

Scienze TRAPIANTI

Dalla cellula all'organo

Creare delle impalcature biocompatibili su cui far crescere i vari tessuti. È l'obiettivo dell'Iit di Genova

DI FEDERICO MERETA

Creare in laboratorio delle vere e proprie impalcature biologiche che possano ospitare e far crescere cellule e così creare organi da trapiantare. È l'obiettivo degli scienziati dell'Istituto italiano di tecnologia (Iit) di Genova. «In tutto il mondo c'è una sorta di rincorsa alla realizzazione di materiali per costruire strutture biocompatibili e biodegradabili adatte a sostituire un tessuto umano facendo da impalcatura», spiega Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'Iit: «E che possano ospitare le cellule che andranno a svilupparsi al loro interno: progressivamente biodegradabili e soprattutto perfettamente compatibili anche sotto l'aspetto immunologico con le cellule del paziente che riceve l'organo».

In prima fila c'è l'équipe guidata da Fernando Brandi, ricercatore del Dipartimento di Nanofisica, che ha trovato il modo di costruire impalcature rigide biodegradabili perfezionatissime grazie a una tecnica che permette di realizzare singoli oggetti tridimensionali a partire da dati digitali, definita "layer-by-layer a 308 nanometri" (il nanometro vale un milionesimo di millimetro). In questo modo Brandi ha ottenuto un'impalcatura porosa fatta di un biopolimero biodegradabile capace da un lato di ottenere le forme e le dimensioni desiderate in 3D, e dall'altro di assicurare al tessu-



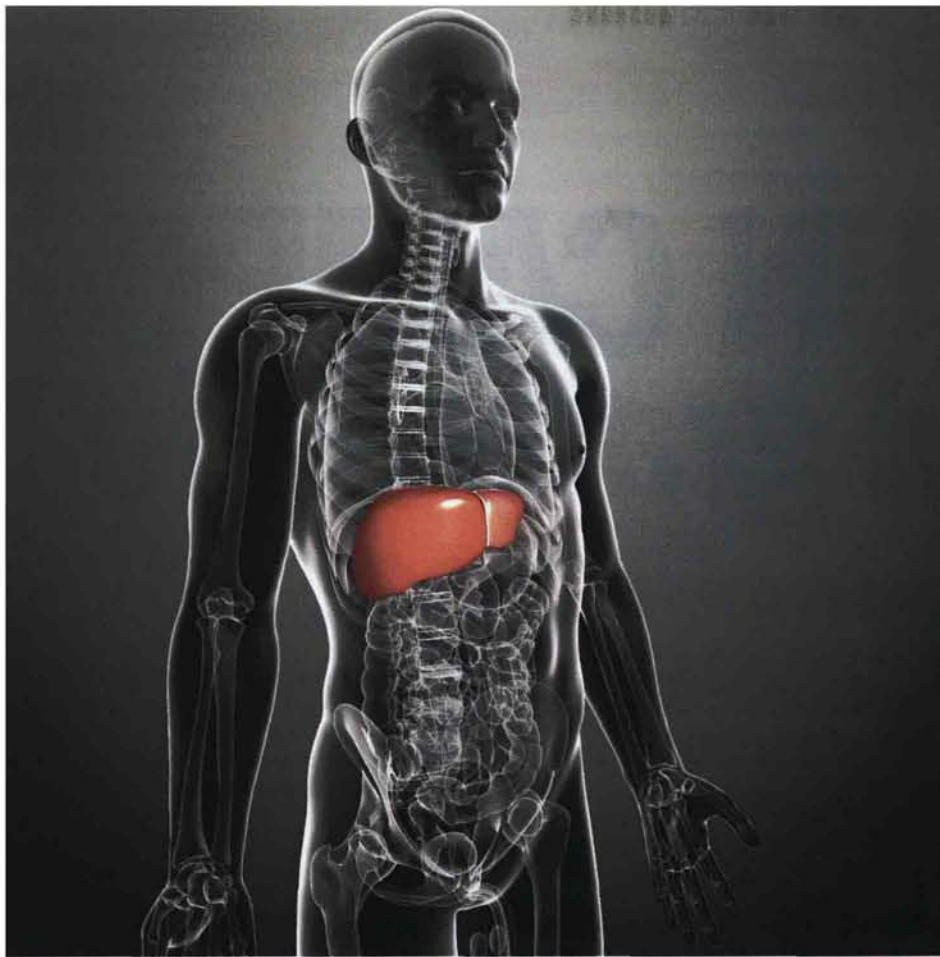
to la massima biocompatibilità. «Questa particolare conformazione strutturale consente alle cellule di popolare le impalcature, crescendo sulla loro superficie e al loro interno», spiega Cingolani.

Una volta costruito il basamento i ricercatori possono passare la palla a medici e biologi perché selezionino la popolazione cellulare da utilizzare e per far sì che all'interno della struttura si possano realizzare le diverse vie di comunicazione - neurologica e vascolare - che consentano il perfetto attecchimento e l'integrazione del biomateriale costruito in laboratorio con l'organismo del paziente.

