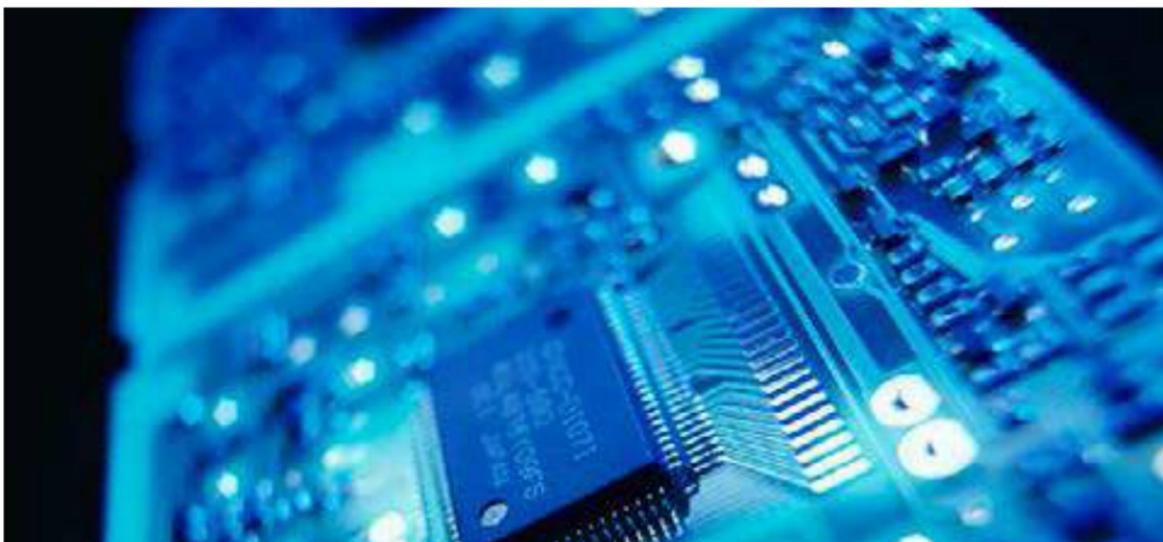


QUANDO LA RICERCA CONTAMINA IL MANIFATTURIERO

In questa intervista il direttore scientifico dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, Roberto Cingolani, spiega i progressi raggiunti nel settore delle nanotecnologie e quali potrebbero essere le applicazioni nell'industria. A patto che la ricerca di base, quella tecnologica e il mondo delle imprese collaborino con costanza.



Da dove nasce l'idea di rivoluzione tecnologica che sta alla base delle nanotecnologie?

Dai mattoncini fondamentali che costituiscono la biodiversità del mondo che ci circonda. Madre natura ha a disposizione circa cento tipi di atomi per costruire tutto quello che conosciamo: tra questi sono sufficienti solo sei elementi per identificare quell'evoluzione che è riuscita a differenziare tutti gli organismi viventi e tutti i materiali organici. La spiegazione delle infinite diversità e varietà che Madre natura ci propone consiste quindi nell'architettura e non negli elementi stessi. Questo significa che l'evoluzione ha selezionato nel tempo le architetture migliori per il nostro ambiente. E in particolare quelle energeticamente e funzionalmente più efficienti.

Dal punto di vista tecnico la chiave di volta è stata il controllo dei metodi di sintesi, assemblaggio e misura di atomi e molecole su scala atomica. La comprensione di ciò è oggi alla base di una rivoluzione culturale che sta pervadendo ogni aspetto della nostra vita e definendo il futuro della nostra civiltà: la rivoluzione nanotecnologica. La nanotecnologia è l'insieme di metodologie mirate al controllo della materia sulla scala del nanometro (miliardesimo di metro).

In cosa consiste l'innovazione derivante dalle nanotecnologie?

La forza trainante della rivoluzione nanotecnologica deriva dal fatto che gli scienziati hanno iniziato a uniformare

i propri orizzonti e hanno unito i propri sforzi verso ricerche di tipo fortemente interdisciplinare. Il valore finale di questo approccio è immenso. Ha posto, infatti, le basi di un nuovo sapere tecnologico, che oggi sta pervadendo moltissimi campi di applicazione proprio grazie all'imitazione di quella capacità della natura di trasformare elementi semplici, economici e abbondanti in strutture complesse auto-generanti, auto-riproducenti e auto-riparanti. Per la manifattura questo si riassume nell'adottare finalmente un approccio "bottom-up", in cui il prodotto viene elaborato a partire dagli atomi.

