

Ogni anno in tutto il pianeta si investono 6 miliardi di dollari per scoprire i segreti dell'infinitamente piccolo. Le applicazioni? Cambiare le proprietà degli oggetti, dare più gusto ai cibi, aiutare i medici a curare meglio

Nanotecnologia

Benvenuti nel micromondo che verrà

ELENA DUSI

Nel meraviglioso mondo delle nanotecnologie, gli oggetti scivolano lungo la tavolozza dei colori, perdono peso, diventano capaci di attraversare le pareti. Con un salto dalle dimensioni ordinarie alla scala dei nanometri (milionesimi di millimetro) si abbandonano infatti le leggi della fisica della vita quotidiana e si entra nel dominio della fisica quantistica. Le applicazioni potenziali sono infinite e quelle reali cominciano già ad affacciarsi. Sia gli Stati Uniti che l'Unione Europea e i singoli paesi membri cercano di coordinare a livello centrale la ricerca di un settore (riservato agli oggetti di dimensioni inferiori ai 100 nanometri) cui sono dedicati nel mondo oltre 6 miliardi di dollari di investimenti solo a livello pubblico e che, calcola l'*Economist*, producono tra i 2 mila e i 3 mila brevetti ogni anno.

Le applicazioni parlano di nanotecnologie in grado di cambiare proprietà ottiche e chimiche degli oggetti, di rendere impermeabili i tessuti, dare più gusto ai cibi, eliminare i batteri dalle superfici e penetrare nell'epidermide in profondità per rendere più efficaci i prodotti di bellezza. Ma non mancano gli inconsapevoli utilizzi delle nanotecnologie che risalgono al medioevo, come le vetrate delle chiese, realizzate grazie a na-

noparticelle di oro che assumono colori differenti a seconda delle loro dimensioni. Anche i filtri solari usati da 40 anni non sono altro che nanomolecole di biossido di titanio, materiale capace di catturare i raggi ultravioletti. E le marmitte catalitiche delle automobili rappresentano delle vere e proprie centrali nanotecnologiche, campi di battaglia fra le particelle "buone" che cercano di neutralizzare quelle "cattive" responsabili dell'inquinamento. Parlando sempre del presente, si stanno affacciando ora sul mercato pannelli solari con nanoparticelle in grado di generare elettricità partendo dalla luce del sole o cementi per l'edilizia che catturano alcune sostanze inquinanti.

In ognuna di queste declinazioni, amplificabili all'infinito, le nanotecnologie partono da un assunto unico: man mano che si scende dalla scala normale all'infinitamente piccolo, la materia muta proprietà, cambia colore, assume qualità nuove, diventa capace di interagire diversamente con gli atomi e le molecole che trova attorno a sé. Come gli atomi di carbonio, che uniti a formare dei microtubi, diventano capaci di realizzare materiali più resistenti dell'acciaio, utilizzabili per il momento nello sport di alto livello per biciclette, racchette, mazze da golf.

"C'è così tanto spazio, in fondo" pronunciò il grande fisico Richard Feynman durante una presentazione all'American Physical

Society il 29 dicembre 1959, data che è considerata il compleanno delle nanotecnologie. Il padre di tutti coloro che pensano in piccolo si riferiva al problema di "manipolare e controllare le cose in una scala piccolissima". E se oggi qualcuno teme che l'esercito delle particelle invisibili possa sfuggirci di mano e colonizzare sia l'ambiente che il corpo umano, un nuovo ramo della medicina pensa invece di sfruttare le potenzialità dei "medici in miniatura" per raggiungere i tessuti malati e curarli meglio.

A febbraio di quest'anno, per esempio, al **Campus Ifom-leo** (formato da Istituto Firc di oncologia molecolare e Istituto europeo di oncologia) di Milano è appena stato inaugurato il Cen, Centro europeo di nanomedicina. A guidare un'équipe di medici, biologi e ingegneri è Francesco Stellaci, rientrato in Italia dopo aver insegnato scienza dei materiali al Mit di Boston. L'obiettivo è realizzare minuscole "navicelle" riempite con un farmaco in grado di raggiungere il tumore, riconoscere le cellule malate e rilasciare solo lì, senza provocare danni agli altri organi, il medicinale scelto dai medici. Così come nelle marmitte catalitiche sono applicate nanotecnologie per aiutare l'ambiente, poi, una delle strade della ricerca prevede anche l'uso di materiali infinitamente piccoli che assorbano nella loro trama di atomi il petrolio che si riversa in mare.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Obiettivo del Centro europeo di Milano: creare minuscole navicelle che portano farmaci direttamente nel tumore

