

## COMUNICATO STAMPA

---

### Scappa o resta immobile: l'interruttore cerebrale che controlla l'istinto di fuga

Confrontando due specie di topi cervini, i ricercatori hanno scoperto che questo "interruttore neurale" è stato perfezionato dall'evoluzione in base all'ambiente in cui vive questa specie, aumentando così le sue possibilità di sopravvivenza. Prima co-autrice dello studio è Katja Reinhard, scienziata della SISSA. La ricerca è pubblicata su Nature



Trieste, 23 luglio 2025

Fuggire o restare immobili? In natura, la sopravvivenza quando si è in pericolo dipende dalla capacità di prendere la decisione giusta in una frazione di secondo. E i circuiti difensivi del cervello sono progettati proprio per questo compito. Ciò che è meglio fare dipende però dal paesaggio circostante: in un bosco fitto, fuggire rapidamente tra i cespugli può salvare la vita; in una pianura aperta, rimanere immobili può essere l'unica chance. Come fa l'evoluzione a risolvere questo dilemma?

Un nuovo studio pubblicato sulla rivista scientifica Nature rivela un meccanismo elegante: modificando la sensibilità di un'area del cervello che comanda le risposte al pericolo, il comportamento viene adattato all'ambiente, senza bisogno di riprogettare tutto il sistema. I due primi co-autori della ricerca sono Katja Reinhard (già postdoc al NERF, Belgio, ora responsabile di un gruppo di ricerca alla SISSA di Trieste) e Felix Baier dell'Università di Harvard.

**Nella foresta o in campo aperto**

Quando l'ombra di un predatore si profila dall'alto, i topi cervini che vivono nella foresta (*Peromyscus maniculatus*) scappano. I loro cugini che vivono nelle pianure aperte (*Peromyscus polionotus*) restano invece immobili. Per capire le differenze, i ricercatori hanno cercato l'interruttore cerebrale che guida questi comportamenti opposti. "Per misurare con precisione il comportamento di fuga, abbiamo esposto entrambi i topolini a stimoli che imitavano un predatore aereo in un ambiente controllato" spiegano Reinhard e Baier. "Abbiamo scoperto che gli esemplari che vivono in campo aperto necessitano di uno stimolo circa due volte più intenso per scappare rispetto ai topi della foresta, indicando una marcata differenza nell'elaborazione della minaccia."

## **Un interruttore nel cervello**

Grazie a tecnologie d'avanguardia come i sensori Neuropixels, i ricercatori hanno localizzato queste differenze comportamentali in una zona definita "grigio periacqueduttale dorsale (dPAG), un insieme di neuroni situati in una zona profonda del cervello.. "Ci ha sorpreso scoprire che l'evoluzione ha agito in una regione centrale del cervello e non, come si poteva pensare, nella percezione sensoriale periferica. Finora si pensava infatti che modificare gli input sensoriali fosse il modo più semplice per cambiare un comportamento" spiegano gli autori.

Entrambe le specie percepiscono la minaccia incombente nello stesso modo, come dimostrano le risposte simili lungo il circuito che va dall'occhio al dPAG quando gli animali osservano lo stimolo senza reagire. Tuttavia, l'attivazione del dPAG risulta molto diversa nei casi in cui i topi effettivamente scappano dalla minaccia.

"Il monitoraggio dell'attività neurale ha rivelato un netto contrasto: nei topi cervini che vivono nei boschi, la fuga da una potenziale minaccia che arriva dal cielo è attivata da un comando immediato di 'corri' nel dPAG; nel cugino che vive in spazi aperti il dPAG non invia alcun comando di questo tipo. Questa differenza può essere interpretata come una riorganizzazione evolutiva dei circuiti neurali per adattare al meglio la risposta di sopravvivenza", spiega Katja Reinhard.

Inoltre, utilizzando tecniche avanzate che permettono agli scienziati di attivare o silenziare specifiche aree del cervello, il team ha dimostrato l'esistenza di una connessione causale. Stimolando artificialmente i neuroni del dPAG nei topi di foresta, gli animali fuggivano anche in assenza di una minaccia. Al contrario, riducendo chimicamente l'attività del dPAG si alzava la soglia di reazione, rendendo il loro comportamento simile a quello dei cugini che vivono nei campi aperti.

## **Una flessibilità incorporata**

Questo studio mostra non solo come sia controllato l'istinto alla fuga o all'immobilità ma anche quanto il cervello sia flessibile. Gli ultimi autori dello studio, i professori Karl Farrow (imec, KU Leuven, VIB) e Hopi Hoekstra (Università di Harvard) hanno infatti commentato: "Confrontando due specie simili, lo studio ha rivelato un interruttore che regola la scelta tra fuga e immobilità, dimostrando che la selezione naturale può adattare il comportamento affinando circuiti esistenti, senza dover riscrivere l'intero sistema sensoriale. Questa scoperta getta così luce sui meccanismi profondi dell'istinto, della sopravvivenza e dell'evoluzione."

---

**LINK UTILI**

[Articolo completo](#)

**IMMAGINE**

Crediti: Pixabay

**SISSA**

Scuola Internazionale  
Superiore di Studi Avanzati  
Via Bonomea 265, Trieste

**W** [www.sissa.it](http://www.sissa.it)

**Facebook, Twitter**

[@SISSAschool](#)

**CONTATTI****Nico Pitrelli**

**M** [pitrelli@sissa.it](mailto:pitrelli@sissa.it)

**T** +39 339 133 7950

**Donato Ramani**

**M** [ramani@sissa.it](mailto:ramani@sissa.it)

**T** +39 34280 222 37