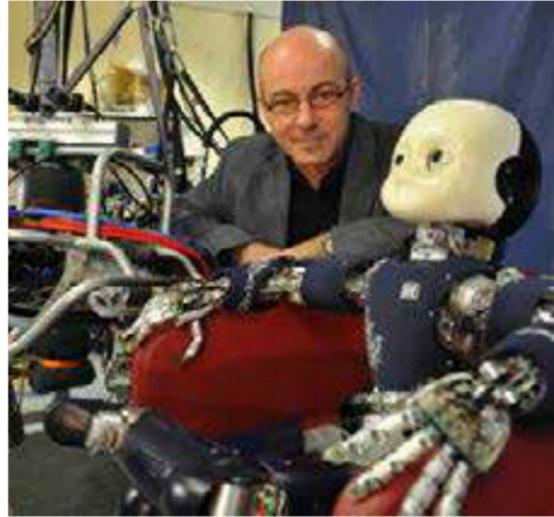
Dal punto di vista della tecnica si tratta di un procedimento molto simile a come crea la natura, che non spreca materiale, anzi lo economizza, impiegando metodi di formazione, energeticamente e tecnologicamente ottimizzati. Dal punto di vista dei prodotti significa funzionalizzare, cioè conferire ai manufatti proprietà versatili e ben controllate.

Può illustrarci alcuni esempi di settori in cui le nanotecnologie possono essere un vero cambiamento?

Uno dei settori maggiormente impattati è l'elettronica. Grazie al miglioramento delle tecnologie litografiche (litografia elettronica, a raggi X, near field ottica..) l'industria elettronica raddoppia il numero di elementi circuitali contenuti in un circuito integrato ogni due anni, consentendo così il continuo aumento di prestazione dei sistemi elettronici a parità di costo e consumo.

Nelle telecomunicazioni si stanno sviluppando dispositivi che permetteranno di avere frequenze di trasferimento dei dati dell'ordine dei cinque Terabit/secondo (miliardo di miliardi al secondo), con le quali sarà possibile avere Internet ad altissima velocità e dispositivi elettronici e fotonici di dimensione nanometrica.

Si stanno inoltre affermando nuove tecniche di fabbricazione e assemblaggio di nuovi materiali sia di tipo organico che inorganico, con controllo delle loro proprietà su scala atomica e molecolare. Ad esempio dagli scarti dei vegetali – ricchi di cellulosa – oggi potremmo già realizzare tutti i prodotti plastici che si realizzano con la lavorazione del petrolio, ma con funzionalità molto più ampie. Nell'ambito dell'industria meccanica le applicazioni spaziano in ogni settore grazie alla possibilità di assemblaggio di queste tecnologie dall'elettronica ai nuovi materiali. Fra questi quelli (fibre di carbonio o grafene) ad altissima durezza e bassissimo peso specifico mediante inclusione di nanoparticelle in sistemi a fibre per ottenere mezzi a basso consumo e ad alta resistenza meccanica.



Roberto Cingolani

Un altro ambito dalle enormi potenzialità è quello delle applicazioni medico-sanitarie, con la possibilità di interventi a livello di singolo evento biologico, che consentirà un miglioramento considerevole delle capacità diagnostiche e terapeutiche, con la possibilità di diagnosi e cura in vivo direttamente all'interno del corpo umano con metodi non invasivi e con effetti collaterali estremamente limitati se non assenti.

Le prospettive che aprono queste tecnologie sono quelle di uno sviluppo di qualità e realmente sostenibile.

Cosa può o deve fare l'Italia per ambire a una rinascita economica e quale potrebbe essere la ricetta per migliorare il rapporto tra ricerca e industria?

L'idea è semplice: supportare il tessuto imprenditoriale del Paese con la collaborazione di centri di ricerca e sviluppo dove concentrare risorse su ambiti strategici per l'economia del Paese.

Se l'Italia vuole tornare a competere con gli altri paesi del mondo, deve creare una visione di sviluppo comune che assegni un ruolo centrale alla crescita economica trainata dall'innovazione; deve comprendere il ruolo chiave degli operatori e degli investimenti del settore pubblico e privato in tali processi di sviluppo, costruendo contesti istituzionali che consentano e promuovano collegamenti dinamici fra pubblico e privato, imprenditoria e ricerca. Non vi può essere competitività tecnologica di un sistema senza la permeabilità costante fra ricerca di base, ricerca tecnologica e comparto industriale. ● (p.p.)