

Tecnologia

Il futuro degli organi artificiali secondo Pierre Galletti, presidente della Sorin

Nel laboratorio dei «corpi nuovi»



Nuovi materiali

Più che alle possibili applicazioni, la ricerca sui nuovi materiali per uso biomedico guarda ai processi innovativi che ne caratterizzano la bio-compatibilità. È un futuro forse già dietro l'angolo, verso il quale scienza e tecnologia, mondo accademico e industria stanno procedendo in comunità di impegno. E le applicazioni solo vent'anni fa impensabili potranno venire da una rivoluzione già in atto, simile a quella che negli Anni '50 ha cambiato la logica della ricerca farmacologica (la "progettazione dei farmaci" di oggi ha origine dalla integrazione fra struttura molecolare e attività biologica delle sostanze chimiche), mentre la rivoluzione dei bio-materiali è appena iniziata.

Scienza relativamente nuova (il ricorso al cloruro di polivinile per la prima applicazione clinica di cuore artificiale è datato al 1968, la tecnologia del rene artificiale è intorno al 1960), quella dei bio-materiali poggia su due concetti: l'integrazione, vale a dire l'accettazione del corpo estraneo da parte dell'organismo; la passivazione, più frequente, cioè la capacità di non influenzare negativamente l'organismo con l'oggetto inserito.

Nel presente dell'avventura bio-compatibile, il biofisico Pierre Galletti vede tutte le premesse per sviluppi tecnologici innovativi, con ricadute industriali. Nato in Svizzera e naturalizzato americano, vice presidente per Biologia e Medicina della Brown University, per portare avanti le sue ricerche deve abbinare all'interscambio scientifico il contatto permanente con l'industria del settore. Non a caso, Galletti è presidente della Sorin Biomedica, protagonista con

il Cnr del programma cuore artificiale "Icaros" e di recente in joint-venture con la Belco per il polo italiano sui sistemi di filtraggio in emodialisi.

Dai già collaudati acciai speciali e titanio utilizzati per le protesi diverse (un totale mondiale sui 3 milioni di "pezzi"/anno, business in embrione per ora), il presente — dice Galletti — è rivolto ai tessuti molli con le protesi del seno e la pelle artificiale: grande risorsa, questa, per le ustioni, realizzate con collagene, o in un

"mix" con cellule vive di base epidermica, o ancora di sole cellule viventi stratificate. Ma, secondo Galletti, il grande impatto sul futuro si avrà in campo neurologico. Sono gli impianti sul sistema nervoso periferico (Snp), già sperimentati con quei "tubetti" in gomma di silicone permeabile o in materiale piezo-elettrico per collegare i due frammenti di nervo danneggiato.

Mentre per il Snp sono in corso ricerche sull'uso di materiali ceramici, a livello di sistema nervoso centrale

si indaga sulla introduzione di cellule nel cervello attraverso impianti tissutali con rivestimenti polimerici. Un modo di "insegnare" ai tessuti come rigenerarsi, basato sul principio architettonico, che ingegnerizza la struttura del materiale, e su quello biologico-molecolare, che introduce nel polimero molecole capaci di segnalare alle cellule come crescere.

Già si guarda al bio-adattabile per protesi cardiovascolari, o ancora (l'esperimento si è fatto sui tendini del tallone di Achille, combinando fibra di carbonio su

Un cuore artificiale: in basso la membrana di pompa in poliuretano bio-compatibile



un letto di acido lattico) con la proliferazione cellulare su materiali polimerici per protesi ossee.

Anche l'innovazione di processo mira alla biocompatibilità. Oltre le valvole cardiache di cui è secondo produttore mondiale o le pompe utilizzate come "bridge" nei trapianti, la Sorin ha

messo a punto una nuova tecnologia sul pirocarbonio, il materiale innovativo delle sue valvole biologiche, nato dall'origine nucleare della società di Saluggia. Il metodo sostituisce alla temperatura di 1.500 gradi prima necessaria per realizzare il materiale, un processo che deposita il carbonio, sotto forma di film sottile, sulle superfici

plastiche senza riscaldarle, a temperatura ambiente. Questa nuova compatibilità mira ad applicazioni — ora allo studio in università italiane e statunitensi — per gli anelli che avvolgono le valvole cardiache e per i vasi arteriosi artificiali nei by-pass delle coronarie.

Paola De Paoli

Macchine nel sistema uomo

In Italia la ricerca punta alla sicurezza medica delle sostanze

diminuiscono o compromettono le proprietà meccaniche, chimiche, fisiche.

Un esempio sotto gli occhi di tutti è costituito dalla ruggine che si sviluppa sul ferro in presenza di ossigeno. Se ciò è tollerabile su un'autovettura che un carrozziere è in grado di mettere a nuovo, può essere un serio problema in un impianto chimico che deve essere fermato magari per lunghi periodi per essere riparato; in un impianto nucleare o a bordo di un aereo può procurare danni irreparabili.

Il corpo umano è assimilabile — almeno sotto certi aspetti — ad un impianto chimico complessissimo (in verità già una cellula è molto più complessa e sofisticata del più complesso e avveniristico impianto costruito dall'uomo).

