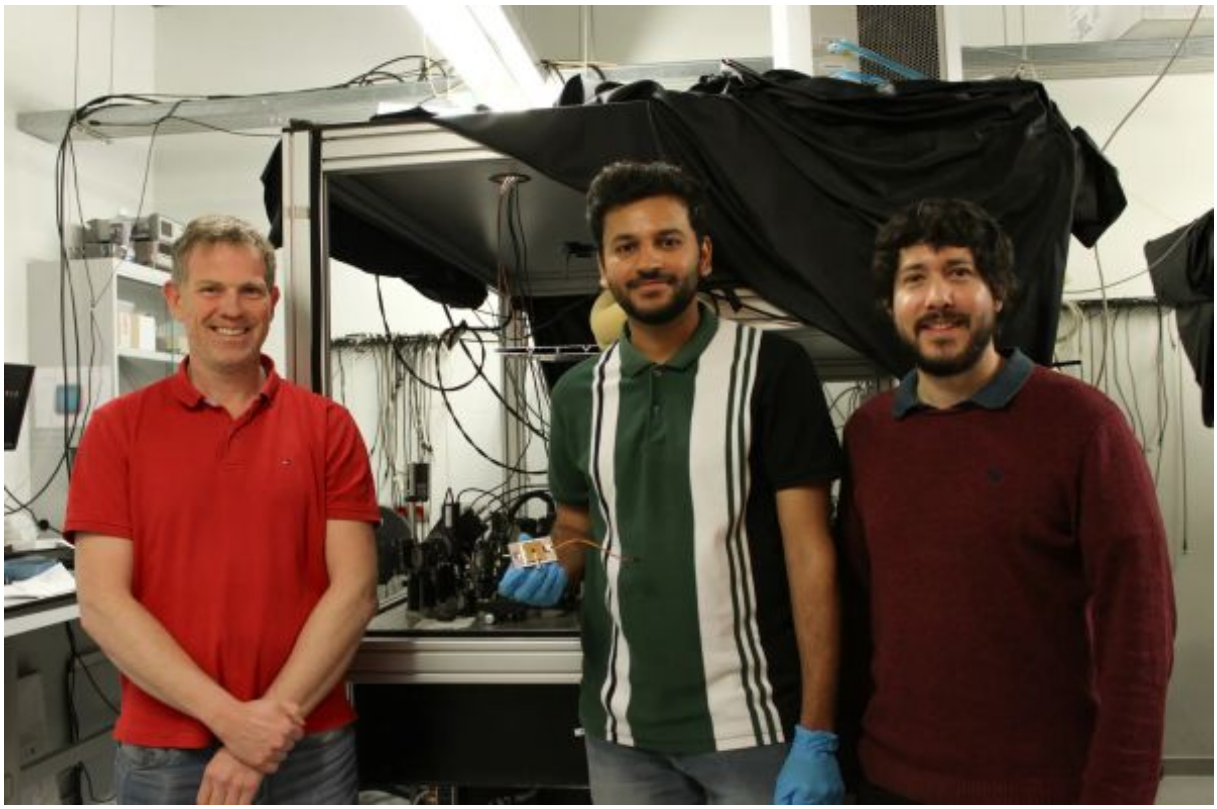


Receptors de grafe per a una tecnologia 6G energeticament eficient

La tecnologia de sisena generacio (6G) busca transmetre dades mitjancant una infraestructura de connectivitat sense fils millorada, a velocitats mes altes i en quantitats superiors a les de l'actual 5G.
Un dels principals reptes als quals s'enfronta aquesta tecnologia es la deteccio dels senyals de dades. Per fer-ho, calen receptors capacos d'operar en el regim dels sub-terahertzs de manera simple, compacta i energeticament eficient, de manera que puguin implementar-se en dispositius d'us quotidia. Recentment, investigadors de l'ICFO i col·laboradors han demostrat a Nature Communications que els receptors de grafe compleixen tots aquests requisits, fet que suposa un pas important cap a una tecnologia 6G energeticament eficient.

