

Svelato elemento chiave della superconduttività

dell'Ufficio Stampa CNR

Anche i materiali superconduttori mostrano una microstruttura frattale, come quella presente in molte forme di materia vivente (rose, broccoli, felci). Lo studio promette di rivoluzionare le tecnologie a nostra disposizione con applicazioni che andranno dall'informatica ai trasporti all'energia

Nella perfetta e affascinante geometria dei frattali si nasconde un aspetto inedito della superconduttività nei materiali ideali per trasportare elettricità. A rivelarlo uno studio internazionale coordinato da Antonio Bianconi, dell'Università Sapienza di Roma, in collaborazione con Istituto di cristallografia del Consiglio nazionale delle ricerche (Ic-Cnr), London centre for nanotechnology (Lcn), University college London (Ucl) e European synchrotron radiation facility (Esrif).

“Grazie a un innovativo microscopio a raggi X sviluppato nei laboratori dell'Esrif, l'impianto europeo di radiazione di sincrotrone di Grenoble”, spiega Gaetano Campi, ricercatore dell'Istituto di cristallografia del Cnr e coautore dello studio, “abbiamo analizzato la struttura atomica di un cristallo di ossido di rame, in cui la superconduttività è ottenuta mediante l'aggiunta di una certa quantità di atomi di ossigeno, detti interstiziali, capaci di muoversi nel materiale”.

“Con nostro grande stupore”, prosegue il ricercatore, “abbiamo scoperto che la disposizione di tali atomi cambia da punto a punto, assumendo forme a volte disordinate altre ordinate, e che i disegni ordinati corrispondono a dei frattali, figure geometriche che si ripetono nella struttura di una grande varietà di sistemi fisici, dal genoma umano al fiocco di neve, fino a rose o felci. Si tratta di un dato sperimentale significativo che nessuno si aspettava di trovare nella microstruttura di un materiale superconduttore”.

La sorpresa dei ricercatori è aumentata alla constatazione che i frattali presenti nel cristallo di ossido di rame giocano un ruolo fondamentale nel trasporto dell'elettricità. “Abbiamo riscontrato che la superconduttività”, aggiunge Antonio Bianconi, “oltre che dalla quantità, dipende anche dal modo con cui gli atomi di ossigeno interstiziali si organizzano nel materiale: in altre parole, è proprio la geometria disegnata dagli atomi di ossigeno interni alla microstruttura a condizionare la conduzione dell'elettricità. Nelle zone del cristallo dove la struttura è frattale, la superconduttività è favorita. Altro aspetto rilevante è che questa microstruttura può essere manipolata con semplici trattamenti termici per indurre una migliore conduzione elettrica”.

Lo studio, secondo i ricercatori, offrirà l'opportunità di realizzare prodotti tecnologici sempre più raffinati. “Questa scoperta”, conclude Bianconi, “è un passo importante verso la costruzione di superconduttori a temperatura ambiente che favoriranno ricadute oggi impensabili per la tecnologia del secondo millennio: computer quantistici e treni superveloci (come il progetto Maglev, da Tokyo a Osaka in 40 minuti), nuove reti di distribuzione elettrica senza perdita di energia (allo stadio di progetto in Cina) o centrali solari estese che dal deserto del Sahara porterebbero energia in Europa. Traguardi che forse raggiungeremo nei prossimi venti anni”.

info

Istituto di cristallografia del Consiglio nazionale delle ricerche (Ic-Cnr)
Gaetano Campi

Università Sapienza di Roma
Antonio Bianconi

Capo Ufficio Stampa Cnr
Marco Ferrazzoli

☎ 06 49933383 - marco.ferrazzoli@cnr.it

Ufficio Stampa Cnr
Cecilia Migali

☎ 06 4993 3216 - cecilia.migali@cnr.it