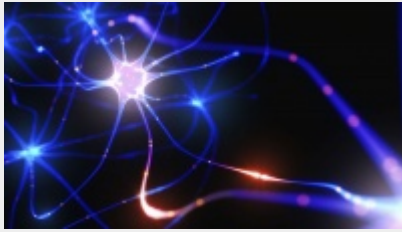


Neuroni artificiali



di Roberto Dominici

Un gruppo di ricerca dell'Università britannica di Bath ha progettato dei microchip in silicio capaci di replicare le proprietà elettriche dei neuroni. **La scoperta promette di diventare una arma futura per combattere le malattie causate dalla degenerazione delle cellule nervose, come l'Alzheimer o il Parkinson o la SLA.**

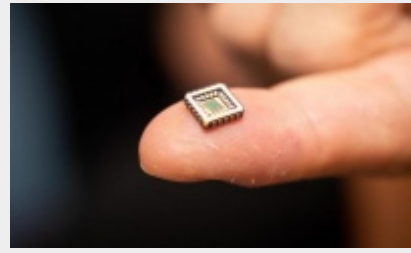
Infatti il primo neurone artificiale in silicio realizzato risponde ai segnali del sistema nervoso e segna un passo in avanti verso la possibilità di riparare circuiti nervosi e ripristinare funzioni perdute. Il lavoro descritto sulla rivista **Nature Communications**, è il frutto della ricerca coordinata da **Alain Nogaret**, del dipartimento di Fisica, e condotta in collaborazione con l'università svizzera di Zurigo e quella neozelandese di Auckland. Fanno parte del gruppo anche gli italiani **Elisa Donati e Giacomo Indiveri**, che lavorano entrambi all'Università di Zurigo.

I primi **neuroni in silicio** sono un esempio della cosiddetta medicina bioelettronica, che con materiali artificiali imita circuiti e processi neuronali naturali. Le cellule nervose artificiali così ottenute hanno come modello i neuroni di ratto, ma la strada è ormai aperta verso sviluppi ulteriori e questi microchip potranno essere utilizzati per replicare molti altri tipi di neuroni di mammiferi diversi, compreso l'uomo.

Progettare dispositivi del genere rappresenta un'autentica sfida in quanto fino ad ora i neuroni sono stati come delle scatole nere, ma ora sappiamo come guardare al loro interno. Per descrivere le risposte elettriche dei neuroni i ricercatori hanno elaborato delle equazioni complesse non lineari, infatti se lo stimolo che ricevono raddoppia di intensità, i neuroni possono avere una reazione 2 o 3 volte più intensa.

Questo tipo di ricerca molto avanzata cambia un paradigma perché fornisce una tecnica per riprodurre in dettaglio le proprietà elettriche dei neuroni. Ad accelerare le possibili applicazioni per futuri dispositivi biomedici c'è poi il fatto che i neuroni artificiali consumano un milionesimo dell'energia di un microprocessore, il sistema che altri studi hanno usato per replicare le cellule nervose. Per la precisione questi dispositivi consumano solo 140

nanowatt e riproducono i canali ionici, ossia le



Microchip in silicio

sequenze di proteine che si trovano sulla superficie delle cellule e che, come delle finestre, permettono il passaggio di sostanze dall'esterno all'interno delle cellule e viceversa.

Nel caso dei neuroni artificiali, i canali ionici consentono la trasmissione dei segnali nervosi proprio come accade nei neuroni naturali. **Sono due, al momento, le cellule nervose imitate sui chip di silicio: quelle che controllano sia la respirazione sia il ritmo del cuore, il cui malfunzionamento è all'origine di disturbi come l'aritmia, e quelle dell'ippocampo, la struttura del cervello nella quale si trova la centrale che coordina e presiede alla memoria.**

Tra le possibili applicazioni vi sono all'orizzonte **"pacemaker intelligenti"** che utilizzano i neuroni per aiutare il cuore a battere con il ritmo giusto, per eliminare le aritmie oppure per il trattamento di malattie neurodegenerative, come la malattia di Alzheimer.