

## COMUNICATO STAMPA

---

### Neuroni sincronizzati o indipendenti: così il cervello codifica l'informazione

**Singoli neuroni non agiscono sempre come unità distinte ma partecipano a processi dove condividono la propria attività elettrica. Grazie a un approccio innovativo che unisce modelli matematici predittivi ed esperimenti in laboratorio, una ricerca della SISSA ha fatto luce su alcuni meccanismi alla base di questo fenomeno**



23 settembre 2019

"Come un libro in cui le singole pagine non sono tutte diverse ma riportano piccole porzioni di testo comune, o come un gruppo di persone che fischiettano un motivo molto simile": così si comportano le cellule del nostro cervello, dicono gli scienziati. È il fenomeno della "correlazione", in cui i singoli neuroni non agiscono sempre come unità indipendenti nel ricevere e trasmettere informazioni ma come un gruppo di individui con azioni simili e simultanee. Registrando l'attività elettrica di queste cellule in laboratorio, insieme all'uso di modelli matematici al computer, un gruppo di ricercatori capitanato dal professor Michele Giugliano della SISSA per la prima volta ha fatto luce sui meccanismi cellulari alla base di queste correlazioni. Nella ricerca gli scienziati hanno esaminato neuroni eccitatori, quelli destinati a sollecitare l'attività di altri neuroni, e neuroni inibitori, destinati a bloccarne invece l'azione. "La nostra scoperta ci dice che le

cellule eccitatorie tendono a prediligere l'individualità e a ridurre la ridondanza dei propri messaggi, mentre quelle inibitorie agiscono di concerto, come un coro, appunto. Tutto ciò ci permette di aggiungere un nuovo tassello nel capire come i neuroni organizzano l'informazione nel cervello. L'informazione, infatti, è sempre rappresentata dall'attività elettrica di gruppi di cellule" spiega il professor Giugliano. La ricerca, che ha visto coinvolte la SISSA di Trieste e le Università di Antwerp, Belgio, e di Pittsburgh, USA, è stata appena pubblicata sulla rivista scientifica *The Journal of Neuroscience*.

### **Predire il funzionamento dei neuroni con la matematica**

Lo studio, spiegano gli autori, è stato condotto con una combinazione di modelli matematici ideati per predire il comportamento elettrico dei neuroni e osservazioni dirette fatte su neuroni in laboratorio. Si tratta di un approccio integrato molto interessante per diverse ragioni. Spiega Giugliano "Accompagnare una scoperta sperimentale da una teoria, ne rende l'impatto più forte. Inoltre, essendo i nostri modelli i più semplici possibile possiamo spingere la comprensione sui meccanismi biologici anziché descriverne solo l'effetto. Questo approccio è alla base dei progressi odierni in Neuroscienze e apre dei fronti di ricerca molto interessanti nello studio del cervello".

### **Capire il codice neurale utilizzato dal cervello**

La ridondanza nell'attività elettrica dei neuroni della corteccia cerebrale, detta anche co-variabilità, è nota da tempo. La somiglianza nel comportamento riguarda sia il tipo di input scambiati tra neuroni, sia l'output, ossia la risposta conseguente al messaggio in arrivo. Ciò che però non è pienamente noto, "è come input simili generino output simili, in termini di meccanismi cellulari. Quindi chiarire questi meccanismi ed esplorare come cellule di tipo diverso partecipano a questo fenomeno è un passo fondamentale per comprendere pienamente i circuiti complessi del cervello". Continua Giugliano: "Studiando le caratteristiche biofisiche del fenomeno, ciò che abbiamo notato è che i neuroni eccitatori tendono a scoraggiare la ridondanza dei propri output, forse perché la loro azione deve essere non-ambigua e più informativa, visto che i loro sono messaggi in uscita dalla corteccia. Invece, quelli inibitori fanno il contrario. Queste cellule tendono infatti a lavorare insieme usando questa ridondanza per sincronizzare e amplificare i propri effetti.

### **La più accurata validazione sperimentale di una teoria matematica**

"Non siamo ancora in grado di spiegare completamente il ruolo delle correlazioni nel cervello, ma certamente abbiamo scoperto che queste due classi di neuroni

devono essere viste sotto una nuova luce: esse non sono identiche.” Ma c’è di più. Conclude infatti Giugliano: “questa ricerca rappresenta la più accurata validazione sperimentale di una teoria matematica semplice, che permette di descrivere come l’attività elettrica dei neuroni emerga e vari nel tempo. Anche questo rappresenta un traguardo notevole di questo studio”.

---

**IMMAGINE**

Credits: Colin Behrens da Pixabay

**PAPER:**

<https://bit.ly/2ks7LmM>

**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  
→ [pitrelli@sissa.it](mailto:pitrelli@sissa.it)  
**T** +39 040 3787462  
**M** +39 339 1337950

Donato Ramani  
→ [ramani@sissa.it](mailto:ramani@sissa.it)  
**T** +39 040 3787513  
**M** +39 342 8022237