

# Se l'occhio ti riconosce all'istante il segreto è racchiuso nei neuroni

Dalle scoperte di una ricerca italiana un altro passo verso la visione artificiale

## NEUROSCIENZE

MARCO PIVATO

Platone ipotizzava che la conoscenza avvenisse attraverso il confronto tra gli oggetti e le idee innate. Secondo il filosofo, grazie al possesso congenito del concetto di linea, di triangolo e delle varie figure geometriche, l'uomo ricostruisce la realtà, accostando, di volta in volta, le forme esteriori (imperfette) alle idee interiori (perfette). A leggere l'articolo di Davide Zoccolan, che alla Sissa di Trieste dirige il laboratorio di neuroscienze visive, pubblicato su «Neuron» insieme con i collaboratori americani James Di Carlo del Mit di Boston e Nicole Rust dell'Università della Pennsylvania, sembra che Platone non ci fosse andato lontano: «Al test delle neuroscienze - commenta Zoccolan - l'intuizione del filosofo sul modo in cui la mente riconosce gli oggetti sembra appropriata».

Cosa fa sì che il cervello possa riconoscere una persona, quando la si incontra in un luogo diverso dal solito, con un altro vestito o con un altro colore di capelli o, ancora, un po' invecchiata? Perché, in ultima analisi, siamo in grado di dare

un'identità agli oggetti e alle persone? «Il cervello - spiega il neuroscienziato - elabora le immagini proiettate sulla retina dell'occhio, creando delle rappresentazioni mentali degli oggetti, mediate dai neuroni, altamente specifiche. Queste rappresentazioni vengono poi confrontate con quelle che abbiamo registrate in memoria per capire se l'oggetto è noto e, nel caso, ne viene individuata l'identità».

Con persone e oggetti fami-

liari, ma anche di fronte a qualcosa di mai visto, il cervello estrae dall'immagine retinica una serie di proprietà, quali il contorno e la forma, il colore, la posizione, la direzione e la velocità del movimento. Un processo che avviene principalmente nella corteccia, la parte più evoluta del cervello.

Il riconoscimento di un elemento complesso come un viso comincia quindi dalla retina, ma poi il cervello attiva una serie di filtri sempre più fini. «I

neuroni deputati al riconoscimento - racconta il professore - sono disposti secondo una gerarchia di elaborazione: si comincia da quelli che raccolgono l'immagine - i fotorecettori sulla retina - poi si passa ad altri gruppi che codificano i dettagli, quali la direzione o lo spessore di un contorno».

Infine si arriva alla fase evoluta del riconoscimento, dove i neuroni codificano proprietà più globali e stabiliscono l'identità degli oggetti.

«Allo stadio più alto neuroni specifici, i "face cells", codificano precise combinazioni di lineamenti che definiscono i volti. Come? Se il neurone trova le corrispondenze, comincia a emettere impulsi e più corrispondenze trova maggiore è l'emissione. Oggetti diffusi dalla faccia codificata non evocano impulsi».

Ciò che rende straordinario il processo è la capacità del cervello di ricondurre le sfaccettature che un oggetto può proiettare sulla retina a un'immagine che ha senso. Siamo in grado di riconoscere una faccia a prescindere dal fatto che sia in luce o in ombra, appaia di fronte o di profilo, sia isolata o circon-

data da altri oggetti. Questa facoltà è il «riconoscimento invariante» e, da un punto di vista evolutivo, è funzionale alla sopravvivenza: molte attività - dalla ricerca del cibo alle interazioni sociali - dipendono dalla capacità di estrarre in modo accurato e veloce l'identità degli oggetti tra tutte le informazioni che raggiungono la retina.

