



POLITECNICO
MILANO 1863

Svelata la “dimensionalità” dei cuprati Lo studio oggi sulla prestigiosa rivista Nature

Milano, 15 novembre 2018 – Pubblicata oggi su **Nature** la ricerca che svela nuovi dettagli chiave sulla “dimensionalità” dei cuprati, i cosiddetti superconduttori ad alta temperatura critica. Lo studio ***Three-dimensional collective charge excitations in electron-doped cuprate superconductors*** è stato condotto dai ricercatori del **Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano** in collaborazione con la Stanford University che ha coordinato il lavoro.

A più di trent'anni dalla loro scoperta (1986), i cuprati, composti a base di rame e ossigeno, non hanno ancora svelato la ricetta segreta della propria capacità di trasportare corrente elettrica senza resistenza, e di farlo anche a temperature molto meno basse degli altri superconduttori, fino a -143°C .

In questa sfida, gli esperimenti basati sui raggi X stanno avendo un ruolo importante, soprattutto grazie alla tecnica messa a punto dai ricercatori del Politecnico di Milano in collaborazione con ESRF: la diffusione anelastica risonante di raggi X, o RIXS per *Resonant Inelastic X-ray Scattering*.

Proprio utilizzando il RIXS, questo lavoro ha aggiunto un tassello prezioso al complicato mosaico dei cuprati, che permette di capire come fenomeni a 2 e a 3 dimensioni coesistano in questi materiali.

È noto infatti che struttura cristallina (posizione degli atomi), magnetica (come si orientano gli spin degli atomi) ed elettronica (come si muovono gli elettroni nel materiale) sono sostanzialmente bidimensionali. I cuprati sono apparentemente composti da piani paralleli che non comunicano tra loro. Tuttavia si è anche visto che la superconduttività è il risultato di uno stato quantistico coerente tridimensionale, che coinvolge più piani.

Sinora mancava però la **dimostrazione sperimentale dell'esistenza di un effettivo legame tra i piani dei cuprati**.

Utilizzando il RIXS si sono osservati fenomeni di oscillazioni della carica elettrica, i cosiddetti “plasmoni”, che hanno natura tridimensionale, benché coinvolgano elettroni che sono confinati nei piani bidimensionali. Questa tridimensionalità conferma quanto si sospettava, e cioè che i piani comunicano tra loro a distanza pur senza scambiarsi elettroni. Tale

osservazione permette di spiegare perché sia assai difficile ottenere la superconduttività in film di cuprati così sottili da poter essere considerati perfettamente bidimensionali.

L'esperimento è stato reso possibile dallo strumento ERIXS che, progettato e costruito in collaborazione tra Politecnico e ESRF, è installato presso il Sincrotrone europeo di Grenoble e viene utilizzato da ricercatori di tutto il mondo.

L'articolo: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-018-0648-3>