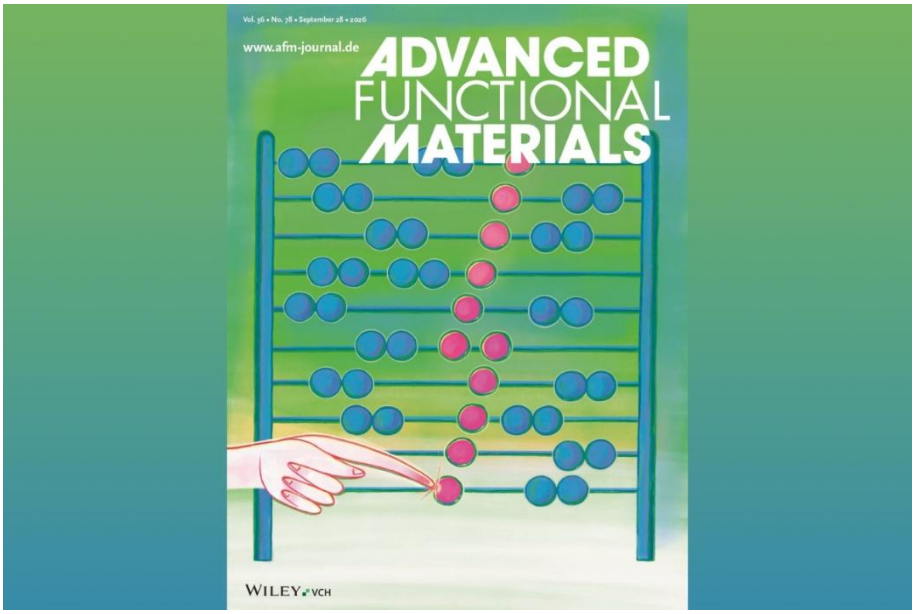
Un làser pot dibuixar superconductivitat a la nanoescala

Una tècnica d'escriptura directa amb làser permet controlar a nanoescala les propietats superconductores i magnètiques d'un material superconductor d'alta temperatura



Aquest article ha estat portada interior d'Adv. Funct. Mater. 78/2026 | Biancardi et al. (2026). Disponible a Advanced Functional Materials, 36(78)

Cerdanyola - Milà, 23 d'octubre de 2026 – Investigadors de l'ICMAB-CSIC, el Politecnico di Milano i la Université de Liège han adaptat una tècnica d'escriptura directa amb làser que els permet "dibuixar" propietats superconductores en un material. El resultat és una nova manera de programar localment el comportament d'un superconductor, ajustant-lo des d'un estat completament superconductor fins a un estat aïllant amb una precisió extraordinària.

Els superconductors d'alta temperatura (HTSC) són materials que poden conduir electricitat sense resistència a temperatures més elevades que els superconductors convencionals. Com que poden funcionar a temperatures assolibles mitjançant refrigeració amb nitrogen líquid de baix cost, es consideren candidats prometedors per a futures aplicacions com les tecnologies quàntiques, l'electrònica superconductora o els dispositius de memòria de nova generació.

Tanmateix, crear patrons en els HTSC és especialment difícil a escales molt petites, ja que la seva naturalesa ceràmica els fa sensibles als mètodes convencionals de microfabricació i nanofabricació. El nivell d'oxigen del material és el factor clau que determina el seu comportament: si és superconductor o aïllant.

"Tenir una mostra homogènia, tota ben oxigenada, és fàcil. Igual que tenir-la uniformement desoxigenada", explica **Anna Palau**, una de les autores de correspondència de l'article. "La part difícil és crear petits patrons amb diferents nivells d'oxigenació dins d'una mateixa pel·lícula".

Un làser que “dibuixa” com un bolígraf

Per superar aquesta limitació, els investigadors han utilitzat un làser focalitzat per modificar localment el material, controlant els nivells d'oxigen punt per punt amb una gran precisió. Variant la potència del làser i el temps d'exposició, els investigadors han pogut crear regions amb propietats diferents, cosa que els ha permès crear patrons en el material d'una manera similar a com es dibuixa amb un bolígraf sobre paper. Aquests patrons permeten tenir parts aïllants al costat d'altres de superconductores, així com qualsevol gradient intermedi.

"Aquest enfocament obre noves possibilitats per al disseny de dispositius superconductors amb propietats a mida. La capacitat d’ajustar localment el comportament superconductor podria explotar-se en dispositius com ara ressonadors, elements de memòria i components per a tecnologies quàntiques, i podria contribuir a tecnologies de la informació i la comunicació més eficients energèticament", expliquen **Edoardo Albisetti i Daniela Petti**, autors de correspondència de l’estudi juntament amb Anna Palau. La recerca va rebre finançament de l’ERC Starting Grant B3YOND del programa H2020 (núm. 948225).

Investigació original

Nanoscale Spatial Tuning of Superconductivity in Cuprate Thin Films via Direct Laser Writing
Biancardi, I., Levati, V., Alcalà, J., Günkel, T., Lejeune, N., Girelli, R., Silhanek, A. V., Russo, V., Mestres, N., Petti, D., Palau, A., & Albisetti, E.
Advanced Functional Materials, 36(78)
DOI: 10.1002/adfm.77288

Link a la portada interior: *Advanced Functional Materials* 36(78): e78233 (2026).

ICMAB-CSIC
Departament de Comunicació
Tel.: +34 93 580 18 53
communication@icmab.es
icmab.es

POLITECNICO DI MILANO
Media Relations
Tel. +39 3316480248
relazionimedia@polimi.it
polimi.it