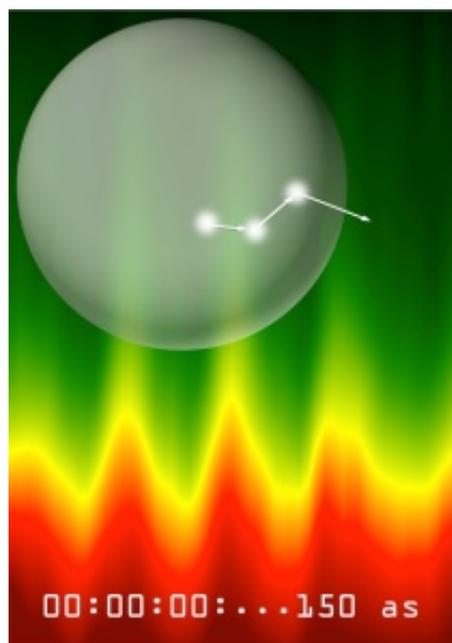




*Presso l'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn) del Cnr di Milano un gruppo di ricerca internazionale è riuscito per la prima volta a misurare il moto disordinato degli elettroni all'interno di un materiale isolante. Lo studio, pubblicato su Nature Physics, potrebbe avere importanti ricadute in ambito radioterapico. Prof.ssa Francesca Calegari: "I parametri da noi misurati possono essere inseriti in apposite simulazioni per studiare l'ottimizzazione della distruzione di cellule tumorali mediante radioterapia risparmiando il tessuto sano"*



Roma, 23 maggio 2017 – Presso l'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Ifn-Cnr) di Milano un gruppo internazionale di ricercatori è riuscito per la prima volta a misurare in tempo reale il moto disordinato degli elettroni 'liberi' che si genera all'interno di un materiale isolante (dielettrico) a seguito dell'interazione con fotoni ad alta energia.

Lo studio, pubblicato su Nature Physics apre importanti prospettive in ambito medico, in particolare per la possibilità di migliorare le tecniche di radioterapia.

Il lavoro è stato condotto in collaborazione con ricercatori dell'Ifn-Cnr di Padova, del Politecnico di Milano, del Center for Free-Electron Laser Science (Cfel-Desy) di Amburgo, della Ludwig-Maximilians-Universität e del Max Planck Institute of Quantum Optics (Mpq) di Monaco di Baviera e dell'Università di Rostock.

La tecnica si realizza sulla scala temporale degli 'attosecondi' (un attosecondo è pari a un milionesimo di milionesimo di secondo): nello studio, infatti, impulsi di luce nell'estremo ultravioletto della durata di poche centinaia di attosecondi sono stati utilizzati per ionizzare nanoparticelle di vetro e 'attivare' la dinamica ultraveloce degli elettroni.

Una volta ionizzati, gli elettroni urtano inevitabilmente con gli atomi del materiale dando origine a un

moto completamente disordinato: a seguito di un numero arbitrario di collisioni, gli elettroni vengono poi rilasciati dalla superficie del materiale.

Quello che i ricercatori sono riusciti per la prima volta a cronometrare - utilizzando una tecnica laser denominata Attosecond Streaking Spectroscopy - è il ritardo accumulato dall'elettrone tra l'istante di ionizzazione e l'istante di 'uscita' dalla superficie del materiale dielettrico, pari a 150 attosecondi. Un sofisticato modello teorico, sviluppato dai ricercatori dell'Università di Rostok, è stato infine impiegato per ricondurre il ritardo misurato ad un tempo medio di urto anelastico pari a 370 attosecondi.

“A ogni collisione il cammino che compiono gli elettroni all'interno del materiale si allunga, essi impiegano cioè più tempo ad uscire dalla nanoparticella. La possibilità di misurare il tempo che intercorre tra un urto e il successivo è di cruciale importanza ai fini di ricostruire le proprietà di trasporto di un materiale. Misurare tali proprietà ci può indicare, per esempio, quanto il materiale sia adatto ad essere utilizzato per una futura elettronica ultraveloce guidata da impulsi laser”, spiega la ricercatrice Francesca Calegari (Ifn-Cnr e Cfel-Desy).

Ma la tecnica sviluppata dagli scienziati potrà inoltre trovare importanti applicazioni in ambito medico: il tessuto umano è infatti considerato un materiale dielettrico, spesso modellizzato come 'acqua solida'.

L'interazione di fotoni ad alta energia con il tessuto umano nella radioterapia porta all'inevitabile ionizzazione e generazione di moltissimi elettroni liberi. Tali elettroni trasferiscono la loro energia, mediante urti anelastici, alle molecole del tessuto provocandone la distruzione. Uno studio dettagliato dei parametri di urto anelastico è dunque necessario per ottimizzare il trattamento di tumori.

“I parametri da noi misurati possono essere inseriti in apposite simulazioni per studiare l'ottimizzazione della distruzione di cellule tumorali mediante radioterapia risparmiando il tessuto sano”, conclude la ricercatrice.

Il passo successivo sarà quello di sostituire le nanoparticelle di vetro con piccolissime gocce d'acqua, al fine di studiare la propagazione degli elettroni nella sostanza che maggiormente costituisce i tessuti degli organismi viventi.

*fonte: ufficio stampa*