**In Italia realizzato il primo transistor in materiali superconduttori**

Adesso è noto: è possibile realizzare transistor basati solo su materiali superconduttori, anziché su semiconduttori come il silicio. A metterlo nero su bianco è uno studio del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr), che smentisce alcuni punti chiave della teoria della superconduttività, secondo la quale un campo elettrico non ha alcun effetto su un metallo superconduttore.

Lo studio di rilevanza internazionale è stato pubblicato sulle riviste Nature Nanotechnolgy e NanoLetters, mentre Nature Electronics gli ha dedicato l'articolo Transistors go metal.

I fisici dell’Istituto nanoscienze del Cnr di Pisa con il contributo dell’Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi di Genova (Cnr-Spin) hanno osservato che è possibile usare un campo elettrico per controllare, abilitando o inibendo, il passaggio di supercorrente in un filo superconduttivo. Questo effetto potrebbe essere sfruttato in dispositivi di nuova concezione, come transistor a effetto campo superconduttivi, e nelle tecnologie quantistiche.

Il team di ricerca guidato da Francesco Giazotto di Cnr-Nano e Scuola Normale Superiore ha sviluppato il primo transistor di questo genere, si tratta di un device elettronico realizzato con materiali superconduttori, quali il titanio e l’alluminio, sostituendo i semiconduttori, come il silicio, impiegati abitualmente in questo settore.
I transistor sono la base dell’elettronica moderna perché essenziali per il controllo in quasi tutti i circuiti: ora si apre una nuova fase di conoscenze, di materiali super efficienti e di relative applicazioni a ridotto dispendio energetico. “Abbiamo osservato un fenomeno nuovo nei superconduttori – afferma Francesco Giazotto – e rilevante dal punto di vista della fisica fondamentale, considerando che gli esperimenti condotti sembrano contraddire l’assunto per il quale i campi elettrostatici non dovrebbero influenzare un metallo superconduttore”.

I superconduttori sono materiali capaci di condurre corrente senza disperdere energia, poiché quando raffreddati fino a temperature molto basse - e comunque al di sotto della temperatura critica (prossima allo zero assoluto, 0 K = −273 °C) - la loro resistenza elettrica diventa nulla. “Secondo la teoria della superconduttività, un campo elettrostatico non ha alcun effetto su un metallo superconduttore, ma ora questa idea è stata smentita dalla scoperta che un campo elettrico intenso può influenzare drasticamente un superconduttore ed essere usato per controllare la supercorrente che lo attraversa fino a spegnere del tutto la superconduttività, se sufficientemente intenso”, prosegue Giazotto.

Per arrivare al risultato innovativo e sconosciuto finora, i ricercatori hanno applicato intensi campi elettrici a transistor superconduttivi costituiti da un film sottile di titanio o alluminio (materiali superconduttori), realizzati con tecniche litografiche standard, mentre le particolari misure elettriche a temperature prossime allo zero assoluto sono state effettuate con una strumentazione ad hoc realizzata dal Cnr-Nano di Pisa e disponibile in pochi laboratori al mondo.

“Dal punto di vista della fisica di base, questi risultati suggeriscono che ci sono aspetti della superconduttività ancora da capire e nello stesso tempo invitano a rivalutare alcuni aspetti della teoria che non prevedevano il cosiddetto *effetto di campo* per i superconduttori. Ora stiamo lavorando per comprendere l'origine microscopica dell’effetto osservato”, conclude il ricercatore.

Per quanto riguarda le future applicazioni, questo effetto potrebbe rivoluzionare l’elettronica moderna con dispositivi davvero innovativi, compresi i transistor superconduttori interamente metallici, quindi circuiti con un ridotto consumo energetico e riscaldamento. Ma non finisce qui perché saranno tecnicamente semplici da realizzare e composti da materiali comuni come titanio e alluminio, economici e applicabili in processi industriali.

I risultati della ricerca, infine, saranno preziosi, stando al parere dei ricercatori, anche per la creazione di nuove architetture per le tecnologie quantistiche avanzate.

Anna Simone