



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio nazionale delle ricerche

(Cnr) e Istituto italiano di tecnologia (Iit) hanno messo a punto una nuova tecnica non invasiva, che tramite la dispersione della luce fornisce accesso in situ a proprietà fondamentali dei tessuti, restituendo informazioni dall'interno del corpo umano. I risultati, pubblicati su Nature Communications, aprono importanti prospettive per nuovi sistemi di diagnosi precoce in vivo di alcune malattie neurodegenerative e tumori



Sulla sx tessuto torbido artificiale illuminato da un fascio laser rosso a 638 nm che si trasforma da balistico a diffusivo mentre si propaga nel mezzo torbido. Sulla destra è visibile l'obiettivo per la raccolta del segnale dalle nanosonde

Roma,

7 luglio 2021 - È stata testata una nuova tecnica non invasiva basata sulla luce, che utilizza in modo innovativo le nanosonde

a tecnologia a DNA e ricava informazioni all'interno di un sistema complesso come gli organi e i tessuti del corpo umano senza bisogno di interventi chirurgici o procedure più delicate per il paziente.

La

tecnica getta le basi per importanti sviluppi in ambito diagnostico, poiché si può applicare in tutti i casi in cui il target da raggiungere è a profondità tale per cui altri sistemi già esistenti, come i raggi X o la risonanza magnetica, non sono efficaci a causa della bassa risoluzione spaziale.



Dott. Marco Leonetti

Lo studio, pubblicato sulla rivista *Nature Communications*, è stato condotto da Giancarlo Ruocco coordinatore del Center for Life Nano- & Neuro-Science - CLN²S dell'Istituto italiano di tecnologia (Iit) di Roma insieme a Marco Leonetti, ricercatore dell'Istituto di nanotecnologia del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Nanotec) di Roma e affiliato ad Iit, con la collaborazione dei colleghi dell'Istituto nazionale di ricerca metrologica (Inrim) e dell'European Laboratory for Non-linear Spectroscopy (LENS).

I ricercatori del Cnr e dell'Iit hanno simulato in laboratorio la diffusione della luce in un sistema complesso come il corpo umano, utilizzando ossido di zinco, un materiale fortemente riflettente e biocompatibile. Nel sistema creato ad hoc viene inserita la nanosonda, di dimensione 10.000 volte inferiore al diametro di un capello, in grado di misurare la deformazione delle proprietà locali della luce.



Dott. Giancarlo Ruocco

Il

sistema viene illuminato con luce verde, che la nanosonda capta e riemette a sua volta fluorescenza (luce rossa) che non è in grado di fornire un'immagine nitida a causa dell'opacità del sistema complesso. I ricercatori però, tramite la lettura delle fluttuazioni nel tempo e nello spazio della fluorescenza in risposta all'ambiente circostante, possono riconoscere la presenza di particolari aggregati di proteine intorno alla nanosonda, che essendo più densi hanno un indice di rifrazione diverso rispetto al tessuto circostante.

I

risultati dello studio rappresentano i primi passi per sviluppare futuri sistemi di diagnostica precoce di alterazioni macroscopiche del tessuto, tipiche dei tumori o di alcune patologie neurodegenerative connesse all'accumulo di aggregati proteici, come il morbo di Alzheimer.

“La

nanosonda è un oggetto comunemente usato in microscopia e unisce le ultime tecniche di ingegneria genetica e di controllo delle sorgenti luminose - spiega Marco Leonetti, primo autore del paper e ricercatore di Cnr-Nanotec affiliato Iit - Si comporta come un satellite inviato nello spazio che raccoglie le informazioni nelle sue vicinanze e le trasmette sulla Terra. La nanosonda, infatti, misura

le proprietà della luce nelle vicinanze e riesce a mandarle agli strumenti di misura dei ricercatori oltre il ‘muro opaco’. Consente così di avere informazioni in vivo, evitando interventi più invasivi”.

“Con

questa tecnica riusciamo a vedere cosa accade all’interno dei tessuti senza avere delle vere e proprie immagini, ma ricostruendo il sistema in base all’angolo di rifrazione della luce - conclude Giancarlo Ruocco, coordinatore del Center for Life Nano- & Neuro-Science dell’Istituto italiano di tecnologia di Roma - Le implicazioni di questa scoperta sono molteplici: si può pensare ad una futura generazione di nanosonde biocompatibili in grado di restituirci informazioni sull’insorgenza di alterazioni locali del tessuto biologico in zone inaccessibili come succede per alcune malattie neurodegenerative”.