



I transistor
che daranno vita
ai computer
quantistici

LUIGI GRASSIA
PAG. 30

OSSERVATO UN NUOVO FENOMENO CHE SEMBRA CONTRADDIRE UNA TEORIA DELLA FISICA CLASSICA

I transistor superconduttori

Al Cnr di Pisa la rivoluzionaria scoperta che può cambiare l'hi-tech quantistico

LUIGI GRASSIA

Ogni tanto (diciamo una o due volte all'anno) il mondo della ricerca scientifica è scosso da annunci fasulli del tipo «un esperimento smentisce Einstein» oppure «è dimostrato, Einstein aveva torto». Stavolta dal Cnr arriva una notizia dalle enormi implicazioni pratiche e convalidata dalle più autorevoli riviste scientifiche internazionali.

La notizia è che alcuni ricercatori dell'Istituto di Nanoscienze del Cnr di Pisa (Nano-Cnr) hanno dimostrato che, al contrario di quanto si era creduto finora, è possibile realizzare transistor interamente basati su materiali superconduttori, anziché su semiconduttori come il silicio. A noi profani questo non suscita particolare eccitazione, ma il risultato smentisce alcuni assunti della teoria della superconduttività e apre prospettive tecnologiche del tutto nuove.

Lo studio è stato pubblicato sulle riviste «Nature Nanote-

chnology» e «NanoLetters». E in questi articoli si spiega come i ricercatori abbiano osservato che è possibile usare un campo elettrico per controllare, abilitando o inibendo, il passaggio di super-corrente in un filo superconduttivo. Questo effetto potrebbe essere sfruttato in dispositivi di nuova concezione come transistor a effetto campo superconduttivi e anche nelle tecnologie quantistiche.

Così Francesco Giazotto (Nano-Cnr e Scuola Normale Superiore) che ha guidato la ricerca: «Abbiamo osservato nei superconduttori un fenomeno nuovo e davvero rilevante dal punto di vista della fisica fondamentale. Gli esperimenti sembrano contraddire la teoria dell'effetto elettrostatico, che afferma che un campo elettrostatico non dovrebbe avere alcun effetto su un metallo o un superconduttore».

I superconduttori sono materiali capaci di condurre corrente senza dissipare energia, poiché, quando vengono raffreddati al di sotto di una tem-

peratura critica, la loro resistenza elettrica diventa nulla. Spiega Giazotto: «Secondo la teoria, un campo elettrostatico non ha alcun effetto su un metallo superconduttore, ma ora questa idea è stata smentita dalla nostra scoperta che un campo elettrico intenso può influenzare drasticamente un superconduttore ed essere usato per controllare la super-corrente che lo attraversa, fino a «spegnere» la superconduttività, se è abbastanza intenso».

