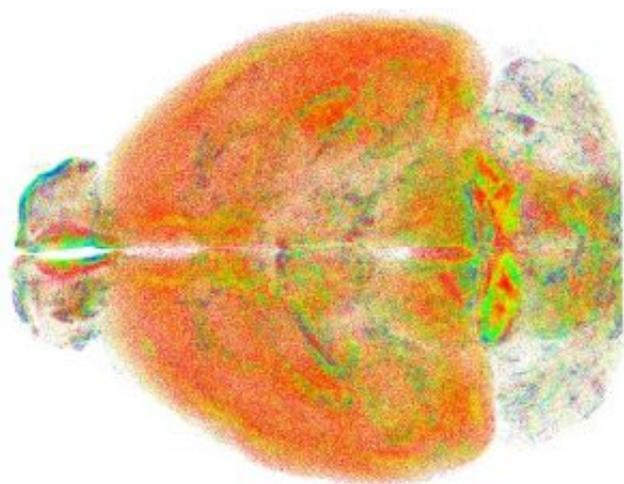




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Innovativa tecnica ottica per l'indagine macroscopica ad alta risoluzione. Pubblicazione su Nature Methods a cura di Università di Firenze, Lens e Cnr-Ino



Ogni puntino corrisponde a ciascun neurone individuato grazie all'alta risoluzione del nuovo tipo di microscopio

Roma, 30 luglio 2021 - Una tra le maggiori sfide della scienza è costituita dallo studio del cervello, della sua anatomia e della sua architettura cellulare, fondamentale per comprendere le funzioni del sistema nervoso centrale.

Un passo avanti in questo campo strategico della ricerca è costituito da una nuova tecnica ottica che permette un'indagine macroscopica ad alta risoluzione. Ne dà conto una pubblicazione su *Nature Methods* guidata dall'Università di Firenze (dipartimenti di Fisica e astronomia, di Ingegneria dell'informazione e di Biologia), dal Laboratorio europeo di spettroscopia non lineare (Lens) e dall'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ino).

“Ad oggi la mancanza di strumenti capaci di analizzare grandi volumi ad alta risoluzione limita lo studio della struttura del cervello a un livello grossolano - spiega Ludovico Silvestri, primo autore dello studio e ricercatore di Fisica della materia dell'Ateneo fiorentino - L'attuale metodologia della microscopia a foglio di luce, accoppiata a protocolli chimici capaci di rendere trasparenti i tessuti biologici, non riesce a mantenere un'alta risoluzione in campioni più grandi di poche centinaia di micron”.

“Oltre queste dimensioni il tessuto biologico comincia a comportarsi come una 'lente', andando a rompere l'allineamento del microscopio e rendendo, di conseguenza, le immagini sfocate”, precisa Leonardo Sacconi, primo ricercatore del Cnr-Ino.

La nuova tecnica elaborata dai ricercatori, chiamata RAPID (acronimo di Rapid Autofocus via Pupil-split Image phase Detection) propone una nuova integrazione della microscopia a foglio di luce, capace di correggere in tempo reale i disallineamenti introdotti dal campione, consentendo di visualizzare e rappresentare interi cervelli di modelli murini con risoluzione subcellulare.

“Il nuovo metodo è ispirato ai sistemi di autofocus ottico presenti nelle macchine fotografiche reflex, dove un insieme di prismi e lenti trasforma la sfocatura dell'immagine in un movimento laterale, che permette di stabilizzare l'allineamento del microscopio in tempo reale”, aggiunge Sacconi.

RAPID è stato sviluppato nel Laboratorio europeo di spettroscopie non-lineari (Lens) dai ricercatori dell'Area di Biofotonica, di cui è responsabile Francesco Pavone, docente di Fisica della materia presso l'Università di Firenze. Alla ricerca hanno collaborato studiosi dell'Università di Glasgow e del Laboratorio europeo di biologia molecolare di Heidelberg (Germania). Lo studio è stato svolto all'interno della Flagship Europea Human Brain Project, di cui sono partner il Lens e il Cnr.

“La nuova tecnica avrà ricadute significative nelle neuroscienze, rendendo possibile un'analisi quantitativa dell'architettura del cervello a livello subcellulare”, conclude Silvestri.

L'alta risoluzione garantita da RAPID - che è anche oggetto di un brevetto internazionale di cui sono titolari Unifi, Lens e Cnr - ha permesso ai ricercatori di studiare su scala dell'intero cervello problematiche finora analizzate solo in piccole aree circoscritte. Si è indagata, ad esempio, la distribuzione spaziale di un particolare tipo di neuroni - che esprimono somatostatina - mostrando come queste cellule tendono a organizzarsi in cluster spaziali, che si sospetta rendano più efficace la loro azione inibitoria.

Un'altra applicazione riguarda la microglia, un insieme di cellule con diverse funzioni (dalla risposta ad elementi patogeni alla regolazione della plasticità dei neuroni), la cui forma cambia a seconda del ruolo che svolgono. L'analisi della microglia effettuata con RAPID ha evidenziato differenze significative tra varie regioni del cervello, aprendo la strada a nuovi studi sul ruolo di questa popolazione cellulare.