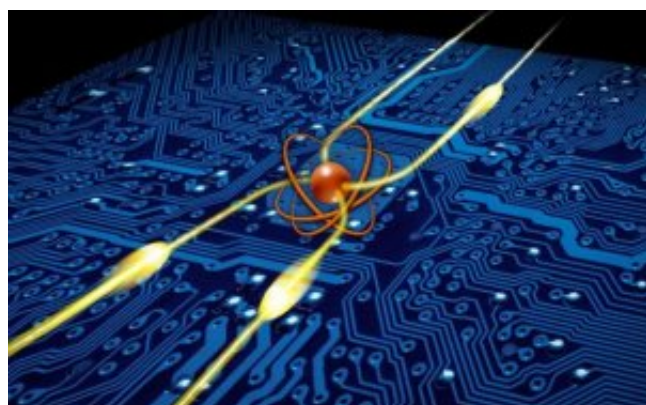




*Amplificare e rendere macroscopico un fenomeno fondamentale della luce, il momento angolare intrinseco dei fotoni trasversale rispetto al flusso che ne determina il verso specifico. Questo l'obiettivo raggiunto da una ricerca in collaborazione tra l'Istituto per la microelettronica e i microsistemi e l'Istituto di biochimica e biologia cellulare e del Cnr e Molecular Foundry di Berkeley, grazie a un innovativo dispositivo. Lo studio, pubblicato sulla rivista *Optica*, apre prospettive dalla medicina all'elettronica, dove le tecnologie che sfruttano i fotoni, grazie alla loro maggiore capacità ed efficienza, potrebbero sostituire i dispositivi elettronici*



Roma, 4 ottobre 2019 - Una collaborazione tra l'Istituto per la microelettronica e i microsistemi (Imm), l'Istituto di biochimica e biologia cellulare (Ibbc) del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) e la Molecular Foundry di Berkeley (California), ha reso possibile per la prima volta l'osservazione macroscopica dell'effetto spin-Hall quantistico della luce - un fenomeno che governa le proprietà fondamentali della luce su scala nanometrica (1 nanometro: 1 millesimo di millimetro).

Lo studio, pubblicato sulla rivista *Optica* dell'Optical Society of America, sfrutta un singolare fenomeno di risonanza che consente di amplificare l'energia della luce in maniera efficiente e nel quale lo spin - il momento angolare intrinseco dei fotoni, le particelle da cui è composta la luce - manifesta un orientamento trasversale rispetto al flusso generale dei fotoni, quello che ne determina il verso specifico del movimento.

“In sostanza, la proprietà che andiamo a osservare e cercare di sfruttare, lo spin-hall quantistico, è quella di un singolo elemento del fascio di luce di muoversi in direzione diversa dalle altre particelle. L'effetto osservato apre nuovi e interessanti scenari nelle applicazioni della fotonica: consente di avere un grado di libertà aggiuntivo nella progettazione di futuri dispositivi in grado di agire su determinate caratteristiche della luce”, afferma Gianluigi Zito, fisico ricercatore presso il Cnr-Ibbc.

“La possibilità di controllare le proprietà dei singoli fotoni può avere importanti ricadute tecnologiche, ad esempio nella progettazione di laser unidirezionali e sensori ad elevate prestazioni, che potrebbero trovare applicazione nei campi più disparati, dalla medicina all'elettronica”, aggiunge Silvia Romano, fisico post-doc presso il Cnr-Imm.

“Le tecnologie che sfruttano i fotoni invece degli elettroni, infatti, sono sempre più presenti nella nostra vita quotidiana e potrebbero sostituire del tutto i dispositivi elettronici grazie alla loro capacità di trasportare più informazioni in modo più efficiente”, aggiunge Vito Mocella, ricercatore presso l’Imm di Napoli.

Per ottenere questo risultato, i ricercatori del Cnr hanno utilizzato un dispositivo dielettrico su scala nanometrica che supporta risonanze singolari senza perdite: “Si tratta di un fenomeno fondamentale della fisica di grande interesse: riusciamo a manipolare la luce grazie allo spin e poiché la luce è confinata e amplificata su un’ampia superficie l’effetto collettivo rende tali meta-superfici estremamente robuste rispetto a difetti o piccole imperfezioni, rendendole ideali per dispositivi reali nei vari campi della fotonica e dei computer quantistici (il quantum computing), dove la manipolazione direzionale assistita dallo spin può giocare un ruolo fondamentale”, conclude Vito Mocella.