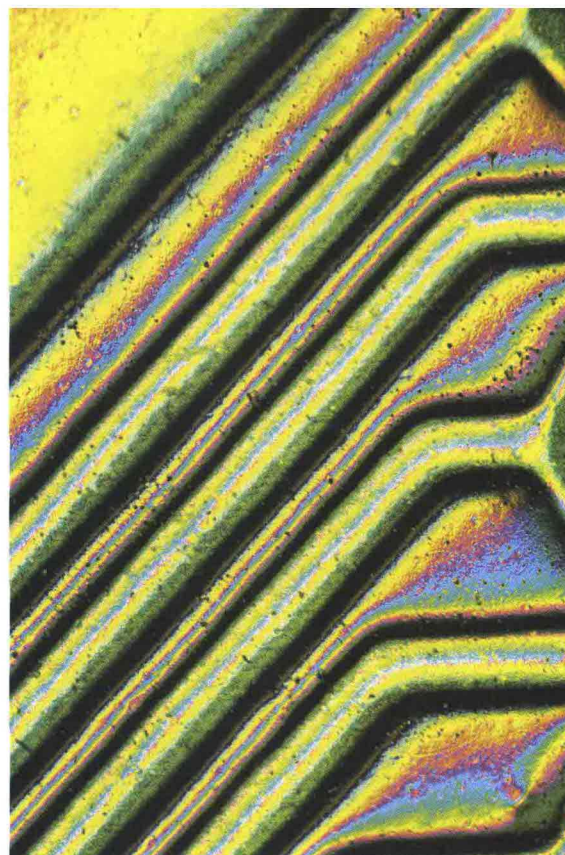


benessere | bionico

PICCOLE CURE CRESCONO

LA RIVOLUZIONE DEI MICROCHIP E DELLE NANOTECNOLOGIE ORA INVESTE ANCHE LA MEDICINA: RIUNITI A VENEZIA, I GURU DELL'INFINITESIMALE SVELANO COME SI GUARIRÀ DOMANI di **Anna Alberti**



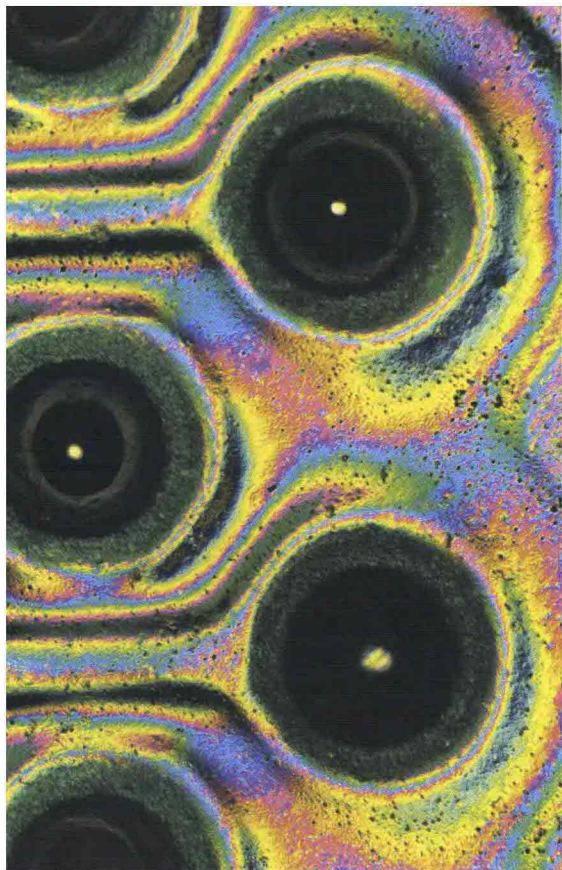
www.ecostampa.it

CHE COSA HANNO IN COMUNE UNA PADELLA antiaderente, gli occhiali antiriflesso, una crema solare, un farmaco antitumore e un cucciolo di robot simile a un bimbo di 2 anni? I nano materiali con cui sono stati costruiti, di misura compresa tra uno e 100 nanometri. Per intuire di cosa stiamo parlando, un nanometro è un miliardesimo di metro: un po' come spaccare un capello a metà, poi ancora a metà e ancora fino a ottenere 100mila segmenti. È su questa scala dell'infinitamente piccolo che lavorano i nanoscientisti, con strumenti così miniaturizzati da interagire non più con organi e tessuti, ma con le singole cellule. Suona futuribile? Eppure in molti campi della medicina è già realtà: per esempio nella chemio più nuova (spedita nelle cellule malate con nanovettori), nei tessuti artificiali (minitoppe per arterie danneggiate) come nelle protesi più avanzate (grazie ai nanosensori). Solo alcuni dei temi affrontati a metà settembre a Venezia nel meeting *The Future of Science* (fondazioneveronesi.it) dai nano guru convenuti da tutto il mondo. Che qui si raccontano.

