

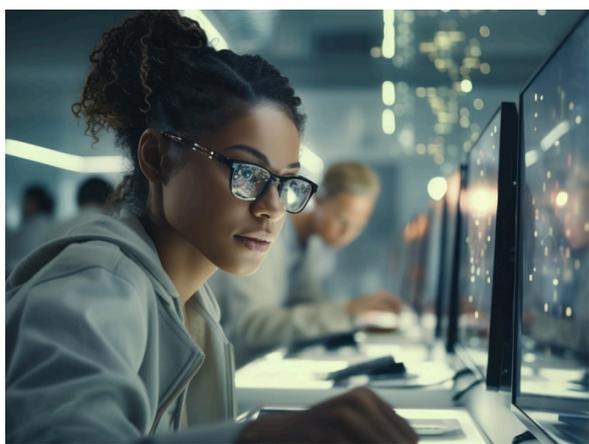
HORIZON
2020

Energy- and Size-efficient Ultra-fast Plasmonic Circuits for Neuromorphic Computing Architectures

Risultati in breve

Raggiungere l'efficienza nell'informatica delle reti neurali

Le architetture informatiche basate sulla struttura del cervello sono molto promettenti in campi come l'apprendimento profondo e l'intelligenza artificiale. Nuovi materiali plasmonici potrebbero contribuire a rendere tutto ciò una realtà.



© Maksim Shmeljov/stock.adobe.com

[L'informatica neuromorfica](#)  utilizza hardware basati sulla struttura, sui processi e sulle capacità dei neuroni e delle [sinapsi](#)  presenti nei cervelli biologici. Secondo alcuni scienziati all'avanguardia, questo approccio potrebbe fornire un'alternativa efficiente dal punto di vista energetico alle architetture informatiche convenzionali.

Sono già state individuate potenziali applicazioni in vari campi, tra cui l'intelligenza artificiale (IA), la robotica e i sistemi autonomi.

Per poter essere immessi sul mercato con successo e su larga scala, tuttavia, è necessario affrontare alcune sfide.

Superare le limitazioni dei computer neuromorfici

Lo scopo del progetto [PlasmoniAC](#), finanziato dall'UE, era quello di trovare il modo di superare alcuni di questi problemi. «Volevamo affrontare i limiti di efficienza intrinseci dei sistemi computazionali elettronici neuromorfici», spiega il coordinatore del progetto PlasmoniAC Nikos Pleros, [dell'Università Aristotele di Salonicco](#) in Grecia.

«Ciò include limiti di velocità e di potenza, nonché difficoltà di connessione con i processori elettronici analogici.»

A tal fine, il progetto ha cercato di sviluppare materiali sulla base della [plasmonica](#). Si tratta di un campo di ricerca all'avanguardia che si concentra sull'interazione risonante tra la radiazione elettromagnetica e gli elettroni liberi all'interfaccia tra un metallo e un [materiale dielettrico](#) come l'aria o il vetro. Questa interazione genera onde di densità elettronica chiamate plasmoni o plasmoni di superficie.

Il team del progetto PlasmoniAC ritiene che lo sviluppo di nuovi materiali e tecnologie plasmonici possa essere la chiave per ottimizzare la potenza di calcolo, le dimensioni e l'energia dei chip neuromorfici e contribuire a raggiungere l'efficienza dell'informatica neuromorfica.

Prototipi plasmonici convalidati sperimentalmente

Il team del progetto ha iniziato a studiare il potenziale di diversi nuovi materiali plasmonici da utilizzare nell'informatica neuromorfica. Tra questi, materiali come il titanato di bario, l'ibrido organico plasmonico e il biossido di titanio.

Sono stati inoltre adattati i modelli di [apprendimento profondo](#). Il team del progetto ha sviluppato una nuova classe di modelli e architetture di apprendimento profondo [informati dall'ottica](#), che sono stati poi convalidati nei prototipi PlasmoniAC.

«Siamo riusciti a valutare le prestazioni di queste architetture e dei prototipi utilizzando un'ampia gamma di set di dati di apprendimento profondo», aggiunge Pleros. «I set di dati comprendevano il riconoscimento delle immagini, il monitoraggio del traffico di rete per la cibersecurity e la comunicazione ottica.»

Commercializzazione di nuovi componenti hardware

L'indagine e i test condotti con successo su diversi materiali plasmonici hanno contribuito ad aprire la strada allo sviluppo di nuovi componenti per computer, in grado di superare in modo significativo le controparti elettroniche in termini di efficienza energetica.

È stato inoltre sviluppato con successo un nuovo quadro di riferimento in grado di

individuare le minacce per la sicurezza informatica della rete.

«Il successo di queste attività ha già portato alla fondazione di due società spin-off», afferma Pleros. «L'obiettivo è quello di commercializzare le tecnologie dei materiali che abbiamo sviluppato, come i modulatori di titanato di bario.»

Questo lavoro pionieristico nei campi dell'informatica neuromorfica e della cibersicurezza delle reti IA ha portato anche alla presentazione di quattro brevetti americani, che potrebbero aprire la strada a futuri sfruttamenti commerciali.

«Un contributo significativo di questo progetto è stato quello di evidenziare la fattibilità di perseguire le tabelle di marcia teoriche dell'informatica neuromorfica», osserva Pleros.

«Abbiamo anche potuto affrontare alcune delle sfide tecniche e architettoniche che devono essere superate per portare questa tecnologia dal laboratorio alle applicazioni reali.»

Parole chiave

[PlasmoniAC](#)

[neuromorfico](#)

[informatica](#)

[sinapsi](#)

[neurale](#)

[IA](#)

[plasmonico](#)

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Combattere i pregiudizi dell'intelligenza artificiale nel mercato del lavoro

9 Maggio 2024





L'unico limite è il cielo per l'innovazione software flessibile e di facile utilizzo

6 Novembre 2020



Traguardo nell'entanglement di ioni intrappolati a oltre 200 metri di distanza

21 Febbraio 2023



Abilitare l'interoperabilità e lo scambio di dati senza soluzione di continuità nel settore dell'energia

20 Marzo 2025



Informazioni relative al progetto

PlasmoniAC

ID dell'accordo di sovvenzione: 871391

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/871391](https://doi.org/10.3030/871391)

Progetto chiuso

Finanziato da

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)

Costo totale

€ 4 114 926,25

Contributo UE

€ 3 999 458,75

Coordinato da

Data della firma CE

5 Dicembre 2019

ARISTOTELIO PANEPISTIMIO
THESSALONIKIS

 Greece

Data di avvio

1 Gennaio 2020

**Data di
completamento**

30 Settembre 2023

Ultimo aggiornamento: 9 Febbraio 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/449198-achieving-efficiencies-in-neural-network-computing/it>

European Union, 2025