Questa è la sfida più complessa, e l'Iit ha al suo interno uno dei pochi laboratori di ricerca al mondo in grado di realizzare tessuti umani tridi-

LA PELLE NANOTECH È GIÀ REALTÀ. PER CURARE USTIONI E TRAUMI. ORA È LA VOLTA DELLA RETINA. SOTTILE E ORGANICA

mensionali in vitro, controllandone le caratteristiche e l'estensione durante la crescita e consentendo al contempo la "sostenibilità" biologica del tessuto grazie ad un complesso microambiente di sistemi coordinati vascolari e nervosi. È il Center for Advanced Biomaterials for HealthCare, diretto da Paolo Netti. «È ai loro studi che



GRAPHIC DI UN CORPO CON IL FEGATO EVIDENZIATO: SI STA LAVORANDO A RIPRODURLO CON LE NANOTECNOLOGIE

si deve lo sviluppo di uno strato di derma artificiale, del diametro di qualche centimetro, ottenuto a partire da una cultura di cellule umane e attraverso metodi in vitro del tutto originali. Questo tessuto costruito in laboratorio è destinato a diventare fondamentale per il recupero di ampie zone cutanee danneggiate da ustioni o da gravi traumi: basterà semplicemente prelevare una piccola area di cute sana per poter sviluppare sull'impalcatura la quantità di tessuto necessaria, pronta per essere applicata sulla zona distrutta», aggiunge ancora Cingolani.

Se la pelle artificiale si può considerare ormai una realtà, è in pole position la messa a punto di una retina artificiale made in Italy, che andrà a contrastare le malattie genetiche della retina che conducono a cecità e andare in aiuto dei tanti anziani che soffrono di degenerazione maculare. È già stata sperimentata sui topi e sta per partire lo studio sui maiali, la cui struttura oculare è simile a quella dell'uomo. A crearla sono stati i ricer-

catori del Dipartimento di Neuroscienze e Neurotecnologie del Centro di Nanoscienze e Tecnologie dell'Istituto italiano di tecnologia, insieme con i colleghi del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano. Si

È nato il fegato in 3D

Un pugno di cellule bambine, un'audace costruzione biologica, fatta di tanti diversi tasselli e il gioco è fatto. Mescolando staminali di diversa origine, un gruppo di studiosi giapponesi guidati da Takanori Takebe, docente di Medicina rigenerativa all'Università di Yokohama è riuscito a creare un fegato tridimensionale. L'organo, realizzato per la prima volta senza un'impalcatura che ne disegnasse la forma e funzionasse da piattaforma per lo sviluppo delle cellule, è stato poi impiantato in animali di laboratorio ed ha iniziato a funzionare, svolgendo le principali attività di quello naturale e arrivando addirittura a metabolizzare correttamente alcuni farmaci. La scoperta, documentata su "Nature", nasce da un cocktail di diversi tipi di staminali, plasmate quantitativamente e qualitativamente in laboratorio fino a ottenere appunto una struttura tridimensionale molto simile al fegato naturale. In particolare cellule pluripotenti sono state indirizzate a dare il la alla produzione del classico tessuto morbido e spongioso del fegato, previa miscela con altre staminali utili per strutturare il tessuto connettivo di sostegno. Poi su questo basamento tridimensionale sono state immerse cellule derivanti da cordone ombelicale umano, cui è stato dato il compito biologico di differenziarsi nelle strutture di base che formano i vasi sanguigni. Alla fine di questo percorso invisibile si è arrivati al vero e proprio fegato, che è stato trapiantato negli animali da esperimento, dove l'organo ha iniziato a funzionare. Ma ci vorranno almeno dieci anni prima che un organo sviluppato con questa tecnica possa essere trapiantato nell'uomo.

tratta di una struttura dello spessore di una sottilissima carta velina, soffice, leggera e flessibile, ed è compatibile sia con i tessuti e le cellule dell'occhio; e quindi permette di superare i problemi legati all'impiego di materiali inorganici come il silicio. Inoltre il polimero semiconduttore che la costituisce trasmette impulsi elettronici e ionici senza una grande dispersione di calore. In più il sistema autorigenera la propria energia: le cellule fotovoltaiche impiantate trasformano infatti l'energia luminosa in impulso elettrico senza bisogno di essere ricaricate dall'esterno. Come hanno spiegato gli scienziati in uno studio pubblicato da "Nature Photonics", che ha visto coinvolte anche le Università dell'Aquila e di Genova e l'Oculistica dell'Ospedale S. Cuore - Don Calabria di Negrar, in provincia di Verona. La ricerca, finanziata dalla Fondazione Telethon, «è fondamentale per procedere verso la realizzazione di una protesi retinica organica per l'uomo», commenta Fabio Benfenati, direttore del Dipartimento Nbt dell'Istituto italiano di tecnologia. Ora, si passa ad animali più grandi come i maiali. E chissà che proprio dall'entroterra genovese non venga una speranza nanotech per vincere la cecità legata a gravi danni dei fotorecettori della retina. ■

Foto: Gallerystock/Contrasto, SFR/Corbis