1

DIAGNOSI PIÙ TEMPESTIVE CON GPS E MINISOMMERGIBILI

«Tutto è iniziato con la miniaturizzazione delle componenti elettroniche», spiega Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'Iit di Genova, l'Istituto italiano di tecnologia che il mondo ci invidia. «Pensiamo ai computer, che in poco meno di 30 anni sono passati dalle dimensioni di una stanza a quelle di una mano. Poi abbiamo capito che i nanomateriali avevano la giusta dimensione per interagire da pari a pari anche con proteine, geni, virus e li abbiamo usati in medicina. Oggi tra le applicazioni più interessanti ci sono quelle riguardanti la diagnosi. L'obiettivo è quello di scoprire le modificazioni biologiche in una fase sempre più iniziale, a livello di mutazione dei geni o di poche cellule malate. Per farlo si stanno mettendo a punto minisommergibili con microchip capaci di viaggiare nel flusso sanguigno per smascherare proteine alterate come quelle tumorali, o microscopiche fibre ottiche in grado di individuare nel cervello le cellule colpite da malattie degenerative tipo Alzheimer e Parkinson. Il passo successivo è quello di legare alla diagnosi la cura. All'Università di Sydney, per esempio, sono riusciti a inserire una particella di ossido di ferro di 5 nanometri in un farmaco anticancro, allo scopo di seguirlo con la risonanza magnetica nucleare e calamarlo nelle cellule tumorali senza danni per quelle sane. Infine a surriscaldarlo, per dar loro il colpo di grazia. Anche noi dell'Iit abbiamo messo a punto microproiettili intelligenti, capaci di riconoscere i bersagli con una sorta di gps biochimico. Ora siamo nella fase che precede i test sull'uomo (abbiamo chiesto la collaborazione del Gaslini di Genova e dell'Ieo di Milano): le micro particelle sono invisibili al sistema immunitario e il corpo non può difendersi. La nostra prima preoccupazione è la sicurezza».



LE SFERE CHE INGANNANO LE BARRIERE DELLA PELLE

«Nelle profumerie sono già in vendita solari arricchiti con nanoparticelle di ossido di zinco o di biossido di titanio, che garantiscono una superprotezione contro i raggi UV, oltre a essere molto più facilmente spalmabili», racconta Athanassia Athanassiou, ricercatrice del Nanophysics Department dell'it di Genova. «Per non parlare dei dentrifici remineralizzanti con nanocristalli di idrossiapatite e delle pomate antiage con nanofibrille di chitina. Ma gli sviluppi più promettenti riguardano malattie cutanee come psoriasi, ulcere, tumori. Alla Northwestern University di Chicago, per esempio, hanno messo a punto una crema alle nanosfere capace di varcare le barriere della pelle, confondere il sistema immunitario, penetrare nelle cellule malate e spegnere i geni responsabili di melanomi. Testata per ora sui topi e su cellule di pelle umana coltivate in vitro, i risultati sembrano più che interessanti».

3

UN MISSILE CONTRO IL NEMICO

Mauro Ferrari è il responsabile della ricerca al Methodist Hospital Research Institute di Houston, uno dei centri di eccellenza statunitense nello studio delle nanomedicine.

«La prima generazione di questi farmaci», spiega Ferrari, «risale circa a 20 anni fa. Ieri come oggi l'obiettivo era quello di veicolare selettivamente i farmaci anticancro solo sulle cellule malate. Ora, con gli ultimi nanovettori, stiamo costruendo micromissili multistadio con moduli che si sganciano in diverse fasi, per poter superare gli ostacoli che rendono difficile l'accesso alle cellule tumorali.

Nei test sugli animali abbiamo visto che questi nanomissili sono riusciti a stanare e colpire le metastasi sparse nell'organismo con un considerevole aumento della sopravvivenza. Ora attendiamo le prime prove sull'uomo.

Un altro studio interessante è quello sulle "nanoghiandole": piazzate su impianti e protesi permetteranno di somministrare farmaci a rilascio graduale, imitando quelle vere».

2

4 BABYROBOT PRODIGIO, IN GRADO DI IMPARARE

Giulio Sandini, docente di Bioingegneria all'università di Genova, è il padre di RobotCub, cucciolo di androide prodigio delle nanotecnologie. Nato nel 2005, il mini robot ha la taglia di un bimbo di due anni, e la sua intelligenza continua a svilupparsi. «Grazie a lui stiamo ripercorrendo artificialmente le fasi di sviluppo del cervello umano. Quando per esempio un bambino di un anno e mezzo comincia a incastrare blocchetti tondi e triangolari, il suo cervello in realtà impara a riconoscere la forma degli oggetti e i movimenti per afferrarli. Ecco, con RobotCub stiamo copiando quella capacità di apprendere per imitazione. Tutto ciò è possibile grazie alla miniaturizzazione di microchip e nanosensori: il nostro piccolo robot ha 53 motori, un'enorme capacità ottica e un'infinita potenza di calcolo». Obiettivo finale? «Ottimizzare la relazione uomo/macchina, creare aiutanti e robot-infermieri del futuro, capaci di soccorrere le persone comprendendone le emozioni: proprio come Edi, l'assistente di Archimede».

TOPPE DI TESSUTI COLTIVATE SU SUPERFICI SENSIBILI

Possibile ricostruire in laboratorio tessuti umani per poter disporre di "toppe" artificiali per arterie, cornee, tessuti nervosi danneggiati? Negli anni ottanta la medicina ci aveva provato con staminali coltivate su bioscaffali con scarsi risultati. Oggi nel laboratorio di nanomedicina della Tokyo Women's Medical University Masayuki Yamato sta tentando con le "cell sheet engineering": cellule umane coltivate su fogli dello spessore di 20 nanometri, sensibili alla temperatura. Grazie alle nanotech queste superfici di coltura, già sottilissime, abbassando la temperatura si dissolvono. Il risultato? Fogli di nuove cellule pronte per riparare i tessuti lesionati. «Per ora siamo riusciti a rigenerare l'epitelio di cornee, esofago, cuore, partendo dalle cellule prelevate dagli stessi malati», dice Masayuki Yamato. «Una volta reimpiantati, i fogli di cellule hanno subito attecchito. Siamo agli inizi, ma questa tecnica promette davvero bene».

5