Nonostante il fatto che per l'uomo tale riconoscimento sia immediato e non richieda sforzi, ancora nessun sistema di visione artificiale e nessun calcolatore sono in grado di eguagliare accuratezza, affidabilità e velocità del riconoscimento umano. «Sebbene avvenga in poche centinaia di millisecondi - spiega Zoccolan - il riconoscimento visivo è un processo di elaborazione dell'informazione estremamente complicato e la comprensione di questi meccanismi rappresenta non solo una delle maggiori sfide delle neuroscienze sistemiche e computazionali, ma un passo fondamentale verso lo sviluppo di sistemi di visione artificiale».

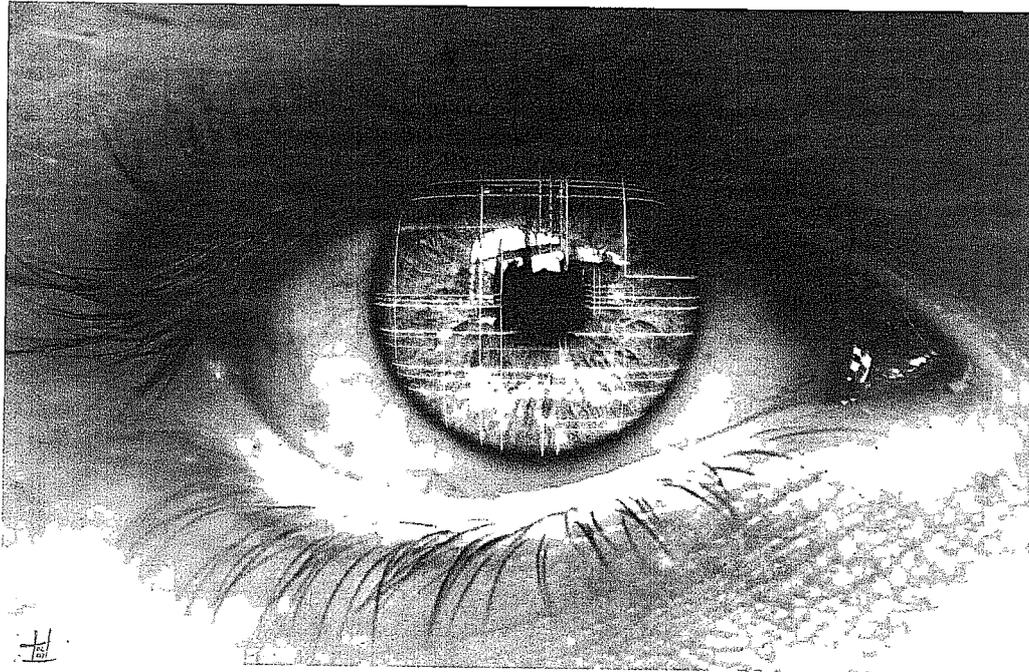
La sfida non scoraggia i colleghi di Zoccolan. Anzi. Al Mit stanno ottenendo le prime applicazioni: un esempio è il modello sviluppato dal team di Tomaso Poggio, fra i 10 nella classifica «Top italian scientists», la cui architettura è ispirata al-

la fisiologia del sistema visivo umano. Le fotocamere digitali sono già in grado di individuare i volti per metterli a fuoco, ma il modello di Poggio è in grado di competere con i migliori sistemi di visione artificiale esistenti e, spesso, di superarli.

**Davide Zoccolan**  
Biofisico

**RUOLO:** È DIRETTORE DEL LABORATORIO DI NEUROSCIENZE DELLA SISSA  
**IL SITO:** [HTTP://PEOPLE.SISSA.IT/~ZOCCOLAN/VISIONLAB/HOME.HTML](http://people.sissa.it/~zoccolan/visionlab/home.html)





## La proteina

Scoperta una proteina in grado di regolare il trasferimento di informazioni tra le cellule nervose nel cervello. Quando si attiva, potrebbe proteggere i neuroni dai danni causati da un'insufficienza cardiaca o un attacco epilettico. Lo studio è dell'Università di Bristol ed è pubblicato su «Nature Neuroscience».