

NETMEDIACOM

Quotidiano Digitale | Iscrizione Registro Stampa Tribunale di Roma nro. 49/2025 del 08/05/2025
Testata periodica telematica di attualità, politica, cultura, economia, finanza e tempo libero
Editore e Proprietario: NETMEDIACOM SRL - Via dell'Orso 73 - 00186 Roma (RM) - ROC 43064
REA RM-1758948 - P. IVA IT-18059711004 - ISP BT Italia SpA - Via Tucidide 56 - 20134 Milano
Aut. DGSCER/1/FP/68284 | Netmediacom è un marchio depositato di NETMEDIACOM SRL
Website: netmediacom.it | Direttore Responsabile: Alejandro Gastón Jantus Lordi de Sobremonte

L'UNIVERSO STA RALLENTANDO? UN NUOVO STUDIO RIMETTE IN DISCUSSIONE L'ACCELERAZIONE COSMICA

Un'analisi delle supernove suggerisce che l'espansione potrebbe avere smesso di accelerare.

di **REDAZIONE**

Londra - Per oltre 25 anni il racconto standard del cosmo è parso solido: dopo il Big Bang l'universo non solo si espande, ma lo fa sempre più in fretta sotto la spinta di una misteriosa "energia oscura". Un lavoro pubblicato su Monthly Notices of the Royal Astronomical Society riapre il dibattito: l'accelerazione potrebbe essersi attenuata, forse fino a una quasi-costanza del tasso di espansione.

Il gruppo guidato da Young-Wook Lee ha rianalizzato una vasta collezione di supernove introducendo una correzione per il cosiddetto "bias di età del progenitore". In sintesi: stelle più massicce ed effimere possono alterare le proprietà osservate delle supernove, introducendo una sistematica che, se non considerata, spinge i dati verso l'idea di un'accelerazione marcata. Tenendo conto di quel bias e combinando le supernove con le BAO (oscillazioni acustiche

dei barioni) e con il fondo cosmico a microonde (CMB), il quadro che emerge non è più pienamente compatibile con il modello di espansione accelerata.

Che cosa significa? Non che il cosmo stia per collassare in un Big Crunch. Gli autori non vedono segnali di un'inversione imminente: l'universo continua a espandersi, ma potrebbe farlo più lentamente. Se confermato, il risultato chiamerebbe in causa la natura stessa dell'energia oscura: forse non è una costante, bensì una componente che evolve nel tempo. Implicazioni non banali per il destino a lungo termine: dalla formazione delle strutture all'isolamento delle galassie, molte previsioni andrebbero ricalibrate.

La prudenza resta d'obbligo. Il campione di supernove crescerà in modo esplosivo con il Vera C. Rubin Observatory, atteso nei prossimi anni: decine di migliaia di nuove esplosioni aiuteranno a capire se la correzione proposta regge alla prova dei numeri. Per ora la lezione è chiara: le regole del gioco non sono scolpite nella pietra. L'universo potrebbe non essere l'aereo lanciato verso un "decollo eterno", ma un sistema che allenta il passo.

IL CERVELLO COME NON LO AVEVAMO MAI VISTO

Il più grande atlante del cervello umano svela come e quando nascono le cellule nervose e quando possono sorgere i disturbi mentali.

di **REDAZIONE**

Bethesda - Per decenni è stato un obiettivo quasi irraggiungibile: seguire, cellula per cellula, la costruzione del cervello. Un consorzio internazionale di scienziati lo ha realizzato. Grazie all'iniziativa BRAIN del National Institutes of Health (NIH), è stato completato il primo atlante completo dello sviluppo cerebrale, pubblicato in dodici articoli sulla rivista Nature. È una mappa senza precedenti: racconta come il cervello cresce dall'embrione all'età adulta e mostra, passo dopo passo, quando e come compaiono le prime anomalie che portano ai disturbi neurologici.