March 25, 2026

Gracies a la tecnologia de cinquena generacio (5G), avui gaudim de nivells de connectivitat

sense precedents. Tanmateix, el transit de dades sense fils s'enfronta a una creixent demanda de capacitat i velocitat encara majors, una demanda que, segons la llei d'Edholm, podria superar el terabit per segon abans de 2035. Per aquest motiu, els cientifics estan comencant a desenvolupar la 6G, una tecnologia que permetra assolir velocitats mes elevades (al voltant d'un terabit per segon), latencia ultrabaixa (per sota d'un mil·lisegon) una connectivitat sense fils avancada

La transicio de la 5G a la 6G, pero, encara ha de superar un gran repte: passar del rang d freqüencies de les microones al de sub-terahertzs (sub-THz), on els senyals de dades pugu n satisfer els exigents requisits tant d'alta capacitat com de baixa atenuacio. El repte consiste x a trobar receptors (components clau per a la deteccio de senyals) que funcionin de mane a eficient en aquest regim de freqüenci

s. Investigadors de l'ICFO, el **Dr. Karuppasamy Pandian Soundarapandian**, el **Dr. Sebastian Castilla**, i el **Dr. Simone Marconi**, dirigits pel **Prof. ICREA Frank Koppens**, han presentat ara una solucio prometedora a Nature Communications, demostrant per primera vegada un **receptor de grafe sub-THz**. L'estudi s'ha dut a terme en col·laboracio amb la ETH Zurich, l Universitat de Ioannina i l'Institut Catala de Nanociencia i Nanotecnologia (ICN2), entr d'altres

Els receptors sub-THz existents fins ara eren o be energeticament costosos, o b considerablement voluminosos, i per tant inadequats per a la seva integracio en xips L'enfocament actual, en canvi, compleix simultaniament tots els**requisits que hauran de satisfer les futures tecnologies 6G**, incloent-hi **taxes de transmissio dades de diversos gigabits per segon**, **baixa complexitat**, **compacitat** (0,018 mm²), **compatibilitat amb la tecnologia CMOS** (la tecnologia estandard utilitzada per construir circuits integrats) i un **consum d'energia practicament nul** durant el funcionament.

i¿½El grafe es singularment eficac com a receptor sub-THz perque converteix diminuts canv s en la temperatura induits pels electrons en forts senyals electrics, sense consumir energia i tot funcionant a temperatura ambienti¿½, explica el Dr. Karuppasamy Pan ian Soundarapandian, primer coautor de l'arti

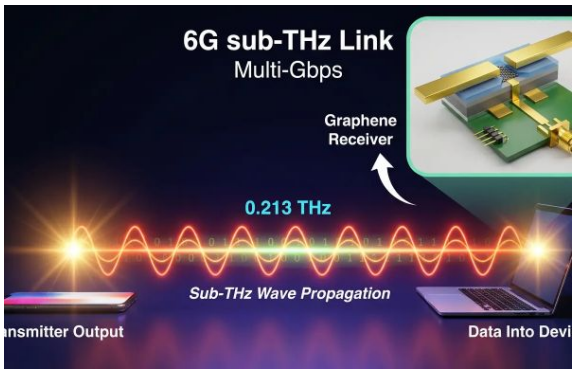
le. Els detectors de grafe anteriors, pero, eren massa lents o no prou sensibles per dur a term la descodificacio dels senyals sense fils. Superar aquestes limitacions ha estat possible gra ies a la integracio de grafe d'alta qualitat amb un circuit de radiofreqüencia diss nyat acuradament i una cavitat sub-THz que conte una antena i un mirall posterior. Aq esta configuracio millora la interaccio entre la radiacio sub-THz i el grafe, augmentant la veloci at i la sensibilitat necessaries per a una deteccio fiable dels senyals sense ils. i¿½Es tracta de la primera validacio a nivell de sistema d'un material de gruix ato ic que funciona com a receptor sub-THz ultracompacte i de consum energetic nuli¿½, comp rteix el Dr. Sebastian Castilla, primer coautor de l'article. I afegeix: i¿½Aquest avenc tra sforma els dispositius de grafe, fins ara nomes uns detectors de laboratori prometedors, en peces clau miniaturitzades i practiques per a la futura tecnologia sense

