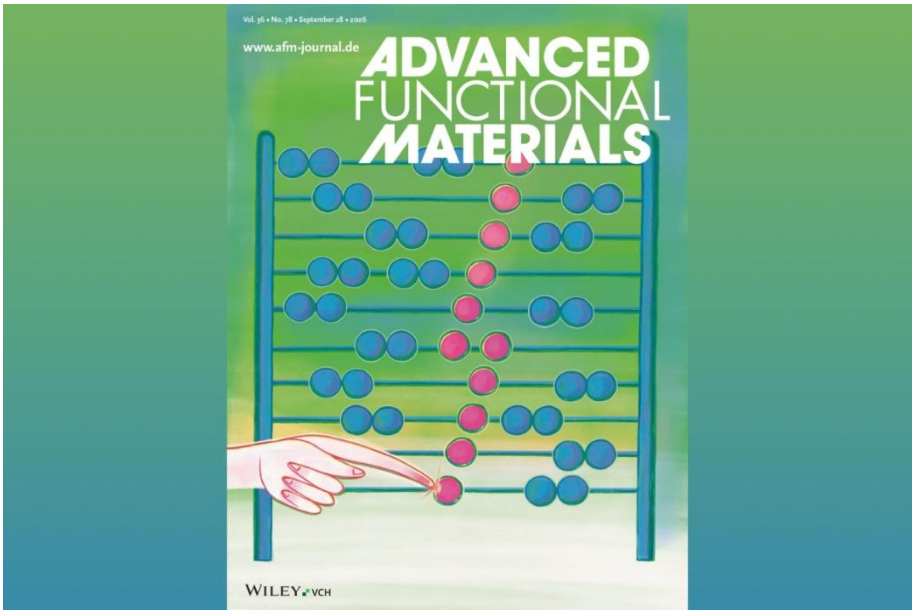
Un láser puede dibujar superconductividad a nanoescala

Una técnica de escritura directa con láser permite controlar en la nanoescala las propiedades superconductoras y magnéticas de un material superconductor de alta temperatura



Este artículo ha sido portada interior de Adv. Funct. Mater. 78/2026 | Biancardi et al. (2026). Disponible en Advanced Functional Materials, 36(78)

Cerdanyola - Milano, 23 de octubre de 2026 – Investigadores del ICMAB-CSIC, el Politecnico di Milano y la Université de Liège han adaptado una técnica de escritura directa con láser que les permite “dibujar” propiedades superconductoras en un material. El resultado es una nueva forma de programar localmente el comportamiento de un superconductor, ajustándolo desde un estado completamente superconductor hasta un estado aislante con una precisión extraordinaria.

Los superconductores de alta temperatura (HTSC) son materiales que pueden conducir electricidad sin resistencia a temperaturas más elevadas que los superconductores convencionales. Como pueden funcionar a temperaturas alcanzables mediante refrigeración con nitrógeno líquido de bajo coste, se consideran candidatos prometedores para futuras aplicaciones como las tecnologías cuánticas, la electrónica superconductora o los dispositivos de memoria de nueva generación.

Sin embargo, crear patrones en los HTSC es especialmente difícil a escalas muy pequeñas, ya que su naturaleza cerámica los hace sensibles a los métodos convencionales de microfabricación y nanofabricación. El nivel de oxígeno del material es el factor clave que determina su comportamiento: si es superconductor o aislante.

“Tener una muestra homogénea, toda bien oxigenada, es fácil. Igual que tenerla uniformemente desoxigenada”, explica **Anna Palau**, una de las autoras de correspondencia del artículo. “La parte difícil es crear pequeños patrones con diferentes niveles de oxigenación dentro de una misma película”.

Un láser que “dibuja” como un bolígrafo

Para superar esta limitación, los investigadores han utilizado un láser focalizado para modificar localmente el material, controlando los niveles de oxígeno punto por punto con gran precisión. Variando la potencia del láser y el tiempo de exposición, los investigadores han podido crear regiones con diferentes propiedades, lo que les ha permitido crear patrones en el material de una manera similar a como se dibuja con un bolígrafo sobre papel. Estos patrones permiten tener partes aislantes junto a otras superconductoras, así como cualquier gradiente intermedio.

"Este enfoque abre nuevas posibilidades para el diseño de dispositivos superconductores con propiedades a medida. La capacidad de ajustar localmente el comportamiento superconductor podría explotarse en dispositivos como resonadores, elementos de memoria y componentes para tecnologías cuánticas, y podría contribuir a tecnologías de la información y la comunicación más eficientes energéticamente", explican **Edoardo Albisetti y Daniela Petti**, autores de correspondencia del estudio junto con Anna Palau. La investigación recibió financiación de la ERC Starting Grant B3YOND del programa H2020 (n.º 948225).

Investigación 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
Departamento de comunicación
Tel.: +34 93 580 18 53
communication@icmab.es
icmab.es

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