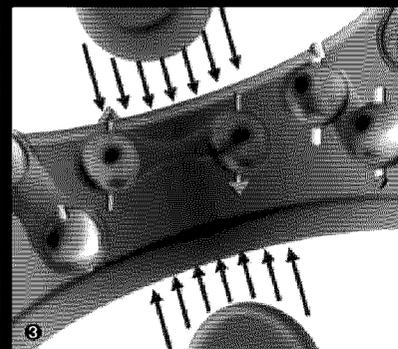
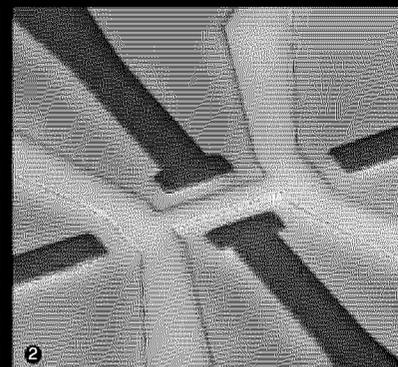
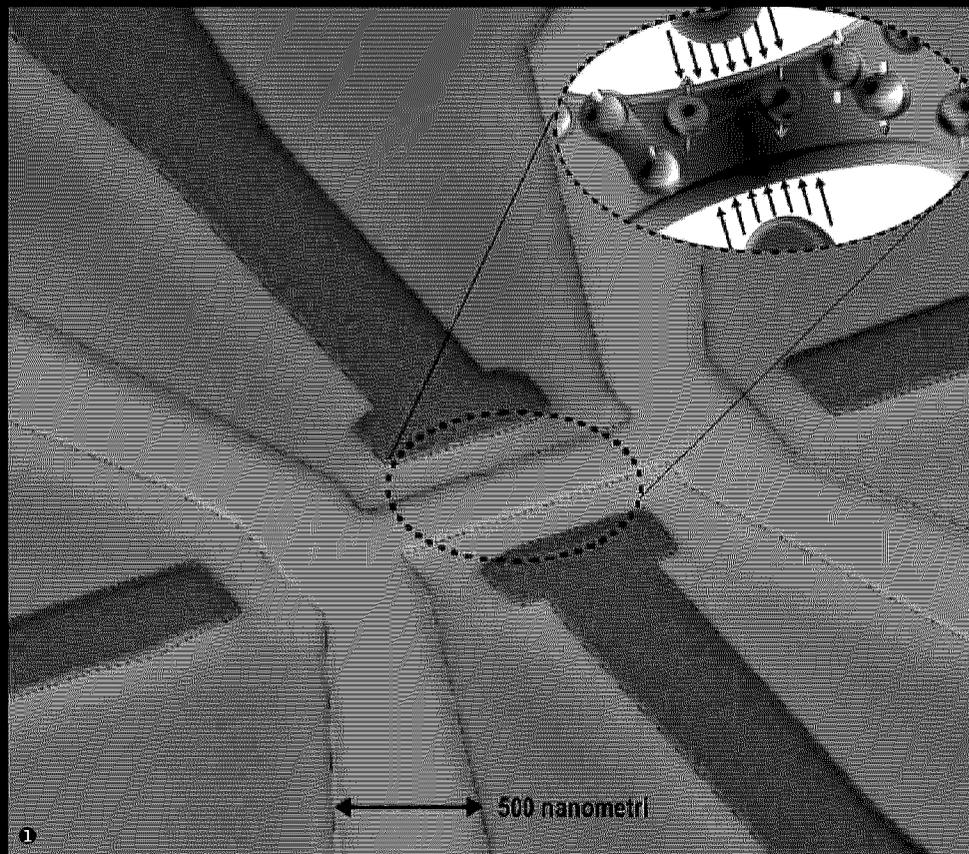
Per giungere a questo risultato i ricercatori del Cnr hanno applicato intensi campi elettrici ad alcuni transistor superconduttivi, costituiti da un film di superconduttore, titanio o alluminio. I transistor sono stati realizzati con tecniche litografiche standard, mentre le precisissime misure elettriche a temperature prossime alla zero assoluto sono state possibili grazie alla speciale strumentazione messa a punto al CnrNano di Pisa e disponibile in pochissimi laboratori nel mondo.

In verità, già nel 1935, Fritz e Heinz London, nella loro pri-

ma formulazione della superconduttività, ipotizzarono che campo elettrico avesse un effetto sui superconduttori, ma l'ipotesi fu poi accantonata per mancanza di prove sperimentali. Osserva ora Giazotto: «L'idea che un corpo superconduttore non può essere influenzato da campi elettrici statici è giunta fino a oggi e ha, forse, scoraggiato dal compiere esperimenti sui dispositivi superconduttivi. Ma i nostri risultati ora dimostrano il contrario e adesso aprono a nuovi esperimenti».

Per quanto riguarda le applicazioni questo effetto potrebbe rivoluzionare l'elettronica con dispositivi di nuova concezione, compresi transistor superconduttori interamente metallici, ovvero circuiti con un ridottissimo consumo energetico e riscaldamento, oltre che semplici da realizzare e basati su materiali come titanio e alluminio. «E - conclude il ricercatore - potrebbe portare a nuove architetture per le tecnologie quantistiche avanzate».

© BY NANO/ALCUNI DIRITTI RISERVATI



1. L'immagine al microscopio elettronico del nuovo transistor made in Italy
2. Un particolare del sistema 3. Il campo elettrico e le cariche in movimento

