



Lecce, 8 giugno 2022 - Un nuovo dispositivo ibrido, elettronico e fotonico, permette di studiare l'attività delle cellule del cervello in maniera molto precisa e al contempo minimamente invasiva, grazie all'applicazione combinata di una sonda ottica e di micro-elettrodi in grado di registrare il segnale cerebrale.

Lo strumento integrato è frutto dell'ormai decennale collaborazione tra il Center for Biomolecular Nanotechnologies dell'Istituto Italiano di Tecnologia (CBN-IIT) di Lecce, l'Università del Salento e la Harvard Medical School (HMS) di Boston, ed è stato validato da una ricerca coordinata da Ferruccio Pisanello, Massimo De Vittorio e Bernardo Sabatini, i cui risultati sono stati recentemente pubblicati su [Nature Materials](#), una delle riviste scientifiche internazionali più rilevanti nel settore delle scienze dei materiali.

I ricercatori del team internazionale hanno ideato una tecnologia che permette di leggere e controllare l'attività del cervello sia tramite luce sia mediante accoppiamento elettrico. Questo tipo di dispositivi ibridi (elettronici e fotonici) crea dei canali di comunicazione con il cervello, permettendo uno studio accurato dell'interazione tra gruppi di cellule neuronali anche in zone non accessibili con le tradizionali

tecniche di indagine neuroscientifica.

In particolare, il dispositivo consiste in un sottilissimo ago di vetro (più sottile di un capello) attorno al quale è stato realizzato, grazie ad un'innovativa tecnica di micro fabbricazione, un vero e proprio circuito elettrico. L'ago ha la funzione di trasmettere i segnali ottici alle cellule nervose al fine di stimolarle, mentre il circuito elettrico, nel quale sono inseriti dei micro-elettrodi, riesce a leggere e registrare il segnale generato nelle stesse cellule colpite dal fascio ottico, o in quelle a loro direttamente connesse.

Gli elettrodi accoppiati alla sonda permettono così di registrare il segnale neuronale con una definizione spaziale molto alta, addirittura a livello di singolo neurone. Ma il nuovo strumento è unico nel suo genere anche perché, a differenza di altre sonde in cui luce e elettrodi sono accoppiati, in questo la luce non va a interagire sul circuito elettrico: non si riscontra, cioè, il fenomeno conosciuto come rumore foto-elettrico, e il segnale registrato è quindi molto più "pulito".

I primi firmatari del lavoro, Barbara Spagnolo, Antonio Balena e Marco Pisanello dell'IIT e Rui Peixoto di Harvard, spiegano che la caratteristica fondamentale del dispositivo è la possibilità di stimolare e leggere l'attività nervosa su volumi estremamente ridotti, con pochissime interferenze: "Grazie all'alto grado di integrazione del sistema abbiamo potuto aumentare la qualità delle misure ad un livello finora impossibile da raggiungere, rendendo la metodologia finalmente utilizzabile per lo studio del cervello e delle sue patologie".

Inoltre, il prof. Massimo De Vittorio, docente di Elettronica a UniSalento e coordinatore del Center for Biomolecular Nanotechnologies dell'Istituto Italiano di Tecnologia a Lecce, e il dott. Ferruccio Pisanello sottolineano che "Lo studio dell'interazione tra le cellule nel nostro cervello è essenziale per comprendere appieno il funzionamento dei circuiti cerebrali, e lo sviluppo di dispositivi per stimolare e leggere l'attività dei neuroni è la chiave che sta permettendo ai neuroscienziati di analizzare i meccanismi alla base dello scambio di segnali all'interno del sistema nervoso centrale".

Il gruppo di ricerca sta lavorando, ora, per testare questa tecnologia in esperimenti pre-clinici, così da capirne l'applicazione in ambito medicale, permettendo così di sviluppare un nuovo approccio per lo studio di patologie neurologiche e neuropsichiatriche.

La ricerca è stata finanziata nell'ambito di progetti finanziati dall'Unione Europea (MODEM, NanoBright, DEEPER e IN DEPTH) e dai National Institutes of Health degli Stati Uniti.

