

COMUNICATO STAMPA

**IN MATERIA RESERVOIR COMPUTING
WITH A FULLY MEMRISTIVE ARCHITECTURE
BASED ON SELF-ORGANIZING NANOWIRES NETWORKS**

Un sistema hardware basato su una rete di nanofili emula i processi di memoria a breve termine e a lungo termine alla base dell'elaborazione delle informazioni e dell'apprendimento del cervello umano, rappresentando non solo un passo in avanti per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale ma anche per la comprensione ed emulazione del funzionamento della nostra mente

Torino, 4 Ottobre 2021 – Tra le principali sfide tecnologiche, comprendere ed emulare le funzionalità del cervello umano risultano essere pietre miliari per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale e di sistemi intelligenti.

Nonostante i continui progressi tecnologici permettano ogni giorno una sempre maggiore miniaturizzazione dei dispositivi elettronici e di conseguenza una sempre crescente capacità di calcolo, i computer moderni non sono in grado di eseguire la vasta gamma di compiti molto complessi che il cervello umano svolge con un consumo energetico di ordini di grandezza inferiore (il consumo energetico di Watson, supercomputer sviluppato da IBM, è un milione di volte superiore al cervello umano).

Attualmente vi è un grandissimo interesse nelle comunità scientifiche e tecnologiche nello sviluppo di nuove tecnologie e architetture computazionali ispirate ai sistemi biologici, non solo per realizzare nuovi dispositivi elettronici ma anche nel tentativo di comprendere il funzionamento della mente umana.

La ricerca pubblicata sulla prestigiosa rivista *Nature Materials* da un gruppo di ricercatori dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM) in collaborazione con il Politecnico di Torino e il Politecnico di Milano, segna un passo in avanti in queste direzioni. Infatti, lo studio intitolato "[In materia reservoir computing with a fully memristive architecture based on self-organizing nanowire networks](https://doi.org/10.1038/s41563-021-01099-9)" (<https://doi.org/10.1038/s41563-021-01099-9>) [1] mostra come sia possibile, grazie alle nanotecnologie, implementare artificialmente paradigmi di computazione ispirati al funzionamento del nostro cervello in un sistema hardware (*in materia*) basato su reti di nanofili con diametro migliaia di volte più piccolo di un capello.

Dopo aver mostrato in un lavoro precedente come un singolo nanofilo sia in grado di emulare l'attività delle sinapsi [2], ovvero le connessioni tra neuroni che sono alla base del funzionamento della nostra mente, i ricercatori hanno ora mostrato come un sistema hardware basato su una rete di nanofili sia in grado di emulare i processi di memoria a breve termine e a lungo termine alla base dell'elaborazione delle informazioni e dell'apprendimento del nostro cervello. Tale sistema hardware, realizzabile a bassissimo costo, permette di realizzare vere e proprie reti neurali alla nanoscala per l'elaborazione e classificazione di vari tipi di segnali sfruttando le leggi fisiche.

Questo risultato porterà non solo allo sviluppo di nuovi computer sempre più performanti, ma rappresenta anche un passo in avanti per l'emulazione e la comprensione del funzionamento dei sistemi biologici, per la realizzazione di interfacce computer-cervello e protesi neurali per il recupero di funzionalità cerebrali.

“Tale architettura computazionale ispirata al funzionamento del nostro cervello – commenta Gianluca Milano, ricercatore INRiM – rappresenta una piattaforma molto versatile in grado di risolvere vari compiti, come ad esempio il riconoscimento di immagini o la previsione di serie temporali con potenziali applicazioni in molti ambiti, permettendo lo sviluppo di sistemi bioispirati alla nanoscala sempre più “intelligenti” e caratterizzati da un ridotto costo energetico e computazionale”.

[1] Milano, Gianluca, et al. "In-materia reservoir computing with a fully memristive architecture based on self-organizing nanowire networks." *Nature Materials* (2021).

[2] Milano, Gianluca, et al. "Self-limited single nanowire systems combining all-in-one memristive and neuromorphic functionalities" *Nature communications* 9.1 (2018): 1-10.

COMUNICAZIONE - INRiM

Barbara Fracassi - tel +390113919546 comunicazione@inrim.it

<https://www.inrim.it/>

Facebook: <https://www.facebook.com/INRiM-Istituto-Nazionale-di-Ricerca-Metrologica-226258887443928>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/inrim/>

Instagram: https://www.instagram.com/inrim_metrology/

YouTube: <https://www.youtube.com/c/INRiM-istituto-nazionale-di-ricerca-metrologica>