

# Arrivano I SUPER SENSI

**Vedere a chilometri di distanza. Captare odori che oggi ci sfuggono. Riconoscere al tatto ogni sostanza chimica. Grazie alla bioelettronica**

DI STEFANIA DI PIETRO

**R**iproducono i sensi umani, potenziandone le qualità. Sono le nuove tecnologie per la percezione, nate dalla combinazione tra super materiali e nanotecnologie. E riguardano tutti i cinque sensi.

In perfetto stile "Minority report", arrivano ad esempio dall'Università di Washington un paio di lenti a contatto degne delle più futuristiche fantasie. Grazie a un micro circuito interno ad emissione luminosa, potremo "zoomare" oggetti molto distanti e spalancare finestre di dettaglio nel campo visivo, creando persino un mirino virtuale. La casella di posta elettronica, le foto e le indicazioni del navigatore si apriranno davvero davanti ai nostri occhi, senza ausilio di computer o telefonino.

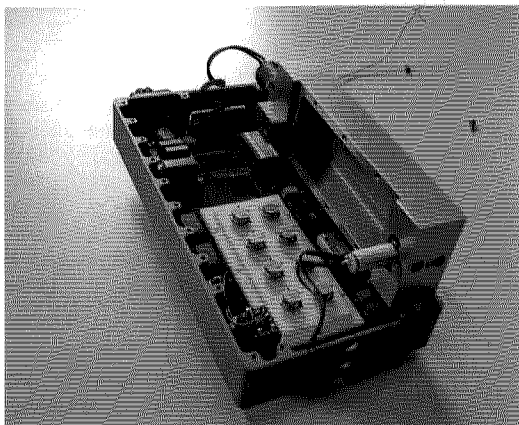
Per questi effetti visivi speciali, gli ingegneri americani, capitanati da Babak Parviz, hanno utilizzato tecniche in nanoscala, applicando un microchip ad una normale lente flessibile. I circuiti elettronici sono costituiti da un nanostato di metallo posto su un substrato organico per poter essere comodamente inseriti all'interno dell'occhio. «Guardando attraverso queste lenti, che non comportano alcun rischio per la cornea,

è possibile vedere ciò che i circuiti interni stanno generando, sovrapposto alle immagini del mondo esterno», spiega Parviz. Nel futuro sarà possibile produrre lenti con molti più pixel incorporando un testo prestabilito. Il circuito, appunto, non influisce sulla normale visione: c'è spazio a sufficienza perché l'occhio continui a svolgere il suo normale lavoro.

Dalla vista all'olfatto, sono molto avanzati i progetti del naso bio-elettronico, con il quale potremo captare molecole killer disperse nell'aria, come petrolio o gas, e rilevare le sostanze emesse dalla nostra pelle in caso di gravi patologie, come la cirrosi epatica, l'ulcera e il diabete. È stato battezzato Spot-Nosed il congegno messo a punto dal fisico Arnaldo D'Amico dell'Università romana di Tor Vergata con la collaborazione del Caltech in California: «L'apparecchio raccoglie gli odori più sottili non percepibili, grazie ad una speciale membrana-narice in grado di "dialogare" con un cervello elettronico. Questo naso riesce anche a quantificare la percen-

tuale di materia presente nel composto odoroso distinguendo le sostanze dannose», spiega il professor D'Amico. Sarà utile nel controllo dell'inquinamento, per scoprire gli esplosivi, ma anche semplicemente per informarci sullo stato di conservazione dei cibi nel nostro frigorifero. Un dispositivo simile è attualmente in fase di studio da parte di un gruppo di ricerca europeo chiamato Bond, Bioelectronic olfactory neuron device: «Questo sistema ha nel suo cuore un gruppo di proteine prodotte in laboratorio e applicate ai suoi sensori interni il cui compito è captare gli odori e comunicarli tramite un segnale elettrico, spiega Lino Reggiano, dell'Università del Salento. «È già allo studio un sistema mini portatile, che ▶

IL "NASO ELETTRONICO" DEL FISICO ARNALDO D'AMICO

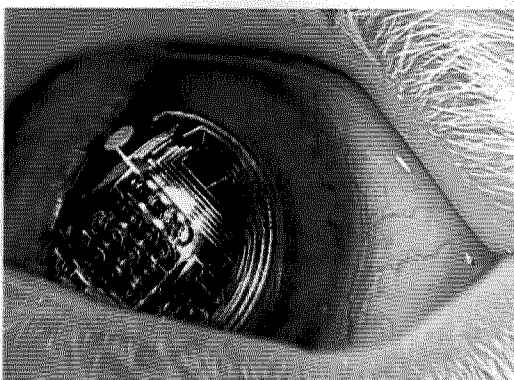
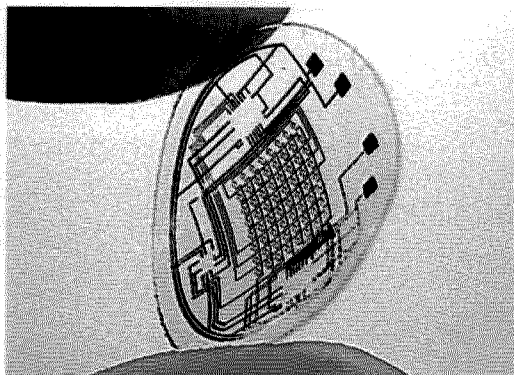


**Sfiorando la pelle di una persona con un guanto speciale si saprà subito se ha bevuto troppo**

**Tecnologia**

starà tutto su un'unghia per la diagnosi non invasiva di alcuni tipi di tumori». Con il suo fiuto eccezionale, il bio-nose manderà presto in pensione i cani antidroga, investigando tra i bagagli contenenti stupefacenti ed eseguendo analisi di laboratorio in tempo reale.

