



Ricercatori dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Cnr di Padova hanno messo a punto un innovativo dispositivo di ottica adattiva per microscopi, creato mediante vetri così sottili da poter essere curvati: permetterà di osservare campioni biologici in profondità e senza distorsioni. Il risultato è pubblicato su Optics Letters



Roma,

10 settembre 2020 - Lenti

intelligenti in grado di migliorare la qualità delle immagini acquisite dai più moderni microscopi ottici e di vedere in profondità, e senza distorsioni, campioni biologici tra i quali tessuti spessi, come il cervello. È il risultato ottenuto da ricercatori dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche di Padova (Cnr-Ifn) in collaborazione con colleghi olandesi delle Delft University of Technology e University Medical Center di Rotterdam, che hanno messo a punto un innovativo dispositivo di ottica adattiva "plug-and-play", facilmente installabile negli obiettivi di tutti i tipi di microscopi ottici. Lo studio è descritto sulla rivista *Optics Letters*.

L'ottica

adattiva - tecnologia che migliora la qualità delle immagini acquisite con

microscopi o telescopi - è uno strumento essenziale in ambito biologico, in quanto permette di osservare in profondità e nel tempo varie tipologie di campioni e comprendere molti processi.

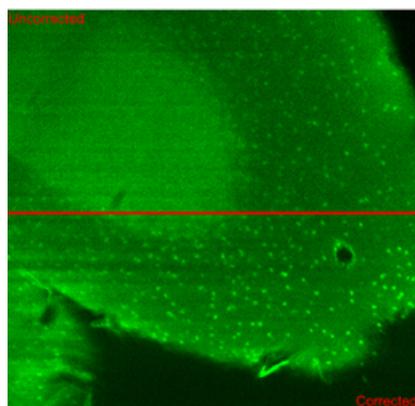


Fig. 1

“Le speciali lenti adattative miglioreranno sensibilmente le attuali tecniche di microscopia avanzata, eliminando le distorsioni dovute al passaggio della luce attraverso tessuti molto spessi, fenomeno che peggiora la qualità delle immagini acquisite mano a mano che si scende a maggiori profondità nel campione, causando sfuocamenti e oscurando dettagli importanti”, spiega Stefano Bonora (Cnr-Ifn), tra i firmatari dell’articolo.

Cuore

della tecnologia è l’utilizzo di membrane di vetro così sottili da poter essere curvate senza rompersi: “La lente è formata da due membrane affacciate in modo da creare un contenitore sigillato che viene poi riempito con un liquido - prosegue il ricercatore Cnr-Ifn - La lente può assumere qualsiasi forma, esattamente come gli specchi deformabili già usati per compensare le distorsioni ottiche generate dalla turbolenza atmosferica nei telescopi per l’osservazione di corpi celesti, ma anziché riflettere la luce, la trasmette. La luce che passa attraverso la lente viene distorta a seconda della forma che assume: un processo simile alla distorsione di un’immagine che si osserva guardando attraverso una bottiglia di plastica piena di acqua quando viene premuta”.



Fig. 2

Come descritto nell’esperimento riportato su *Optics Letters*, è un software basato su intelligenza artificiale sviluppato dai colleghi olandesi a guidare la forma della lente tramite una serie di attuatori piezoelettrici posti sull’esterno delle membrane e controllabili attraverso un computer.

“Per l’esperimento abbiamo utilizzato la lente adattiva su un microscopio a multifotone, ma ulteriori test eseguiti con altri tipi di microscopi e con altri campioni confermano che può essere utilizzata su ogni tipo di microscopio con obiettivi intercambiabili - conclude Bonora - Un altro aspetto molto importante è la semplicità di utilizzo di questa tecnica. I ricercatori sono riusciti ad acquisire in poche ore immagini del segnale del calcio in vivo nel cervello di un modello murino, uno degli esperimenti più difficili nell’ambito del life science”.

Questi aspetti rendono tale tecnologia potenzialmente adatta anche ad altri ambiti scientifici, come le comunicazioni ottiche per la trasmissione dei dati ad altissima frequenza o la microscopia oftalmica per l’acquisizione a risoluzione cellulare di immagini della retina.

Figura 1: Confronto dell’immagine di una sezione di cervello di topo acquisita con microscopio light sheet senza correzione (parte alta) e con la correzione dell’ottica adattiva (parte bassa). Credits: T. Furieri, G. Calisei, A. Bassi, E. Daini, A. Vilella

*Figura 2: Lente adattiva montata su un
obiettivo da microscopio. Credits: Dynamic Optics srl*