

# “Ora c'è la retina artificiale”

Creata all'IIT di Genova con polimeri e neuroni: “Servirà anche per i robot”



MARCO PIVATO

**S**ono passati 10 anni dallo «scandalo Schön», l'ex fisico tedesco assurto alla gloria dopo aver collezionato un'imponente letteratura, in tema di nanotecnologie, sulle riviste scientifiche più famose. Un'ascesa, però, sulla quale è inciampato, dopo che i colleghi scoprirono che aveva sistematicamente falsificato i dati dei suoi esperimenti. Ma un decennio dopo si fa sul serio, fa intendere Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'Istituto italiano di tecnologia di Genova. Con 30 brevetti, coautore di 700 articoli su riviste internazionali, ha lanciato tre aziende spin-off che stanno dando lustro al Paese, sempre più autorevole concorrente, a livello mondiale, nel campo delle nanotecnologie. Una delle «nanomiracoli» appena uscita dalla sua fucina, sviluppata in 18 mesi, e presentata all'ultima «Conferenza sul futuro della scienza» di Venezia, è una retina artificiale, costruita su un supporto nanoingegnerizzato.

**Professore, da dove si parte per costruire una retina artificiale?**

«Dapprima è stato realizzato un dispositivo per via nanotecnologica, rendendolo sensibile alla luce. Si parte da un bagno composto da monomeri polimerizzati, vale a dire plastica, e nanosfere sensibili alla luce, della grandezza di qualche centinaio di atomi. Alla fine del processo le nanosfere rimangono intrappolate nelle fibre costituite dai polimeri. Così otteniamo un supporto plastico che si comporta come una cella fotovoltaica. Questi dispositivi sono trasparenti,

flessibili e di spessore infinitesimale».

**Come fa un essere umano a vedere con questo sistema?**

«Sul dispositivo fotosensibile abbiamo depositato un film di neuroni umani vivi. Quando la cella è colpita dalla luce, come in tutti i sistemi fotovoltaici, trasforma l'impulso luminoso in un impulso di corrente e questo impulso, come un impulso di natura nervosa, attiva i neuroni a fare il loro mestiere...».

**Quindi si tratta di neuroni del sistema visivo?**

«Si possono utilizzare neuroni del sistema visivo, dunque già “educati” a svolgere la funzione di tradurre la luce in immagini per il cervello. Ma si possono usare anche neuroni allo stadio staminale, o comunque cellule primarie deputate alla visione, che poi si differenzia-

no in neuroni della retina grazie a segnali biochimici. La scelta dipende anche dalla sensibilità che si intende ottenere e anche dai costi».

**La retina artificiale è già stata impiantata nell'uomo?**

«Saremo in grado di farlo, in futuro, ma per ora è stata applicata all'occhio di un ratto».

**Che tempi prevede affinché la clinica si appropi di questa tecnologia?**

«È necessario essere cauti sulle previsioni. Il brevetto, firmato dal dipartimento di neuroscienze in collaborazione con il nostro centro di nanoscienze al Politecnico di Milano, è giovane ed è una novità assoluta. Ma che procede molto velocemente. Abbiamo ottenuto informazioni molto positive dall'esperienza sulle cavie: con l'esperimento ci siamo sincerati che la retina funziona anche dal punto di vista biologico, oltre che tecnologico».

**Una retina artificiale risolve il problema della reperibilità dai donatori, ma questo supporto è ben tollerato dall'organismo oppure potrebbe dare luogo a fenomeni di rigetto?**

«Questo problema non si è presentato nelle cavie. Non servono immunosoppressori. Il materiale, infatti, è completamente biocompatibile».

**A proposito di biocompatibilità, come può essere tollerabile dall'organismo un dispositivo nanostrutturato?**

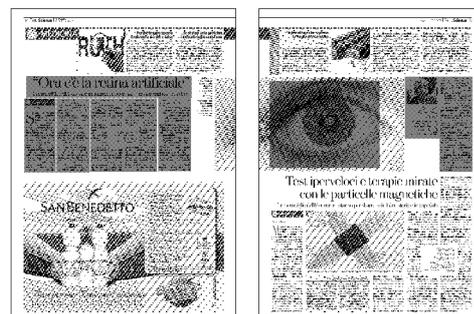
«E' tollerabile, perché molto spesso le nanotecnologie utilizzano, come materiale di partenza da essere funzionalizzato, una serie di molecole biologiche. Per esempio frammenti

