



*Misurato il rumore elettronico del fonone, ovvero il “quanto di suono” emesso da un singolo elettrone quando, dentro a un nanotransistore, entra nell’orbita di un atomo ‘drogante’. Lo studio pubblicato sulla rivista Applied Physics Express*



Roma,  
10 dicembre 2020 - Un team di ricercatori dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ifn) di Milano, del Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano e del Politecnico di Milano, coordinati da Enrico Prati del Cnr-Ifn, ha potuto osservare, o meglio ‘ascoltare’, grazie ad un esperimento condotto presso il laboratorio I3N del Politecnico milanese, il fonone, ovvero il “quanto di suono” emesso da un singolo elettrone.

Il risultato, pubblicato sulla rivista *Applied Physics Express*, è stato ottenuto misurando il rumore elettronico prodotto da un elettrone, appartenente ad una corrente che attraversa un nanotransistore di silicio, nel momento in cui entra temporaneamente nell’orbita di un atomo incastonato a metà strada tra i contatti elettrici di alimentazione, distanti solo 100 nanometri, corrispondenti a un decimo di millimetro.

“In

passato avevamo già osservato effetti dovuti a queste orbite - spiega Enrico Prati - denominate ‘stati quantistici’, in nanostrutture di silicio nelle quali inserivamo un atomo capace di aggiungere un elettrone in più, chiamato che per questo motivo ‘drogante’. In questo caso siamo andati oltre: il nanotransistore, prodotto con tecnologia commerciale dall’azienda LFoundry di Avezzano, è stato raffreddato a circa -269 °C, per la precisione a 4,2 gradi sopra lo zero assoluto, e grazie alla sensibilità dello strumento messo a punto dal team di Giorgio Ferrari del Politecnico di Milano, abbiamo potuto misurare l'emissione di singoli quanti di suono, i fononi, emessi quando l'elettrone passa attraverso l’orbita - o ‘stato quantistico’ - reso disponibile dall'atomo ‘drogante’. In sintesi - riassume Prati - il quanto di suono di un solo elettrone”.

Le

ricadute della misurazione di un simile effetto potranno riguardare la precisione di esecuzione di alcune misure nella fisica dello stato solido, ed in particolare la spettroscopia mediante i diagrammi di stabilità.

“Ma

questo esperimento ha un valore che va al di là dei possibili sviluppi futuri - suggerisce il ricercatore del Cnr-Ifn - un valore che riguarda l’estetica della natura ultima della materia e il fatto di aver raggiunto un risultato estremo: abbiamo mostrato la capacità di osservare ad un livello di precisione non ulteriormente perfezionabile, perché in acustica non si può misurare ‘meno di così’. È stato un po’ come nella celebre storia Zen del giovane discepolo che, ispirato dal suo maestro - conclude il coordinatore della ricerca Enrico Prati - raggiunse l’illuminazione dopo aver cercato il suono prodotto da una sola mano”.