

È iniziata l'era dei biochip

Se la tecnologia dell'informazione ha cambiato il modo di vivere nel ventesimo secolo, in questo secolo saranno le biotecnologie ad avere un impatto di notevole portata sulla vita di tutti i giorni e, forse, contribuiranno a far uscire il mondo dei semiconduttori dall'attuale fase di stagnazione

Filippo Fossati

Biochip: ovvero integrazione tra tecnologie a semiconduttore e biotecnologie. Si tratta di una nuova frontiera in cui alcune società stanno investendo parecchie risorse, con l'obiettivo di creare soluzioni su scala micrometrica in grado di aumentare l'efficienza nel campo della ricerca farmaceutica, della diagnosi e, in ultima analisi, nella cura dei pazienti.

Una delle aziende maggiormente impegnate sul fronte dei biochip è senza dubbio Infineon Technologies. Il colosso tedesco sta attualmente lavorando allo sviluppo di tre differenti soluzioni: il Flow-Thru Chip, il DNA biochip e il neuro-chip.

Flow-Thru Chip: una soluzione ottica

In estrema sintesi, i biochip sono substrati di minuscole dimensioni realizzati sfruttando vetro, plastica o silicio. Essi permettono la simultanea esecuzione e

valutazione di centinaia o addirittura migliaia di reazioni biochimiche. I biochip possono essere di due tipi: ottici o elettronici, che differiscono tra di loro per il principio di funzionamento. Per comprendere il funzionamento dei biochip di tipo ottico, si prenda ad esempio il nuovo Flow-Thru Chip. Realizzato sfruttando un processo di etching messo a punto da Infineon, esso risulta formato da circa un milione di pori del diametro di 1/10 di un capello umano contenuti in una superficie di soli 1 centimetro quadrato. In pratica, assomiglia a una spugna. Su questi pori vengono posizionati sezioni conosciute di geni, che si attaccano alla parete dei pori. I campioni da esaminare vengano trattati con un agente attivo e quindi pompato ripetutamente avanti e indietro attraverso i pori in un processo conosciuto come flow-thru (da cui il nome). Solo i geni che si accoppiano con quelli del campione si legheranno alle sezioni del gene sulla parete del

poro (ibridizzazione). Un apposito materiale colorante luminescente che viene aggiunto in una fase successiva, si legherà ai geni per i quali esiste una corrispondenza ed emetterà luce. Il percorso luminoso, acquisito da una telecamera CCD (Charge Coupled Device) e trasferito a un computer, viene quindi esaminato su uno schermo. A questo punto viene confrontato il percorso luminoso del campione sano con quello del percorso trattato. Se essi corrispondono, l'agente attivo viene ritenuto efficace.

Un valido aiuto alla ricerca farmaceutica

La tecnologia flow-thru permette l'analisi dell'efficacia della sostanza nel giro di poche ore. Ciò rappresenta un valido ausilio per l'industria farmaceutica, in quanto permette di ridurre fino a un paio di anni i tempi per la messa a punto di un nuovo farmaco, che attualmente sono compresi tra 13 e 15 anni. Flow-Thru Chip è il core di una soluzione completa denominata 4D Array Systems. Nella realizzazione di questo chip Infineon Technologies si è avvalsa della collaborazione di MetriGenix: l'azienda statunitense si occupa dell'applicazione delle sezioni di DNA sul chip, del suo incapsulamento in un contenitore plastico

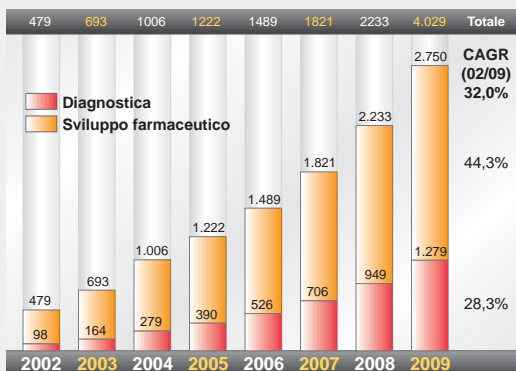


Fig. 1 - Infineon Technologies, insieme a MetriGenix, ha sviluppato una soluzione completa formata da Flow-Thru Chip e dal relativo apparato di misura. Tale apparato risulta composto dall'unità di ibridizzazione (a sinistra) e dall'unità di valutazione (a destra) con una telecamera integrata a elevata sensibilità