Arrivano le prime "invenzioni". Micro particelle, ad esempio, sono inserite nelle marmitte per aiutare l'ambiente

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

Le nanotecnologie

○ Ne fanno parte apparecchi e strumenti infinitamente piccoli

○ La loro scala di misura è il nanometro: un milionesimo di millimetro

○ Gli strumenti delle nanotecnologie sono composti solo da pochi atomi

○ A queste dimensioni, le leggi della fisica classica lasciano il posto a quelle della fisica quantistica

IL CONFRONTO

○ **0,1 nanometri**
molecola d'acqua

○ **1 nanometro**
molecola di zucchero

○ **100 nanometri**
virus

Cemento

Delle particelle di ossido di titanio immerse nel cemento catturano e distruggono alcune sostanze inquinanti

Tessuti

Nanosfere che penetrano in profondità nei tessuti possono fissarne i colori in modo permanente e renderli impermeabili

Riconoscimento

Dei chip invisibili possono essere applicati a qualunque oggetto per renderlo rintracciabile ovunque si sposti

Vetture

L'aggiunta di nanoparticelle ai materiali con cui è realizzata la scocca la rende più solida e leggera, permettendo di risparmiare carburante

Energia

Le cellule fotovoltaiche vanno verso la miniaturizzazione. Quando raggiungeranno il livello di "nano" daranno vita a pannelli solari flessibili, aumentando le superfici rivestibili

ALTRE APPLICAZIONI

- Medicina
- Cosmetica
- Alimentazione
- Optica
- Elettronica
- Giochi
- Borse
- Sport

L'intervista

Gianfranco Pacchioni, docente di Scienze dei materiali all'Università Bicocca di Milano

“Energia e informatica i settori più creativi”

Ambiente, energia e informatica. Sono forse questi i settori più vivaci delle nanotecnologie secondo Gianfranco Pacchioni, che insegna Scienza dei materiali ed è stato direttore del dipartimento dell'università Bicocca di Milano.

L'informatica non è sempre alla ricerca di circuiti miniaturizzati?

«La prossima generazione per memorie di computer frutterà probabilmente il cosiddetto "effetto tunnel". Se infatti per noi è impossibile attraversare una parete, questo non è sempre vero per i singoli

elettroni quando scendiamo a livello dell'infinitamente piccolo. Stiamo imparando a sfruttare questo principio per creare dei dischi di memoria per computer».

Anche il settore dell'ambiente è affamato di nuove soluzioni.

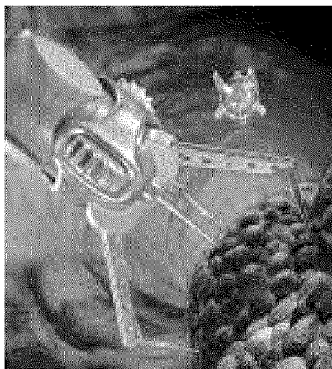
«Sono già in vendita, anche se il costo è ancora alto, dei cementi che inglobano particelle di ossido di titanio. Si tratta di un materiale molto comune ed economico, capace di catturare e distruggere alcune molecole organiche inquinanti. Le applicazioni dell'ossido di titanio possono essere molto varie».

Le nanotecnologie possono aiutarci anche nel settore dell'energia?

«Sono quasi pronte per la commercializzazione delle celle solari dette "di Graetzel" che combinano molecole organiche simili a quelle usate per colorare i tessuti a nanoparticelle di ossido di titanio e che sono in grado di generare energia elettrica partendo dalla luce solare. I rendimenti sono ancora un po' bassi rispetto alle tecnologie solari usate fino a oggi, ma ci aspettiamo ulteriori progressi».

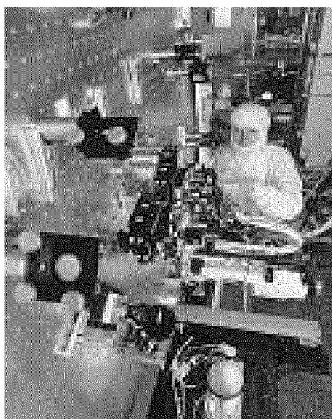
(e.d.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



ESPERTO

Gianfranco
Pacchioni
insegna
Scienza dei
materiali
all'Università
Bicocca
di Milano



RICERCHE AVANZATE

Un avveniristico laboratorio
per nanotecnologie e, sopra, il
disegno di un "nanofarmaco"