Referencia:

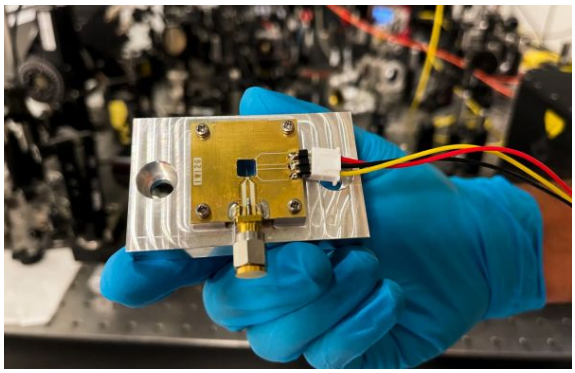
Soundarapandian, K.P., Castilla, S., Koepfli, S.M. et al. High-speed graphene-base sub-terahertz receivers enabling wireless communications for 6G and beyond.Nat Commun **17**, 2627 (2026).
DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-026-69186-6

Acknowledgements:

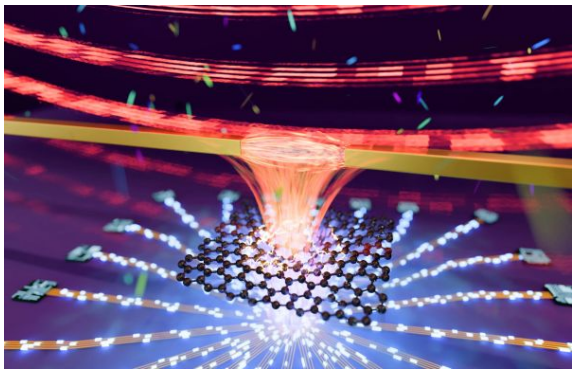
F.H.L.K. acknowledges financial support from the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness, through the i¿½Severo Ochoai¿½ Programme for Centres of Excellenc in R&D (SEV-2015-0522), support by Fundacio Cellex Barcelona, Generalitat de Catal nya through the CERCA program, and the Agency for Management of University and Rese rch Grants (AGAUR) 2017 SGR 1656. Furthermore, the research leading to these results has received funding from the European Union Seventh Framework Programme under g ant agreement no.785219 and no. 881603 Graphene Flagship for Core3. K.J.T. acknowle ges funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program u der Grant Agreement No. 101125457 (ERC CoG "EQUATE"). ICN2 is funded by the C RCA Programme/ Generalitat de Catalunya and supported by the Severo Ochoa Centre of Excellence programme, Grant CEX2021-001214-S, funded by MCIN / A I / 10.13039.501100011033. Preliminary results-i.e., optimization of the electrical perform nce of the various heterostructures-were supported by the European Union's Horizon 020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 101034929. S.C., S M., K.P.S. and F.H.L.K. acknowledge PDC2022-133844-I00, funde by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and by the i¿½European Union NextGenerationEU/ RTR". S.C., K.P.S. and F.H.L.K acknowledge funding by the European Union (ERC,TER COMM, 101113529), which supported the results obtained from devices D1 to D6.



Esquema que mostra la idea general de l?estudi.



Kit d'avaluacio que inclou la placa del circuit impres fabricada amb el receptor integrat de grafe de subterahercis, muntada sobre un suport metal·lic. Credit: ICFO.



Representacio artistica dels receptors de grafe explorats a l?estudi. Credit: David Alcaraz.