Il progetto – paragonato per ampiezza e impatto al Progetto Genoma Umano – descrive milioni di cellule in diverse specie, dal topo all'uomo. Ne segue la nascita, la migrazione, la specializzazione e la comunicazione, come in un enorme sistema di trasporti neuronale in cui ogni cellula parte da una "stazione" e raggiunge la sua destinazione finale per formare il circuito a cui appartiene. Per la prima volta, possiamo osservare il cervello che si costruisce da sé, cellula dopo cellula.

«Questo lavoro ci offre una mappa dettagliata di come emergono e maturano i diversi tipi di cellule cerebrali», spiega Hongkui Zeng,

diretrice delle Scienze del Cervello all'Allen Institute e coordinatrice del progetto.

«Sapere quando e dove si attivano i geni chiave durante lo sviluppo ci aiuta a capire come eventuali interruzioni in questo processo possono generare disturbi come l'autismo o la schizofrenia».

I ricercatori hanno analizzato oltre 1,2 milioni di cellule con tecnologie di sequenziamento e imaging di nuova generazione. Tra i risultati più sorprendenti c'è la ricostruzione del lignaggio delle cellule GABAergiche, i "freni" del sistema nervoso che regolano la comunicazione tra aree cerebrali. È emerso che alcune di queste cellule continuano a maturare molto dopo la nascita, soprattutto nelle regioni associate all'apprendimento, alla memoria e alle emozioni. Ciò significa che il cervello infantile resta plasticamente attivo più a lungo del previsto, apprendo nuove possibilità terapeutiche per intervenire sui disturbi dello sviluppo.

Un altro studio si è concentrato sulla corteccia visiva: seguendo oltre 770.000 cellule, gli scienziati hanno scoperto che l'organizzazione delle reti visive non si completa prima della nascita, ma continua nei momenti cruciali in cui l'animale apre per la prima volta gli occhi o comincia a elaborare gli stimoli del mondo esterno. «Queste fasi sono decisive – osserva Tomasz Nowakowski, neurobiologo dell'Università della California a San Francisco – perché indicano quando il cervello è più vulnerabile e ci mostrano in che punto un errore può portare a un disturbo dello sviluppo».

In altri lavori, grazie alla tecnica BARseq, i ricercatori hanno potuto "leggere" l'attività genetica di milioni di neuroni, scoprendo che ogni area cerebrale possiede una firma cellulare unica, una combinazione di tipi neuronali che ne definisce la funzione. E che questa identità è influenzata dall'esperienza sensoriale: vedere, ascoltare, toccare durante l'infanzia non è solo apprendere, ma plasmare fisicamente l'architettura del cervello.

«Questi atlanti rappresentano un passo storico – sottolinea Joshua Gordon, ex direttore del National Institute of Mental Health e oggi professore alla Columbia University -. Offrono la base per comprendere meglio l'origine di disturbi come l'autismo, la schizofrenia o l'ADHD, e per immaginare nuovi approcci terapeutici».

Grazie a questo lavoro, gli scienziati hanno costruito una sorta di "Google Maps" del cervello in crescita, dove ogni cellula ha una posizione, un'identità e una storia. Se prima conoscevamo il cervello adulto come un atlante politico, fatto di regioni e confini, ora disponiamo di una mappa meteorologica della mente: mostra come nascono le tempeste neuronali, come si placano e in quali punti possono trasformarsi in uragani della malattia.

Il messaggio più profondo è che il cervello non si costruisce una volta per tutte, ma si riscrive continuamente, aggiustando i propri circuiti a ogni esperienza. Capire questo processo non significa solo avvicinarsi alla cura dei disturbi neurologici: significa comprendere, forse per la prima volta, come diventiamo ciò che siamo.

I ROBOT MEDICI IMPARANO A ESSERE AUTONOMI

L'intelligenza artificiale e i nuovi modelli di apprendimento aprono una nuova era nella robotica sanitaria.

di **REDAZIONE**

Boston - Per moltissimi anni i robot medici hanno affiancato chirurghi, fisioterapisti e pazienti. Hanno reso possibili operazioni mini-invasive, inserimenti di aghi millimetrici e terapie di riabilitazione più intense. Tuttavia, fino a oggi, la loro autonomia è rimasta limitata: la maggior parte dei sistemi replica i movimenti del medico, senza prendere decisioni proprie. In altre parole, sono strumenti sofisticati, ma ancora dipendenti dall'essere umano.

