

Ultra-fast Graphene Photodetectors

Risultati in breve

Soluzioni basate sul grafene per l'informatica d'avanguardia

La dimostrazione della fattibilità dello sviluppo di elettronica basata sul grafene potrebbe contribuire ad affermare la posizione dell'Europa quale leader mondiale nei semiconduttori di prossima generazione.



ECONOMIA
DIGITALE



© Framestock/stock.adobe.com

Il [grafene](#), un materiale a base di carbonio che offre proprietà eccezionali tra cui resistenza, flessibilità, trasparenza, assorbimento a banda larga e conducibilità, dispone di un significativo potenziale per lo sviluppo dell'elettronica e della [fotonica](#) di prossima generazione.

I dispositivi basati sul grafene, ad esempio, potrebbero essere più veloci e meno pesanti di quelli esistenti realizzati in silicio, germanio e arseniuro di gallio.

Una sfida fondamentale incontrata sinora in tal ambito, tuttavia, è stata la complessità dell'integrazione e la scalabilità della produzione per soddisfare le richieste commerciali, problematiche che hanno limitato l'applicabilità del grafene in questo particolare settore industriale.

Vantaggi dei fotorivelatori a base di grafene

L'obiettivo del progetto [ULTRAPHO](#), finanziato dall'UE, era quello di superare queste preoccupazioni dimostrando la fattibilità e l'attrattiva della produzione di un tipo di dispositivo a base di grafene chiamato fotorivelatore, ovvero un sensore ad alta velocità presente negli apparecchi elettronici che è in grado di convertire l'energia luminosa dei fotoni in un segnale elettrico.

«I fotorivelatori sono utilizzati, ad esempio, nei centri di elaborazione dati», spiega Amaia Zurutuza, coordinatrice del progetto ULTRAPHO e direttrice dell'impresa spagnola [Graphenea](#).

Un data center è un grande gruppo di server informatici collegati in rete che vengono in genere usati da organizzazioni e autorità per l'archiviazione, l'elaborazione e la distribuzione a distanza di grandi quantità di dati.

«È qui che ha luogo tutta la comunicazione dei dati», aggiunge Zurutuza. «Ogni volta che si invia un'e-mail, si va su Internet o si guarda un film online, si ricorre all'impiego di fotorivelatori.»

Un problema di fondamentale importanza in relazione ai data center riguarda il fatto che il numero di calcoli eseguiti genera enormi quantità di calore, per la quale risulta necessaria a sua volta un'enorme quantità di energia ai fini del raffreddamento.

Una soluzione a ciò potrebbe essere quella di utilizzare il grafene come materia prima per lo sviluppo dei fotorivelatori. «Il grafene è un materiale dotato di proprietà ottiche ed elettriche superiori potenzialmente impiegabile per realizzare dispositivi ad alta velocità che producono molto meno calore rispetto a quelli esistenti» spiega Zurutuza. «Questo potrebbe essere un elemento in grado di cambiare le carte in tavola in futuro.»

Costruito e testato su scala industriale

Il progetto ULTRAPHO si è posto l'obiettivo di costruire un fotorivelatore a base di grafene allo scopo di dimostrarne la fattibilità su scala industriale. A tal fine, il progetto ha creato un consorzio di PMI, ciascuna attiva in un'area di competenza specifica.

«Il primo passo è stato quello di produrre diversi tipi di materiali grafenici», osserva Zurutuza.

«Sono stati prodotti su quella che chiamiamo scala di wafer, ovvero quella utilizzata dall'industria dei semiconduttori. Le dimensioni di questi wafer si aggirano solitamente tra i 200 e i 300 mm e quelli da noi sviluppati sono wafer di grafene da 200 mm, risultando pertanto idonei alla scala industriale.»

Successivamente, il grafene è stato lavorato per poi passare alla progettazione del fotorivelatore. Il prototipo è stato quindi ingegnerizzato e testato al fine di garantirne la compatibilità con altri elementi elettronici critici, come i microchip e le [fibre ottiche](#).

Commercializzare i nuovi fotorivelatori

Il progetto è riuscito a dimostrare la fattibilità della costruzione di fotorivelatori a base di grafene su scala industriale, contribuendo ad avvicinare notevolmente la tecnologia alla fase di commercializzazione.

«Abbiamo dimostrato con successo che l'obiettivo è raggiungibile», aggiunge Zurutuza. «La maturazione della tecnologia richiederà ancora diversi anni, ma abbiamo dimostrato che costruirla su scala industriale è possibile, il che costituisce un importante primo passo verso questa direzione.»

Un altro risultato positivo di fondamentale importanza è stata l'ottima collaborazione intrattenuta tra i quattro partner del progetto. Diversi partner hanno continuato a lavorare congiuntamente al fine di commercializzare i fotorivelatori a base di grafene.

«Siamo riusciti a identificare anche altre potenziali funzioni elettroniche», spiega Zurutuza, che conclude: «Anche i modulatori (dispositivi che controllano l'intensità della luce per codificare i dati) potrebbero essere costruiti con il grafene, il che costituisce un'ulteriore scoperta degna di nota realizzata da ULTRAPHO.»

Parole chiave

[ULTRAPHO](#)

[grafene](#)

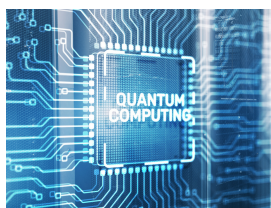
[elettronica](#)

[fotorivelatori](#)

[semiconduttori](#)

[computer](#)

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Gettare le basi per le piattaforme di computer quantici con il supporto dei qubit di Andreev

4 Ottobre 2024



Un medico dotato di IA adopera processi creativi per fare pratica

3 Luglio 2020



Ispirarsi al regno animale per aiutare i robot a rimettersi in piedi

25 Ottobre 2021



Gadget per aumentare la longevità degli smartphone

21 Aprile 2020



Informazioni relative al progetto

ULTRAPHO

Finanziato da

Horizon 2020 Framework Programme

ID dell'accordo di sovvenzione: 971398

Costo totale

€ 3 937 398,75

[Sito web del progetto](#) 

DOI

[10.3030/971398](https://doi.org/10.3030/971398) 

Contributo UE

€ 2 984 842,50

Progetto chiuso

Coordinato da

GRAPHENEA SEMICONDUCTOR
SL



Spain

Data della firma CE

29 Aprile 2021

Data di avvio

1 Maggio 2021

**Data di
completamento**

31 Ottobre 2023

Ultimo aggiornamento: 15 Marzo 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/449992-graphene-based-solutions-for-cutting-edge-computing/it>

European Union, 2025