**Sfide nanotecnologiche per la conversione e l’accumulo di energia.**

Massimo De Vittorio

Istituto Italiano di Tecnologia – Center for Biomolecular Nanotechnologies, Lecce

Università del Salento – Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione, Lecce

Il futuro energetico mondiale non può prescindere dal tentativo di rendere i sistemi elettronici, gli edifici, ed i veicoli pienamente autonomi. In questo senso occorrono nuove tecnologie che siano compatte, efficienti ed in grado di convertire ed immagazzinare l’energia disponibile, necessaria all’autonomia del sistema.

Le nanotecnologie stanno avendo un impatto crescente in entrambi questi ambiti.

I materiali nanostrutturati stanno mostrando di essere estremamente interessanti e con grandi potenzialità per dispositivi di accumulo di nuova generazione, quali batterie, fuel cell, super/ultracapacitori. I vantaggi della riduzione su scala nanometrica sono dovuti al miglior rapporto tra superficie e volume e tra volume e peso, con miglioramenti nell’accumulo in termini di energia specifica e densità di energia, peso, velocità di caricamento …

Inoltre, la possibilità di funzionalizzare le superfici e la struttura dei materiali nanostrutturati permette la realizzazione di nuove funzioni e nuove architetture. In questo senso il grafene e molti analoghi materiali bidimensionali hanno di recente mostrato di poter rivoluzionare l’ambito dell’accumulo di energia, che negli ultimi 25 anni ha invece mostrato solo lenti miglioramenti.

L’ambito della conversione di energia è dominato dal fotovoltaico. Anche in questo caso le nanostrutture e i nuovi materiali micro e nanostrutturati stanno portando a prestazioni record in termini di efficienza di conversione, con punte di oltre 46%, creando al contempo nuove generazioni di fotovoltaico, quali vetri intelligenti integrabili architettonicamente ed in grado di filtrare l’infrarosso per azzerare le dispersioni termiche.

Infine, le micro e nanotecnologie stanno abilitando nuovi paradigmi nella conversione di energia, quali ad esempio nanoeolico con materiali piezoelettrici flessibili in grado di recuperare energia dal vento, e da ogni flusso di gas o liquido. Tali nuove tecnologie risulteranno fondamentali per la futura piena autonomia di robot, edifici, veicoli, dispositivi elettronici portatili e dispositivi medici.