



Imbrigliato lo spin degli elettroni

Uno studio Cnr dimostra la possibilità di polarizzare lo spin di un fascio di elettroni, uno dei problemi insoluti della fisica moderna. Il risultato ha risvolti applicativi nel campo delle memorie magnetiche degli hard-disk e dei microscopi elettronici di ultima generazione. La ricerca è stata pubblicata su Physical Review Letters

Messo a punto un metodo per 'domare' lo spin degli elettroni, uno dei problemi aperti della fisica quantistica. Uno studio condotto da due istituti del Consiglio nazionale delle ricerche - Istituto nanoscienze (Cnr-Nano) e Spin - in collaborazione con l'Università Federico II di Napoli, mostra tramite simulazioni che è possibile orientare in modo controllato lo spin di un fascio di elettroni. Il risultato, frutto della collaborazione tra Vincenzo Grillo di Cnr-Nano, Lorenzo Marrucci di Cnr-Spin, Enrico Santamato e Ebrahim Karimi della Federico II, pubblicato sulla rivista internazionale *Physical Review Letters*, apre inoltre nuove possibilità allo studio della materia su scala nanometrica.

La polarizzazione dello spin elettronico è un problema a lungo studiato ma mai completamente risolto. "Lo spin è una proprietà fondamentale degli elettroni che si può visualizzare immaginando l'elettrone che ruota rapidamente su se stesso, come una trottola", spiega Vincenzo Grillo. "Negli elettroni liberi succede che l'asse di rotazione è orientata in modo casuale, un po' come avere una miriade di trottole inclinate a caso, e i metodi proposti finora per allineare gli spin di elettroni disordinati si sono dimostrati poco efficaci".

I ricercatori hanno mostrato con simulazioni al computer che è possibile polarizzare lo spin di un fascio di elettroni attraverso lenti magnetiche, un complesso sistema di campi elettrici e magnetici. "I calcoli indicano che al centro del fascio si producono effetti di interferenza tali da allineare l'orientazione dello spin elettronico in modo controllato", conferma il ricercatore. "Non esisteva finora un processo che permettesse di 'domare' spin inizialmente distribuiti in maniera casuale".

Il risultato ha implicazioni anche di tipo applicativo. "Usati in un microscopio elettronico, i fasci polarizzati permetterebbero di studiare lo spin degli elettroni all'interno dei materiali, un fattore cruciale nella ricerca sulle memorie magnetiche più efficienti di quelle già in uso negli hard-disk", conclude Grillo. "Le simulazioni hanno confermato che il nostro sistema può essere inserito nei microscopi elettronici di ultima generazione, il prossimo passo al quale stiamo lavorando sarà realizzare uno strumento così potente".

Roma, 9 febbraio 2012

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
marco.ferrazzoli@cnr.it
www.stampa.cnr.it
www.almanacco.cnr.it

La scheda:

Chi: Centro S3 Istituto nanoscienze Cnr, Modena, www.nano.cnr.it, Spin Cnr, Università Federico II di Napoli

Che cosa: Studio dimostra, tramite simulazioni, che è possibile orientare in modo controllato lo spin di un fascio di elettroni

Spin-to-Orbital Angular Momentum Conversion and Spin-Polarization Filtering in Electron Beams
Ebrahim Karimi, Lorenzo Marrucci, Vincenzo Grillo, Enrico Santamato. DOI: 10.1103/PhysRevLett.108.044801; <http://prl.aps.org/abstract/PRL/v108/i4/e044801>

Per informazioni: Vincenzo Grillo, Centro S3 Istituto nanoscienze Cnr, Modena, tel. 059/2055072; email vincenzo.grillo@unimore.it; Maddalena Scandola, Ufficio comunicazione CnrNano, cell. 347/0778836, email comunicazione@nano.cnr.it (*recapiti per uso professionale da non pubblicare*)

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
marco.ferrazzoli@cnr.it
www.stampa.cnr.it
www.almanacco.cnr.it