Anche per l'udito arrivano nuove percezioni, applicate ad esempio nella moda e in architettura, magari mescolato col tatto. Grazie all'impiego di inchiostri conduttivi, gli oggetti di design possono diventare parlanti: con il semplice tocco della mano, tramite l'umidità della pelle, una maglietta o un disegno a parete acquisiscono sonorità grazie all'attivazione di contatti elettrici nel circuito stampato. Muri, vetrate e tavoli possono essere così convertiti in altoparlanti attraverso l'integrazione di un trasduttore costituito da speciali leghe metalliche che si espandono e si contraggono se sottoposte a magnetizzazione. Il materiale "mu-



**Lenti a contatto con microchip che duplicano la visione: una reale e una virtuale**

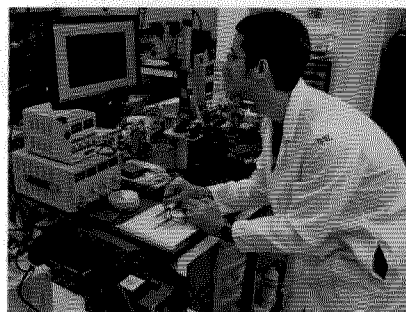
sicale" sarà presto impiegato in medicina per rivelare la pressione intracranica o per segnalare il movimento delle acque nei mari, ma le maggiori applicazioni restano in ambito sartoriale: gli abiti potranno anche funzionare come microfoni. I prototipi arrivano dal Mit di Boston, progettati dal team di Yoel Fink: «Il cuore di queste nuove tecnologie è un tipo di plastica contenente grafite con proprietà elettriche, ma il segreto sta nell'asimmetria di queste fibre. La plastica elettrizzata permette alla fibra di modificare la forma in presenza di impulsi, generando anche suoni», spiega l'ingegnere Noémie Chocat.

Il tatto, poi, viene coinvolto anche in altri progetti. Come la cosiddetta Super-skin, una pellicola fatta di polimeri di carbonio, sviluppata alla Stanford University dall'ingegnere chimico Zhenan Bao: «È dotata di transistor organici flessibili», spiega la Bao, «funziona co-

me una cella solare che si autoalimenta ed è in grado di sentire la presenza di sostanze chimiche nell'aria o di riconoscere al tatto alcuni tipi di molecole biologiche. Ad esempio, applicata a un guanto la pellicola potrà stabilire il tasso alcolico di una persona al volante, semplicemente sfiorandola».

Infine, il gusto, a sua volta mescolato all'olfatto: per regolare sensazioni gustative amplificate, arriva la nuova tecnologia di microincapsulamento, grazie alla quale gli alimenti del futuro diventeranno per lo più sensoriali. È il caso di Le Whif, un sistema ideato da David Edwards, docente d'ingegneria biomedica all'Università di Harvard. «Si tratta di un inalatore con cartuccia intercambiabile che fa risparmiare sulle calorie, ma non sul gusto. Ogni soffio contiene particelle odorose di 300 micron, che stimolano le nostre papille gustative mentre mangiamo», spiega Edwards. Con la stessa tecnica, una fragranza può essere incapsulata in gocce piccolissime e incorporata anche in tessuti, fibre o carta. Considerando che l'uomo è in grado di distinguere più di 10 mila molecole odorose diverse, con questo nuovo processo si potrà arricchire la memoria di nuovi stimoli. Il meccanismo è già in corso d'impiego nel packaging, con la funzione di far percepire all'esterno il profumo di un prodotto prima dell'acquisto. ■

SOTTO: TEST SULLA SUPERSKIN ALL'UNIVERSITÀ DI STANFORD. IN ALTO: LE LENTI CON MICROCHIP



**Verso l'ubiquità**

Le nanotecnologie possono portare all'ubiquità. O almeno è quello che stanno provando a fare in Arizona, dove il professor Nasser Peyghambarian è riuscito a proiettare in tempo reale immagini tridimensionali in movimento registrandole in un altro luogo, senza l'ausilio di occhiali particolari.

Come funziona? Un particolare specchio scorpora la luce in due fasci di raggi, uno va a colpire l'oggetto da "fotografare", mentre l'altro finisce su una lastra sensibile. Dall'interferenza tra i raggi deriva l'immagine tridimensionale. «Sedici telecamere riprendono gli oggetti mobili da diverse angolazioni traducendo i dati raccolti in un fascio luminoso. Aggiornando l'immagine ogni due secondi, è nato l'ologramma di una figura in movimento», continua il professore. Battezzata "telepresenza tridimensionale", la nuova rappresentazione in 3d offre infinite possibilità - dalla chirurgia alla domotica - ma promette soprattutto di rendere tridimensionali (e quindi molto più verosimili) le teleconferenze che oggi sono ridotte alla visione dei propri interlocutori in 2d su uno schermo.

Foto pag. 124/125: Agence - Corbis