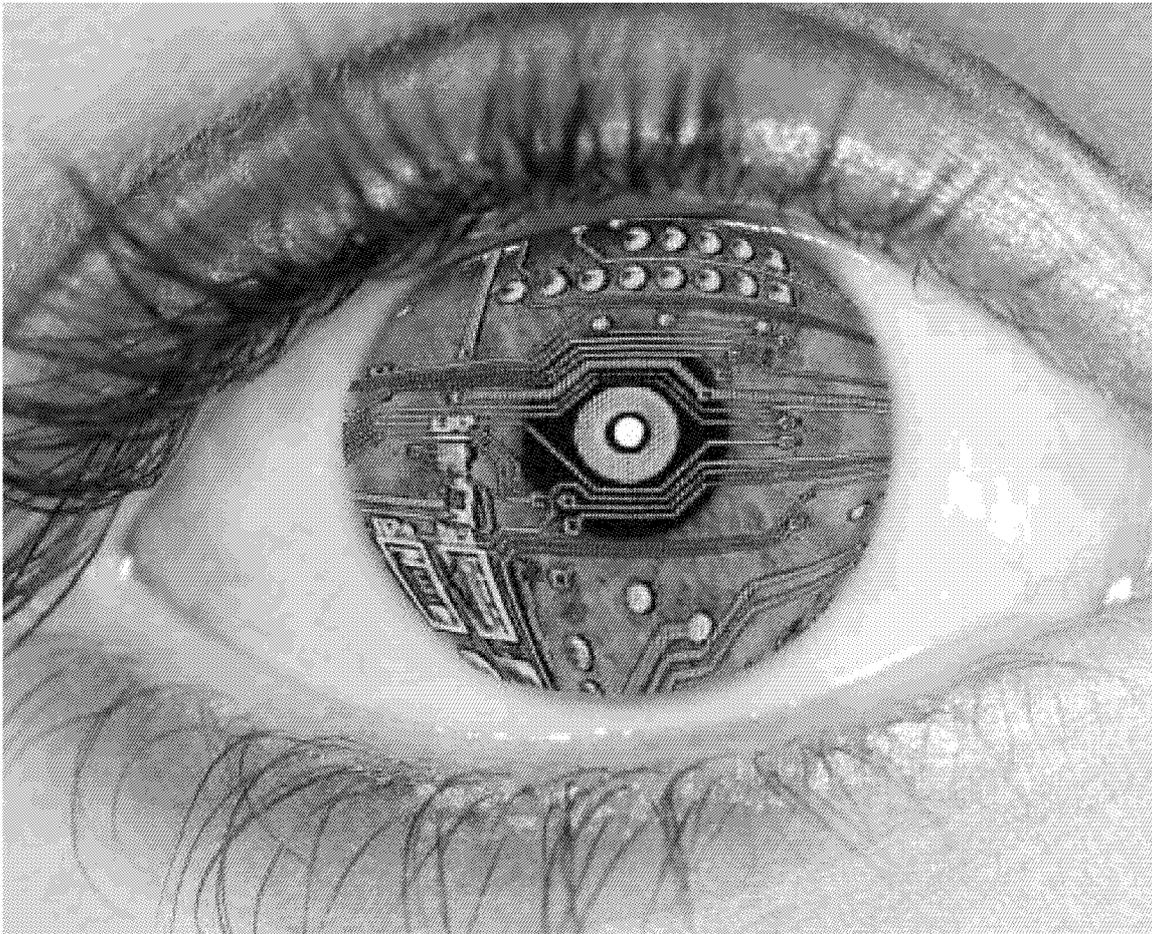
di geni oppure di amminoacidi. A differenza dei sistemi di visione basati sul silicio, l'utilizzo di materiali molecolari che hanno struttura a base di carbonio permette una maggiore biocompatibilità, proprio perché la stragrande maggioranza delle molecole biologiche sono lunghe catene di carbonio ramificate».

**La retina artificiale può essere utilizzata anche su robot o su automi destinati alla produzione di microchip o a compiti di microchirurgia?**

«Di certo è una scommessa più semplice che non lavorare su un occhio umano, dove integrare retina e fasci nervosi richiede un approccio molto complicato, ma è comunque una scommessa non meno ambiziosa. I nostri sistemi fotosensibili stanno riscuotendo grande interesse da parte dell'industria, perché sono meno costosi e dalla resa energetica maggiore rispetto alle tradizionali celle fotovoltaiche. Proprio perché sono di plastica e non di silicio hanno, inoltre, un impatto estetico decisamente migliore. Sono duttili e possono essere anche esteticamente attraenti. O, ancora, dato che, singolarmente, le celle occupano poco spazio, potrebbero essere inserite sul retro di un cellulare per ricaricarlo velocemente».

**NESSUN RIGETTO**  
«Il materiale usato è totalmente biocompatibile»





## Roberto Cingolani Fisico

**RUOLO:** È DIRETTORE SCIENTIFICO  
DELL'IIT (L'ISTITUTO ITALIANO  
DI TECNOLOGIA DI GENOVA)

**RICERCHE:** NANOTECNOLOGIE  
NANOCHIMICA  
E MATERIALI INTELLIGENTI

**IL SITO:**  
[HTTP://WWW.IIT.IT/IT/HOME.HTML](http://www.iit.it/it/home.html)