Secondo un articolo pubblicato su Science Robotics da Pierre E. Dupont (Boston Children's Hospital e Harvard Medical School), il vero salto di qualità arriverà solo quando i robot riusciranno a funzionare in modo parzialmente o completamente autonomo, sfruttando l'apprendimento automatico e i modelli linguistici di nuova generazione. Le sfide non sono solo tecnologiche, ma anche etiche e legali: chi risponde di un errore commesso da un robot chirurgico? E chi certifica la sicurezza di un sistema che "decide" da solo?

La difficoltà principale, finora, è stata modellare la complessità del corpo umano. A differenza dei robot industriali, che operano in ambienti rigidamente strutturati, i robot medici devono agire su tessuti molli, organi in movimento e anatomie che variano da paziente a paziente. Anche la qualità

delle immagini endoscopiche o radiologiche può cambiare da un momento all'altro. Per aggirare questi limiti, i primi esperimenti di automazione avevano introdotto strutture artificiali, come marcatori fluorescenti o suture di sospensione per orientare il robot durante un intervento.

L'esplosione recente dei modelli linguistici e visivi di grandi dimensioni (LLM e VLM) sta però apendo scenari nuovi. Secondo Dupont, questi sistemi possono consentire ai robot di interpretare la scena chirurgica, reagire agli imprevisti e comunicare con i medici attraverso il linguaggio naturale. In questa prospettiva, la robotica autonoma potrebbe estendere le cure avanzate anche a Paesi a medio e basso reddito, dove mancano specialisti esperti. Tuttavia, come sottolineano Weber e colleghi in un Focus pubblicato nello stesso numero, i costi di sviluppo e di regolamentazione restano elevati e rischiano di ampliare, invece di ridurre, le disuguaglianze sanitarie.

Tre articoli di revisione delineano lo stato dell'arte in altrettanti settori: chirurgia laparoscopica, inserimento di aghi flessibili e robot riabilitativi. Tutti confermano che l'integrazione di apprendimento per rinforzo e apprendimento per imitazione è la chiave per far sì che i robot apprendano dai chirurghi esperti. Ma le difficoltà restano enormi: un robot addestrato in simulazione spesso fallisce nella realtà (il cosiddetto sim-to-real gap), e i dataset di dimostrazioni umane sono ancora troppo piccoli. Anche i robot assistivi che leggono l'intenzione del paziente soffrono dello stesso problema, perché spesso sono addestrati su dati di soggetti sani, non disabili.

Sul fronte sperimentale, tre studi aprono spiragli concreti. Kim et al. mostrano un sistema capace di eseguire autonomamente parte di una colecistectomia dopo un addestramento per imitazione. Long et al. applicano l'apprendimento per rinforzo a singoli compiti laparoscopici, come la presa di garze o la clip vascolare. Liu et al. combinano tecniche classiche di ricerca e mappatura con l'intelligenza artificiale per recuperare, in vivo, corpi estranei nei bronchi. In tutti i casi, i robot utilizzano solo immagini endoscopiche standard, senza semplificazioni artificiali.

Resta aperta una questione centrale: fino a che punto spingere l'autonomia? Gli autori invitano la comunità scientifica a elaborare modelli che consentano interventi umani in tempo reale, con garanzie di sicurezza verificabili. Serviranno simulatori specifici per ogni tipo di procedura? I dati dovranno essere raccolti in modo standardizzato a livello globale? E, soprattutto, l'autonomia ridurrà davvero i costi sanitari o richiederà nuove competenze costose per essere gestita?

Il messaggio finale è prudente ma ottimistico. Dopo anni di speranze disattese, la combinazione tra AI generativa, sensori avanzati e apprendimento continuo potrebbe trasformare i robot medici da meri esecutori in collaboratori intelligenti. Non sostituiranno il medico, ma potranno liberarlo dalle mansioni più ripetitive e migliorare la sicurezza e la precisione degli interventi. Una rivoluzione silenziosa, che sta già cominciando nelle sale operatorie.