Un futuro promettente

Per il settore dei biochip il futuro appare decisamente promettente. In base ai risultati di un'indagine condotta da Freedonia Group, questo mercato (che oltre ai biochip comprende apparati di valutazione e bio-informatica) passerà dai 580 milioni di dollari del 2002 ai 4 miliardi di dollari previsti per il 2009. Il tasso di crescita su base annua si attesta attorno al 32%.

Mercato mondiale dei biochip (compresi apparati di valutazione e bio-informatica)



“ad hoc” e della realizzazione degli apparati necessari per la misura e l'ibridizzazione. L'accordo riguarda anche gli aspetti di marketing: al momento attuale sono stati venduti in tutto il mondo circa 30 sistemi equipaggiati con Flow-Thru Chip.

Biochip per DNA...

Un altro dispositivo in fase di avanzato sviluppo presso i laboratori di Infineon

Scenari prossimi venturi

In un futuro non molto lontano sarà possibile impiegare i biochip di tipo ottico in numerose applicazioni.

Ad esempio, sarà possibile individuare in tempi ristretti predisposizioni genetiche, come pure determinare la paternità attraverso l'analisi delle strutture del DNA. Interessanti anche le prospettive nell'industria alimentare: un biochip potrebbe essere impiegato per l'analisi delle sostanze genetiche presenti in un chip. Se l'analisi rivela una molecola di DNA estranea, ciò è indice di un'alterazione genetica del prodotto.



Fig. 2 - Flow-Thru Chip è un mini-laboratorio su silicio. In una superficie di soli 1 centimetro quadrato il chip può analizzare simultaneamente la reazione di un massimo di 400 geni conosciuti

Technologies è il biochip per l'analisi del DNA, che dovrebbe far la sua comparsa sul mercato entro i prossimi due o tre anni.

Diagnosi clinica e somministrazioni di medicinali mirati sono due dei possibili campi applicativi. Per esempio, l'analisi di un campione prelevato da un paziente può aiutare a capire se lo stesso è affetto da una determinata malattia. Inoltre, risulterà possibile verificare in che modo il fisico di un paziente risponde a

determinati medicinali. Questo chip potrà essere utilizzato in qualsiasi gabinetto medico.

A differenza del dispositivo menzionato in precedenza, quest'ultimo è di natura elettronica e funziona seguendo un diverso principio. In questo caso le sostanze che devono essere esaminate vengono contrassegnate con un enzima. Al fine di consentire il rilevamento viene aggiunta una sostanza che divide l'enzima in due componenti elettricamente attivi.

Il flusso di corrente risultante è misurato per mezzo di sensori equipaggiati con elettrodi d'oro. Le caratteristiche temporali della corrente indica la concentrazione della rispettiva sostanza.

... e chip neuronali

Sempre nel campo dei biochip, Infineon ha sviluppato, in collaborazione con l'istituto Max-Planck per la biochimica di Martinsried, il Neuro-Chip, da impiegare per eseguire ricerche a livello cerebrale. Ad esempio, esso permette ai neurobiologi di analizzare in che modo singole cellule o gruppi di cellule interconnessi tra di loro rispondono a stimolazioni elettriche o a sostanze specifiche. Questo chip aiuta i neurobiologi a comprendere con maggior precisione il funzionamento della mente umana e le modalità utilizzate dal cervello per espletare compiti di percezione e memorizzazione.

Non va infatti dimenticato che il metodo di registrazione è di tipo non invasivo, per cui viene garantita l'integrità del tessuto biologico per un lungo periodo di tempo.

Dal punto di vista costruttivo, il chip in questione integra 16384 sensori di elevata precisione in un'area pari a 1 millimetro quadrato.

Ognuno di questi sensori è in grado di acquisire almeno 2000 segnali elettrici al secondo provenienti dalle cellule nervose, li amplifica e li inoltra a un sistema di elaborazione per la successiva valutazione

Infineon
readerservice.it n.05