

Perduti in sé

Perché i gatti si perdono nelle scale del palazzo...?
Eppure sono considerati animali pronti,
astuti, ottimi osservatori. Il mistero risiede,
naturalmente, nel funzionamento del loro cervello

di Mariella Dal Farra



John O' Keefe (a sinistra), May-Britt Moser ed Edvard Moser, premi Nobel per la Fisiologia e la Medicina nel 2014 (da images.enca.com)

Scienza
10

Vi è mai capitato di perdere il gatto e di ritrovarlo disperato davanti alla porta dell'inquilino che abita sopra o sotto di voi? L'identica disposizione di pianerottoli e corridoi che caratterizza il condominio in tutti i suoi piani lo ha indotto a scambiare l'appartamento di sopra (o di sotto) con il vostro (o, meglio, il *suo*): un errore che a voi non capita mai di fare, a meno che non abbiate bevuto veramente troppo. Forse perché siete più intelligenti del vostro gatto? Probabile, ma non è l'unica spiegazione...

Perduto nello spazio

Il premio Nobel 2014 per la Fisiologia o la Medicina è stato conferito a tre neuropsicologi – John O' Keefe e i coniugi May-Britt Moser ed Edvard Moser – per le scoperte compiute sui meccanismi che consentono ai mammiferi di orientarsi nello spazio. La domanda alla quale queste ricerche hanno permesso di fornire una prima, importante risposta è: come sappiamo dove ci troviamo? Come funziona quello che è stato definito il nostro "GPS interno"? Interrogativo affascinante che ha occupato la mente dei filosofi per secoli e che, nel 1948, portò lo psicologo Edward C. Tolman ha formulare il concetto di "mappa cognitiva".

L'osservazione del comportamento dei ratti (e dei gatti!) posti all'interno di labirinti dei quali imparavano gradatamente la conformazione, indusse Tolman a ipotizzare la presenza di uno specifico meccanismo psicologico, deputato a costruire la rappresentazione mentale di un determinato ambiente. Tale "dispositivo" è stato ora identificato in quelle che sembrano essere le sue due componenti essenziali: le "cellule di luogo" (*space cells*) situate nell'ippocampo (una parte del cervello all'interno del lobo temporale, che è parte del sistema limbico e ha un ruolo importante nella memoria a lungo termine) e le "cellule griglia" (*grid cells*), collocate nella corteccia entorinale mediale (MEC), adiacente alla formazione dell'ippocampo. Le cellule di luogo sono state scoperte negli anni sessanta da John O'Keefe, vincitore di due quarti del premio. Questi neuroni "fotografano" l'ambiente organizzandolo intorno ai suoi punti salienti, quali la dislocazione degli oggetti al suo interno: entrando per la prima volta in una stanza, noteremo, per esempio, che è arredata con una libreria sulla destra, un tavolo nel mezzo e un tavolino più piccolo lungo la parete in fondo; questa disposizione viene tradotta in impulsi sinaptici che attivano le cellule di luogo in maniera

differenziata. Così, ogni "stanza" viene rappresentata nel nostro cervello attraverso uno specifico "profilo sinaptico", che di lì in avanti caratterizzerà in maniera semi-permanente quella particolare colonia neuronale.

Eppure era qua, ne sono certo...

Se ora varchiamo la soglia dalla prima, ipotetica stanza per passare nel locale attiguo, le cellule di luogo che "contengono" la mappa del soggiorno verranno silenziate a favore di una diversa colonia neuronale, che "disegnerà" il nuovo ambiente attivando collegamenti sinaptici differenti. Naturalmente, la trasformazione degli impulsi visivi in correlati neurali non è analogica (i profili sinaptici non riproducono stanze in miniatura nel nostro ippocampo) bensì digitale (eccitazione/inibizione dei neuroni), e tuttavia la loro attivazione è di natura spaziale: "[...] la posizione dell'animale è definita da quali cellule sono attive in quel luogo. Quando l'animale viene spostato da un ambiente all'altro, la configurazione del settore CA3 [la parte dell'ippocampo in cui risiedono le cellule di luogo, nda.] mostra una completa rimappatura, nel senso che viene reclutata una combinazione del tutto nuova di cellule attive. Al contrario, variazioni ambientali secondarie, quali l'alterazione dell'odore o del colore del posto, sono accompagnate da una ridistribuzione dell'attività all'interno della stessa colonia cellulare, che mantiene anche la medesima configurazione sinaptica."¹

Le cellule di luogo permettono dunque di delineare lo spazio, ricavandone rappresentazioni che vengono archiviate

nei magazzini di memoria procedurale (il che ci permette di percorrere una strada conosciuta senza dover pensare in ogni momento a dove svoltare) e dichiarativa (alla quale ricorriamo, per esempio, quando disegniamo su un pezzo di carta quella stessa strada a beneficio di qualcuno che non la conosce). Per "navigare" lo spazio rappresentato, abbiamo però bisogno di coordinate che lo orientino secondo le sue direttrici generali (l'equivalente di latitudine e longitudine), tenendo conto di variabili quali la direzione del nostro movimento e il perimetro dell'ambiente che stiamo attraversando. Questa seconda funzione, che si interfaccia in un circuito di *feedback* continuo con quella svolta dalle cellule di luogo, è esercitata dalle cellule griglia, individuate dai coniugi Moser a partire dagli anni novanta: scoperta che è valsa loro gli altri due quarti del Nobel.

Congiuntamente, le cellule di luogo e le cellule griglia producono mappe dinamiche dell'ambiente in cui ci muoviamo: mappe talmente precise ed efficienti che il nostro gatto – il quale ignora di trovarsi in un palazzo costituito da più piani tutti uguali – non si capacita di avere sbagliato strada, e manifesta sonoramente, con sgomento del vicino, tutto il suo disappunto...

note

- ¹ L. Lu, J.K. Leutgeb, A. Tsao, E.J. Henriksen, S. Leutgeb, C.A. Barnes, M.P. Witter, M. Moser & E. Moser, "Impaired hippocampal rate coding after lesions of the lateral entorhinal cortex" in *Nature Neuroscience*, vol. 16, numero 8, agosto 2013.

Dimagrire con gusto

inshape
biomed



Gusto
CIOCCOLATO
CHOCO-SHAKE



Gusto
YOGURT ALLA VANIGLIA
VANILLA-SHAKE



Pasto per un'alimentazione mirante al controllo del peso
Disponibile in farmacie o drogherie

www.InShapeBiomed.ch

BioMed Biotras AG, 1900 Essendorf
© Biotras AG. All rights reserved.