

Tecno - *Sinapsi artificiali: dal Cnr il chip che imita il cervello, anche nell'oblio*

Roma - 30 ott 2026 (Prima Notizia 24) **La ricerca, pubblicata su Communications Materials, apre prospettive per lo sviluppo di chip "neuromorfici" per l'IA, ultraveloci e a bassissimo consumo energetico.**

Realizzare sinapsi artificiali stabili e intelligenti grazie a polimeri capaci di comunicare direttamente con il cervello. È questo il cuore dello studio internazionale coordinato dall'Istituto di nanotecnologia del Consiglio nazionale delle ricerche (CNR-Nanotec) di Roma, pubblicato sulla rivista scientifica Communications Materials (Nature Portfolio). La scoperta, che apre la strada a computer capaci di elaborare informazioni complesse in tempi ultraveloci e con consumi energetici drasticamente ridotti, imitando i meccanismi biologici umani, si basa su una nuova classe di polimeri in grado di trasportare contemporaneamente cariche elettriche (elettroni) e segnali biologici (ioni). "Siamo riusciti a regolare le proprietà di conduzione di questi polimeri innovativi per via chimica, controllandone la morfologia e la struttura dei materiali, senza ricorrere a sovrastrutture o circuiti esterni", spiega Pierluigi Cossari, ricercatore del CNR-Nanotec e coordinatore scientifico dello studio. "Sfruttando le caratteristiche uniche di questi materiali abbiamo ottenuto sinapsi artificiali organiche, ovvero giunzioni funzionali tra neuroni, capaci di interagire direttamente con la dopamina, il neurotrasmettitore coinvolto nei processi di apprendimento". I dispositivi sono stati sviluppati presso la Northwestern University (USA). "Il principale risultato riguarda la capacità di riprodurre non solo l'apprendimento (learning), ma anche l'oblio (forgetting), una funzione fondamentale dei neuroni", spiega Cossari. "I test hanno dimostrato che la nostra tecnologia supera le prestazioni dei sistemi basati sul PEDOT:PSS [poli(3,4-etilen diossitiofene)-poli(stirene solfonato)], uno dei polimeri conduttivi più studiati e utilizzati nell'elettronica organica. Con il nostro sistema a tre polimeri (PEDOT:PSS:Nafion), modificando la chimica del materiale, abbiamo otto stati differenti, che ci permettono di modulare con maggior precisione la velocità e il tempo di oblio (synaptic decay) della sinapsi artificiale. In bioelettronica, come nei sistemi biologici, l'oblio è una funzione fondamentale per ottimizzare le risorse e poterlo regolare attraverso la chimica apre nuove possibilità applicative". I dati sperimentali sono stati utilizzati in chip neuromorfici completi, basati su strutture denominate crossbar arrays, dimostrando il potenziale della tecnologia per i sistemi di calcolo di prossima generazione. "I computer tradizionali sono velocissimi nell'elaborazione, ma consumano enormi quantità di energia. Il cervello umano svolge operazioni altrettanto complesse, come il riconoscimento visivo, con consumi molto inferiori. Le simulazioni del nostro studio vanno in questa direzione. A differenza di altre tecnologie che puntano a superare i limiti della potenza di calcolo, l'approccio neuromorfico imita l'architettura del cervello e la sua efficienza energetica", conclude il ricercatore. Lo studio ha beneficiato della collaborazione tra diversi istituti del Consiglio nazionale delle ricerche: l'Istituto di cristallografia per la caratterizzazione strutturale, l'Istituto

per la microelettronica e microsistemi per lo studio delle proprietà di trasporto elettrico, l'Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati per l'analisi delle superfici. Il Dipartimento di chimica dell'Università della Calabria ha studiato la conducibilità ionica e i meccanismi di trasporto.

(Prima Notizia 24) Venerdì 30 Ottobre 2026