

QUANDO L'HARDWARE IMPARA: NUOVE PROSPETTIVE PER L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Un articolo pubblicato su Nature Reviews Physics, con il contributo dell'INRiM, esplora le reti memristive auto-organizzate come sistemi di apprendimento fisico.

Torino, 29 settembre 2026

E se a imparare fosse l'hardware stesso? È la prospettiva esplorata nell'articolo scientifico *"Self-organizing memristive networks as physical learning systems"*, pubblicato sulla rivista *Nature Reviews Physics* da un gruppo internazionale di ricerca al quale ha partecipato il Dottor **Gianluca Milano**, Primo Ricercatore dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM) e Professore associato presso il Politecnico di Torino.

Il lavoro analizza le potenzialità delle **reti memristive auto-organizzate**, sistemi composti da materiali alla nanoscala collegati attraverso giunzioni elettriche dinamiche. Quando ricevono uno stimolo, queste reti modificano le loro proprietà e conservano una memoria dell'attività precedente.

È proprio questa capacità di trasformarsi con l'esperienza a renderle particolarmente interessanti per lo sviluppo di nuovi sistemi di calcolo. A differenza dei sistemi convenzionali, nei quali un software di intelligenza artificiale viene eseguito da un processore, nelle reti memristive, invece, è la stessa struttura fisica del materiale a partecipare direttamente all'elaborazione delle informazioni e ai processi di apprendimento.

«Questi sistemi mostrano che un materiale può non soltanto trasportare o memorizzare un segnale, ma anche riorganizzarsi in funzione dell'informazione ricevuta», spiega il Dottor Gianluca Milano. «Questa *Perspective* mette in relazione risultati sperimentali e modelli teorici, evidenziando le opportunità e le sfide legate allo sviluppo di un'intelligenza artificiale più efficiente, adattiva e integrata nel mondo fisico».

Una delle possibili applicazioni riguarda l'**edge computing**, ovvero l'elaborazione dei dati direttamente nel luogo in cui vengono prodotti. In futuro, sensori, robot, veicoli autonomi o satelliti potrebbero così analizzare localmente le informazioni, riducendo i consumi energetici, i tempi di risposta e la dipendenza dal cloud.

Lo studio è firmato da **Francesco Caravelli, Gianluca Milano, Adam Stieg, Carlo Ricciardi, Simon A. Brown e Zdenka Kuncic**.

Gianluca Milano è inoltre responsabile dell'**ERC Starting Grant MEMBRAIN**, progetto dedicato allo sviluppo di nuove architetture di calcolo basate su materiali autoassemblanti. Il progetto prevede una stretta collaborazione tra il **Politecnico di Torino** e l'**Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica**.

Referente Scientifico

Dottor **Gianluca Milano**
011 3919 344
g.milano@inrim.it

Contatti per i media

Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica – INRiM
Comunicazione
Resp. Barbara Fracassi
+39 011 3919 546
comunicazione@inrim.it