle fotovoltaiche cucite nel tessuto e che ci consente di ricaricare i dispositivi portatili inserendo il connettore direttamente nella tenda. Potremmo persino ricaricare lo smartphone da una giacca trapuntata di celle solari.

Le più recenti innovazioni

Man mano che le celle fotovoltaiche evolute diventano più economiche e reperibili, applicazioni come le seguenti saranno sempre più diffuse.

Celle solari trasparenti

Come suggerisce il nome, le celle solari di questa avanzata tipologia sono trasparenti, anche se evidentemente non completamente invisibili. Non sono realizzabili celle fotovoltaiche perfettamente trasparenti, perché la luce le attraverserebbe completamente. I ricercatori sono riusciti comunque, attraverso un sistema con sali organici incorporati che assorbono raggi UV e infrarossi, a raggiungere la captazione necessaria per convertire i raggi in elettricità.

L'uso di superfici trasparenti in grado di generare energia ci fa pensare subito a grandi palazzi di vetro e case con finestre che vanno dal pavimento al soffitto, ma in realtà l'utilizzo pratico avviene su scala molto più piccola.

Immaginiamo lo schermo di un tablet o di uno smartphone con questo tipo di celle solari. O addirittura il parabrezza di un'auto. Il fotovoltaico trasparente è esteticamente molto più piacevole dei classici pannelli scuri a cui siamo abituati, e apre le porte a una gamma molto più ampia di utilizzi.

Celle solari organiche

La produzione dei pannelli fotovoltaici da tempo si basa sul silicio, perché è il materiale che trasforma i raggi del sole in elettricità con la maggiore efficienza. I sistemi fotovoltaici al silicio mediamente convertono circa il 19% della luce solare che ricevono. Una particolare cella solare a base di silicio arriva al 27% di efficienza di conversione. Per lungo tempo ritenute inefficienti per la captazione, le celle organiche – costituite di carbonio e plastica – stanno recuperando terreno. In precedenza le celle a base di carbonio non potevano competere con l'efficienza del silicio. Ora però, con livelli tra il 15 e il 20%, stanno avvicinandosi al silicio. Essendo costituite da materiali flessibili, leggeri e facili da plasmare, le celle organiche hanno una grandissima varietà di applicazioni. Trovano impiego in strutture meno rigide o come tecnologia indossabile, integrate in capi di abbigliamento e accessori, oltre che in quelle applicazioni che richiedono materiali semitrasparenti come le finestre.



Celle biogeniche

Non contenti delle celle a base di composti organici, i ricercatori hanno fatto importanti progressi anche con celle formate da organismi viventi. Le celle ottenute dall'ingegneria genetica si distinguono in particolare per la capacità di produrre energia anche con scarsa o ridotta esposizione alla luce. Benché ancora allo stato embrionale, questa tecnologia solare può rappresentare un enorme passo avanti a supporto di sistemi già esistenti. Le celle biogeniche non sono infatti destinate a sostituire soluzioni già in uso, bensì avrebbero una funzione complementare accanto a celle esistenti,

contribuendo ad aumentare la potenza nelle zone che ricevono minori quantità di luce solare.

Flessibili e ultrasottili

Da molti anni ormai l'energia solare è associata all'immagine di grandi pannelli scuri che emettono riflessi abbaglianti sotto il sole a picco. Ma i recenti progressi consentono di ridurre le dimensioni e aumentare le applicazioni della tecnologia a celle solari.

Fino a che punto si possono ridurre le dimensioni? I ricercatori del Massachusetts Institute of Technology, MIT, sono riusciti a produrre celle talmente leggere e sottili da poter stare su una bolla di sapone senza romperla. A questo punto diventa facile pensare a celle solari cucite su tessuti, incorporate nella superficie di tablet e smartphone, o sulla carrozzeria delle auto. Oltre che per usi di dimensioni contenute, le celle innovative potrebbero dimostrarsi ideali anche per grandi strutture. Invece di avere file di pannelli sul tetto, la costruzione avrebbe facciate tecnologiche rivestite di celle solari in grado di fornire energia all'intero edificio.

Benché gli esemplari più sottili non abbiano ancora raggiunto la riproducibilità richiesta dai progetti su vasta scala, prima o poi ciò avverrà. E a quel punto si assisterà probabilmente a una svolta epocale nell'installazione di celle fotovoltaiche.

Un manto stradale solare

Avete letto bene: manto stradale solare. Uno dei maggiori svantaggi dei veicoli elettrici è la minore autonomia rispetto ai motori alimentati a benzina e la necessità di "fare rifornimento" più spesso. Inoltre, il loro tempo di ricarica è ben più lungo di una rapida sosta all'area di servizio. Una soluzione potrebbe essere quella di fornire all'auto una fonte di energia continua. C'è chi progetta punti di ricarica wireless installati ai semafori, ma qualcuno intravede possibilità su scala molto più ampia. Il manto stradale solare è stato recentemente sperimentato in più luoghi, dalla Cina alla Francia all'Olanda e anche negli Stati Uniti, ciò che conferma a livello globale l'esigenza di disporre di questa tecnologia. Nonostante i costi e il rendimento rappresentino un ostacolo per ora insormontabile, alcune applicazioni pratiche dimostrano la fattibilità del manto stradale solare, ad esempio per installazione in parcheggi.

Tegole solari

Come già detto, molti associano il fotovoltaico ai pannelli installati sul tetto delle case. Per quanto efficienti, questi impianti sono sempre stati oggetto di discussione per il loro impatto estetico. C'è chi li vede come un elemento di design trendy e futuristico, e chi li considera una bruttura. Per fortuna l'innovazione rende i pannelli sempre più simili a veri e propri tetti. Le tegole fotovoltaiche si integrano alla perfezione nel tetto esistente, e in alcuni casi sono esse stesse il tetto. I vantaggi sono quelli dei pannelli tradizionali – emissioni ridotte di CO₂, sgravi fiscali, bollette più leggere – con in più un'estetica gradevole. La grande varietà di opzioni consente di abbinarle allo stile di qualsiasi casa e, benché le tegole solari siano tuttora il materiale edilizio più caro in assoluto, il loro costo continua a scendere.



Considerazione finali

L'energia solare e le celle fotovoltaiche che la producono rappresentano un comparto ancora in evoluzione dell'industria delle rinnovabili. Le innovazioni che continuamente si affacciano sul mercato renderanno gli utilizzi pratici di questa tecnologia sempre più diffusi. In virtù della sua versatilità – veicoli, abbigliamento, tecnologie mobili, edifici esistenti e nuovi – il fotovoltaico è indubbiamente la più promettente tra tutte le energie rinnovabili.

A cura di Anna Kucirkova