I ricercatori che si occupano

della messa a punto di nuovi materiali da utilizzare nel corpo umano si trovano a dover affrontare una sfida unica: per essere classificato come «biomateriale», un materiale deve essere anche biocompatibile, cioè deve essere poter essere accettato dal corpo umano ed interagire con l'ambiente biologico in maniera non tossica, controllata e prevedibile.

In molti casi il biomateriale deve integrarsi con i tessuti circostanti: alcuni materiali da impianto (protesi ossee, pelle artificiale...) è auspicabile formino interconnessioni con il tessuto circostante al fine di rendere più stabile la protesi.

I Bioglass ad esempio sono stati fra i primi materiali bioattivi in grado di formare legami chimici con le ossa; si ritiene che tali legami possano facilitare la

formazione di nuove ossa; essi inoltre non interferiscono con la deposizione naturale di sostanze minerali nell'osso circostante. Altri materiali vengono riassorbiti nel tempo (fili per suture interne).

In altri casi i biomateriali non devono interagire con l'organismo. È il caso delle valvole cardiache, costruite a tal scopo in grafite rivestita di carbonio pirografico che non presenta problemi di emocompatibilità ed è inoltre resistente all'usura ed alla fatica. Le prime valvole meccaniche erano fatte di acciaio inossidabile e di gomma siliconica; queste sostanze, pur strutturalmente adatte, richiedevano la somministrazione di anticoagulanti per impedire la formazione di trombi. Anche gli ultimi progetti sulle valvole cardiache non hanno co-

munque posto fine alla ricerca di soluzioni innovative.

Una curiosità: la tecnologia della grafite utilizzata nelle valvole cardiache è stata originariamente studiata e sviluppata per costruire il moderatore ed incapsulare il combustibile nucleare di alcuni reattori nucleari a grafite. In Italia tale tecnologia è stata sviluppata a Saluggia per la centrale elettronucleare di Latina, ed ha permesso alla Sorin Biomedica di produrre — unica in Europa — valvole cardiache in grafite, e di venderle anche sul difficile mercato statunitense.

In Italia l'attività di ricerca sui biomateriali (che è una tipica attività a carattere interdisciplinare) ha già dato origine a diverse iniziative sponsorizzate dalla Società Italiana Biomateriali (S.i.b.). Un'occasione di incontro-confronto sarà fornita dal 2° Congresso Nazionale che avrà luogo a Trieste il 30 Giugno-2 Luglio 1988. A livello mondiale, gli addetti ai lavori si riuniranno invece a fine aprile a Kyoto per il 3° Congresso Mondiale sui biomateriali.

Claudio Zarotti

Studio Federchimica-Anfia-Aia

L'industria chiede un piano nazionale dei super-materiali

Federchimica, Aia e Anfia, le associazioni, rispettivamente, dei produttori chimici, aerospaziali e automobilistici, hanno avviato uno studio comune sulle prospettive e le condizioni di sviluppo nel campo dei nuovi materiali, una delle frontiere strategiche chiave per il futuro del settore chimico italiano.

Lo studio, nella sua prima fase, ha innanzitutto individuato le classi dei materiali su cui è opportuno concentrare gli sforzi in Italia: materiali polimerici, compositi strutturali, adesivi ad alte prestazioni, nuovi ceramici (anche semiconduttori e magnetici) e, sebbene più a lungo termine, anche nuovi superconduttori.

Lo studio ha messo in evidenza anche i fattori specifici di successo: mondializzazione dei mercati, collegamento con le Università, necessità di un Programma nazionale di ricerca sui materiali.

Questo programma, secondo lo studio, dovrebbe essere basato su progetti multidisciplinari scelti in funzione della loro ricaduta sull'apparato produttivo.

La strategia necessaria per l'Italia richiederà infatti una stretta collaborazione tra imprese chimiche, utenti e costruttori di impianti specifici.

Le biotecnologie per l'alimentare

La Masbiotech, azienda biotecnologica nata nel 1987 dalla Mas di Pistoia e dalla Gazzoni di Bologna per lo sviluppo di applicazioni nel campo agro-alimentare, ha annunciato l'avvio di una joint-venture di collaborazione tecnico-scientifica e commerciale con la Transia di Lione, specialista biotecnologico francese. La nuova società, Mastransia, ha iniziato la propria attività con la distribuzione e l'assistenza tecnica in Italia di una serie di test immunoenzimatici basati su anticorpi monoclonali per analisi nel settore agro-alimentare.

Questi test biotecnologici consentono un deciso innalzamento nei livelli di controllo di qualità in un gran numero di prodotti: lattiero-caseari, mangimi e alimenti.

Gli anticorpi monoclonali sono infatti cellule "detective" capaci di isolare con assoluta precisione l'eventuale presenza di micro-organismi tossici o dannosi nelle sostanze.

Questo campo del controllo di qualità biotecnologico è stato peraltro al centro di un seminario di notevole successo tenutosi il 3 marzo scorso a Lodi e organizzato dalla Masbiotech insieme all'Istituto lattiero-caseario di Lodi. Al seminario hanno partecipato, come sponsor scientifici e relatori, rappresentanti dell'Alivar, del gruppo Giglio e della Sipcam oltre che di numerose università e centri Cnr. L'interesse per le nuove tecniche biotecnologiche nella qualità alimentare si è confermato molto attuale.