

COMUNICATO STAMPA

RETI MEMRESISTIVE E AI: UN NUOVO PONTE TRA LE TECNOLOGIE COMPUTAZIONALI EMERGENTI E LA FISICA DEI SISTEMI DINAMICI

Un recente articolo pubblicato sulla rivista Nature Communications illustra la scoperta fatta da un team di ricercatori dell'INRiM, del Politecnico di Torino e dell'Università Autonoma di Barcellona nel campo dell'intelligenza artificiale

Torino, 6 maggio 2025

Il rapido progresso dell'Intelligenza Artificiale, guidato dallo sviluppo di algoritmi di “*deep learning*” e dal “*machine learning*”, ha trasformato profondamente la nostra società. Tuttavia, lo sviluppo dell'AI non è sostenibile con le attuali tecnologie di *computing* digitali caratterizzate da un consumo energetico elevato e da un impatto ambientale significativo. Tra le architetture computazionali alternative, le reti autoassemblate di memresistori si stanno rivelando particolarmente promettenti in quanto in grado di emulare capacità di processamento dell'informazione tipiche del cervello umano [1,2]. Nonostante ciò, fino ad oggi, la relazione tra le dinamiche di questi sistemi complessi alla nanoscala e le loro capacità di processamento dell'informazione erano ancora da comprendere.

Un passo avanti decisivo arriva dall'articolo “[*Self-organizing neuromorphic nanowire networks as stochastic dynamical systems*](#)” pubblicato sulla prestigiosa rivista **Nature Communications**. Lo studio dimostra che le reti memresistive autoassemblate possono essere descritte come sistemi dinamici stocastici, presentando per la prima volta un *framework* in grado di correlare le dinamiche di questi sistemi complessi con le loro proprietà computazionali.

Questi risultati, ottenuti nell'ambito di una collaborazione tra ricercatori dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (**INRiM**), il **Politecnico di Torino** e l'**Università Autonoma di Barcellona**, aprono la strada allo sviluppo di nuove prospettive per lo sviluppo di architetture computazionali ispirate al cervello umano, in cui dinamiche deterministiche e stocastiche convivono nello stesso substrato fisico.

"Questi risultati, ottenuti nell'ambito del mio progetto ERC Starting Grant, dimostrano come la fisica di sistemi complessi alla nanoscala può essere sfruttata per la realizzazione di architetture computazionali caratterizzate da un'alta efficienza energetica", spiega **Gianluca Milano**, Ricercatore INRiM del gruppo [Advanced Materials & Devices](#), e responsabile del progetto ERC [MEMBRAIN](#) e del progetto [MEMQuD](#) che hanno finanziato la ricerca.

[1] Milano, Gianluca, et al. "In materia reservoir computing with a fully memristive architecture based on self-organizing nanowire networks". *Nature materials* 21.2 (2022): 195-202.

[2] Milano, Gianluca, et al. "Tomography of memory engrams in self-organizing nanowire connectomes". *Nature Communications* 14.1 (2023): 5723.

Il link alla pubblicazione è disponibile a questo link:

<https://www.nature.com/articles/s41467-025-58741-2>

Contatti per i media:

Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica – INRiM

Comunicazione

Resp. Barbara Fracassi

+39 011 3919 546

comunicazione@inrim.it