

COMUNICATO STAMPA

La visione dei ratti: una lezione per l'intelligenza artificiale

Un nuovo studio SISSA mostra che i ratti hanno capacità di riconoscimento visivo con cui le reti neurali faticano a competere.



Trieste, 28.01.2025

I ratti vedono il mondo con una complessità che le moderne reti neurali artificiali faticano a eguagliare. È quanto emerge da uno studio recentemente pubblicato sulla rivista *Patterns* dal Visual Neuroscience Lab della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), guidato da Davide Zoccolan. Utilizzando una rete neurale convoluzionale (CNN), una specifica tipologia di intelligenza artificiale particolarmente efficace nel riconoscere il contenuto delle immagini, i ricercatori hanno cercato di replicare la capacità dei ratti di riconoscere oggetti in situazioni più o meno complicate, cambiando le dimensioni, posizioni, rotazioni e oscurando parzialmente gli oggetti da riconoscere.

I risultati rivelano che, anche a confronto con i progressi dell'intelligenza artificiale, la visione dei ratti è estremamente efficiente e adattabile, e all'aumentare della complessità delle manipolazioni applicate alle immagini, la rete neurale ha bisogno di più risorse per competere con le capacità visive di

questi animali. Inoltre, i ratti e l'intelligenza artificiale hanno delle strategie di elaborazione delle immagini diverse, suggerendo che le reti neurali hanno ancora qualcosa da imparare dalle neuroscienze.

Le reti neurali convoluzionali (*Convolutional Neural Network*, CNN) sono uno degli strumenti più avanzati per il riconoscimento delle immagini e si ispirano, almeno in parte, al funzionamento della corteccia visiva dei mammiferi. Una CNN è composta da diversi livelli (o "layer"), ciascuno dei quali svolge un ruolo specifico nel processo di analisi visiva. I primi strati elaborano le caratteristiche più semplici di un'immagine, come bordi e contrasti, mentre gli strati intermedi e finali combinano queste informazioni per riconoscere strutture più complesse e riconoscere e identificare gli oggetti nelle immagini che gli vengono proposte.

Per questo studio, i ricercatori SISSA hanno eseguito degli esperimenti di tipo comportamentale, addestrando i ratti con una ricompensa a riconoscere e distinguere oggetti in condizioni di difficoltà crescente. Ad esempio, gli oggetti sono stati ruotati, ridimensionati o parzialmente oscurati per valutare la capacità sia degli animali che delle reti neurali di riconoscerli nonostante le modifiche. Nelle situazioni più semplici, come cambiamenti di posizione, la rete neurale riusciva a riprodurre la stessa accuratezza dei ratti utilizzando solo metà degli strati; ma all'aumentare della complessità, i ratti hanno mantenuto una percentuale di successo piuttosto elevata in tutti i test, mentre l'intelligenza artificiale aveva bisogno di sempre più strati e risorse per competere, riuscendo a raggiungere risultati comparabili solo utilizzando l'intera rete e tutti gli strati.

Inoltre, lo studio ha rivelato differenze significative tra come le reti neurali e i mammiferi processano le informazioni visive, nonostante l'ispirazione biologica. A differenza della CNN, che si basa su pattern specifici per ogni immagine, i ratti sembrano avere delle strategie più flessibili e generalizzabili, che restano affidabili anche quando l'aspetto di un oggetto cambia nei vari contesti. "I ratti, spesso considerati modelli sperimentali di base, mostrano in realtà un'abilità sofisticata che ci obbliga a ripensare le potenzialità del loro sistema visivo e, allo stesso tempo, i limiti delle reti neurali artificiali" spiega Davide Zoccolan. "Questo suggerisce che possano essere un buon modello per studiare le capacità visive dell'uomo o dei primati, che hanno cortecce visive molto sviluppate, anche rispetto all'intelligenza artificiale, la quale, nonostante riesca a replicare le performance visive di noi umani, lo fa utilizzando strategie che sono spesso molto diverse".

Lo studio suggerisce anche che comprendere meglio i meccanismi con cui i ratti e più in generale i mammiferi riescono a riconoscere attraverso la visione oggetti in situazioni complesse o ambigue potrebbe ispirare miglioramenti nei modelli di intelligenza artificiale. Contemporaneamente, sottolinea come anche i sistemi visivi dei ratti, animali notturni che prediligono altri sensi molto sviluppati per

esplorare il mondo, come l'olfatto, abbiano in realtà un livello di sofisticazione significativo.

LINK UTILI

Articolo completo

[PATTERNS](#)

IMMAGINE

Crediti:

Alamodestuff via Flickr

SISSA

Scuola Internazionale
Superiore di Studi Avanzati

Via Bonomea 265, Trieste

W www.sissa.it

Facebook, Twitter

[@SISSAschool](#)

CONTATTI

Alessandro Tavecchio

M atavecch@sisa.it

T +39 3341468174

Donato Ramani

M ramani@sisa.it

T +39 3428022237