



*Ricercatori del Cnr con l'Istituto di fotonica e nanotecnologie e l'Istituto di ricerca genetica e biomedica, del Politecnico di Milano e di Humanitas hanno sviluppato un particolare filtro ottico che, applicato a tecniche di spettroscopia Brillouin, permette di misurare l'elasticità di strutture sub-cellulari come i tessuti ossei. L'innovativo dispositivo, descritto su Nature Communications, è stato realizzato in collaborazione con Specto Photonics*



Roma, 4 luglio 2024 - Un team composto da ricercatori del Politecnico di Milano, del Consiglio nazionale delle ricerche con l'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Cnr-Ifn) e l'Istituto di ricerca genetica e biomedica di Milano (Cnr-Irgb), della start-up Specto Photonics, anch'essa con sede a Milano e di Humanitas, ha sviluppato un innovativo filtro ottico birifrangente che permette di misurare con precisione sempre migliore l'elasticità di strutture sub-cellulari come i tessuti ossei.

La spettroscopia Brillouin è una avanzata tecnica ottica che consente di misurare, su scala microscopica e senza contatto fisico, le proprietà meccaniche della materia organica e inorganica: una tecnica non invasiva che ha già molteplici utilizzi in ambito biomedico, permettendo ad esempio di misurare in vivo e in 3D l'elasticità delle strutture sub-cellulari, una importante informazione per studiare patologie come l'osteopetrosi.

Nonostante la sua importanza, ad oggi l'impiego della spettroscopia Brillouin è ancora limitato perché si basa sulla rivelazione di un segnale ottico debolissimo, che purtroppo è sovrastato da disturbi ottici circa 1 miliardo di volte più forti che dunque ne ostacolano la rivelazione. Tali disturbi sono inevitabilmente dovuti alla luce utilizzata per eccitare il campione, e sono ancora più forti quando il materiale è torbido.

Per superare questo ostacolo, il team ha ideato e messo a punto un filtro ottico innovativo, denominato Birefringence-Induced Phase Delay (BIPD), le cui proprietà sono descritte in un articolo pubblicato su [Nature Communications](#).

“Questo filtro, estremamente compatto, è in grado di sopprimere con un livello di attenuazione senza precedenti i forti disturbi dovuti alla luce di eccitazione. Grazie al filtro, è stato possibile finalmente acquisire immagini ad alta risoluzione delle proprietà elastiche di vari campioni dove i disturbi ottici sono solitamente dominanti, come ad esempio i tessuti ossei”, spiega Cristian Manzoni, ricercatore del Cnr-Ifn tra gli autori del lavoro.

“L'obiettivo ora è quello di poter fornire uno strumento che permette di misurare proprietà meccaniche in tessuti opachi, fino ad oggi inaccessibili con le tecniche convenzionali”, continua Giuseppe Antonacci, della Specto Photonics.

Un primo test è stato effettuato su un modello sperimentale affetto da osteopetrosi, una rara malattia genetica caratterizzata da una densità ossea maggiore rispetto alla norma: il filtro BIPD ha permesso di osservare finalmente le significative alterazioni delle proprietà meccaniche presenti nel tessuto osseo su scala micrometrica.

“Si è trattato di un importante passo avanti verso l'uso sempre più diffuso della spettroscopia Brillouin in applicazioni cliniche e diagnostiche”, conclude Giulio Cerullo, professore del Politecnico di Milano e tra gli autori del lavoro.