

COMUNICATO STAMPA

Visione: l'osservazione del mondo durante l'infanzia influenza il resto della vita

Una ricerca SISSA dimostra il ruolo chiave delle prime esperienze visive nell'insegnare al cervello come "si fa" a vedere. La scoperta ha importanti implicazioni per la comprensione dei meccanismi di sviluppo cerebrale, con possibili ricadute a livello clinico e tecnologico. Lo studio è stato pubblicato su *Science Advances*.



Trieste, 29 maggio 2020

Molto di ciò che saremo da adulti dipende dai primi anni di vita, da quanto semplicemente osserviamo accadere attorno a noi e non solo da quello che ci viene insegnato in modo esplicito. Questo vale anche per lo sviluppo del sistema visivo. È questa la conclusione cui sono giunti due neuroscienziati della SISSA - Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati che per la prima volta hanno dimostrato sperimentalmente l'importanza dell'esperienza visiva passiva per la maturazione e il corretto funzionamento di alcuni neuroni coinvolti nel processo di visione. La ricerca, pubblicata su *Science Advances*, rappresenta un passo fondamentale verso la comprensione dei meccanismi di apprendimento durante lo sviluppo. Ha inoltre possibili implicazioni a livello clinico, per lo studio di nuove terapie di riabilitazione visiva, e a livello tecnologico, dove potrebbe portare a un miglioramento degli algoritmi di apprendimento alla base dei sistemi di visione artificiale.

Fin dai primi stadi di gestazione il nostro sistema visivo è sottoposto a stimoli continui che si fanno più intensi e strutturati dopo la nascita. Essi sono al centro dei meccanismi di apprendimento che, secondo alcune teorie, sono fondamentali per lo sviluppo della visione. **«Si definiscono in particolare due modalità di apprendimento, quello guidato (detto “supervised”) e quello spontaneo, passivo (detto “unsupervised”)»** spiega Davide Zoccolan, direttore del Laboratorio di neuroscienze visive della SISSA e responsabile della ricerca. «Il primo è quello che noi tutti possiamo associare ai nostri genitori o agli insegnanti, che ci indirizzano nel riconoscimento di un oggetto, di una forma. Il secondo è quello che avviene spontaneamente, in modo passivo, quando ci muoviamo nel mondo, osservando quello che accade intorno a noi».

Giulio Matteucci e Davide Zoccolan hanno studiato il ruolo dell’esperienza visiva spontanea e, in particolare, il ruolo della continuità temporale degli stimoli visivi. Questa proprietà dell’esperienza visiva naturale è infatti considerata fondamentale per la maturazione del sistema visivo da alcuni modelli teorici che formalizzano matematicamente i processi di apprendimento biologico. Per testare questa ipotesi, i ricercatori hanno esposto quotidianamente due gruppi di giovani roditori ad ambienti visivi differenti. «Abbiamo riprodotto una serie di video, nella loro versione originale oppure mescolando i singoli frame (o immagini) in modo casuale, eliminando così la continuità temporale dell’esperienza visiva» spiegano gli scienziati. **«Nei soggetti esposti a questo flusso visivo discontinuo abbiamo osservato la compromissione della maturazione di alcune cellule della corteccia visiva dette “complesse”.** Questi neuroni svolgono un ruolo chiave nell’elaborazione dell’informazione visiva: consentono infatti di riconoscere l’orientamento del contorno di un oggetto a prescindere dalla sua esatta posizione nel campo visivo, un’abilità percettiva che solo di recente si sta riuscendo a riprodurre nei sistemi di visione artificiale. L’aver dimostrato quanto la loro maturazione sia sensibile al grado di continuità dell’esperienza visiva costituisce la prima conferma sperimentale diretta di quanto previsto a livello teorico».

Queste osservazioni dimostrano l’importanza dell’esperienza visiva passiva per lo sviluppo del sistema visivo. Inoltre indicano come forme di apprendimento spontaneo siano alla base dello sviluppo di almeno alcune delle funzioni visive elementari, mentre altre forme di apprendimento guidato entrano in gioco solo successivamente, per l’acquisizione di abilità più specifiche e sofisticate.

Si tratta di **risultati con possibili implicazioni sia in ambito clinico che tecnologico**, come spiega Zoccolan. «In alcuni paesi in via di sviluppo, ci sono bambini affetti da cataratta congenita, che a seguito dell’operazione di rimozione

della stessa, devono sviluppare sostanzialmente da zero le proprie capacità di riconoscimento visivo. Già oggi, alcuni approcci riabilitativi sfruttano la continuità temporale di specifici stimoli visivi (ad esempio, forme geometriche in movimento) per insegnare a questi pazienti a distinguere gli oggetti. I nostri risultati confermano la validità di questi approcci, svelando i meccanismi neuronali che ne sono alla base e suggerendo possibili miglioramenti e semplificazioni» conclude il neuroscienziato. «Inoltre, lo sviluppo dei sistemi di visione artificiale sfrutta al momento principalmente tecniche di apprendimento “*supervised*”, che richiedono l’utilizzo di milioni di immagini. I nostri risultati suggeriscono di affiancare a questi metodi algoritmi di apprendimento “*unsupervised*”, che imitano i processi all’opera nel cervello, in modo da rendere l’addestramento più rapido ed efficiente».

LINK UTILI

Articolo completo:
<https://advances.sciencemag.org/>

IMMAGINE

Crediti: Nightowl da Pixabay

SISSA

Scuola Internazionale
Superiore di Studi Avanzati
Via Bonomea 265, Trieste
W www.sissa.it

Facebook, Twitter
[@SISSAschool](https://www.facebook.com/SISSAschool)

CONTATTI

Chiara Saviane
→ saviane@sissa.it
M +39 333 7675962

Alessandro Tavecchio
→ atavecch@sissa.it
M +39 349 2885935