

COMUNICATO STAMPA CONGIUNTO

Geni “salterini” accomunano il cervello del polpo e quello dell’uomo

Identificata un’importante analogia molecolare che potrebbe spiegare la spiccata intelligenza di questi invertebrati



24 giugno 2022

Il polpo è un organismo eccezionale, dotato di un cervello estremamente complesso e di capacità cognitive considerate uniche tra gli invertebrati. Per certi aspetti ha più cose in comune con i vertebrati che con gli invertebrati. La spiccata complessità neurale e cognitiva di questi animali potrebbe trovare origine da un’analogia molecolare con il cervello dell’uomo, così come scoperto da una ricerca coordinata da Remo Sanges della SISSA di Trieste e da Graziano Fiorito della Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli, e recentemente pubblicata su *BMC Biology*. In particolare, i ricercatori hanno dimostrato che gli stessi geni “salterini” sono attivi nel cervello dell’uomo e in quello di due specie, *Octopus vulgaris*, il polpo comune, e *Octopus bimaculoides*, il polpo californiano. Una scoperta che potrebbe aiutarci a comprendere il segreto dell’intelligenza di questi affascinanti organismi.

Il sequenziamento del genoma umano ha rivelato già nel 2001 che oltre il 45% del nostro genoma è composto da sequenze denominate trasposoni, geni “salterini” che, attraverso meccanismi molecolari di copia-e-incolla o taglia-e-incolla, possono “muoversi” da un punto all’altro del genoma di un individuo, spostandosi o duplicandosi. Nella maggior parte dei casi, questi elementi mobili restano silenziosi: non hanno effetti visibili e hanno perso la capacità di spostarsi. Alcuni sono inattivi perché hanno, nel corso delle generazioni, accumulato mutazioni; altri sono intatti, ma bloccati da meccanismi di difesa cellulare. Da un punto di vista evolutivo, anche i frammenti e le copie di trasposoni che costituiscono quasi la metà del nostro genoma possono essere utili, come “materia grezza” che l’evoluzione può scolpire.

Tra questi elementi mobili, i più rilevanti sono quelli appartenenti alla famiglia dei cosiddetti LINE (Long Interspersed Nuclear Elements), presenti in un centinaio di copie nel genoma umano, ancora potenzialmente attivi. Si è sempre pensato che l’attività delle LINE rappresentasse solo una testimonianza dei processi evolutivi che hanno visto questi elementi protagonisti, ma negli ultimi anni si è arrivati a capire che la loro attività è finemente regolata nel cervello. Sono molti gli scienziati che credono che i trasposoni LINE siano associati alle capacità cognitive come l’apprendimento e la memoria: sono infatti particolarmente attivi nell’ippocampo, la struttura del nostro cervello più importante per il controllo neurale dei processi di apprendimento.

Il genoma del polpo, come quello umano, è ricco di frammenti di geni “salterini”, la maggior parte dei quali inattivi. Concentrandosi sui trasposoni ancora in grado di effettuare il copia-e-incolla, i ricercatori hanno identificato un elemento della famiglia LINE proprio in porzioni del cervello cruciali per le capacità cognitive di questi animali. La scoperta, frutto della collaborazione tra Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli e Istituto Italiano di Tecnologia, è avvenuta grazie a tecniche di next generation sequencing che hanno reso possibile l’analisi della composizione molecolare dei geni attivi nel sistema nervoso del polpo.

“La scoperta di un elemento della famiglia LINE, attivo nel cervello delle due specie di polpi, è molto importante perché aggiunge supporto all’idea che questi elementi abbiano una funzione specifica che va oltre il copia-e-incolla” spiega Remo Sanges, direttore del laboratorio di Computational Genomics alla SISSA, che ha iniziato a lavorare al progetto quando era ricercatore alla Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli. Lo studio, pubblicato su *BMC Biology*, coinvolge un team internazionale di oltre 20 ricercatori da ogni parte del mondo.

“Sono letteralmente saltata sulla sedia quando, al microscopio, ho visto un segnale di attività molto forte di questo elemento nel lobo verticale, la struttura del cervello che nel polpo è la sede di apprendimento e capacità cognitive, proprio come l’ippocampo nell’uomo”, racconta Giovanna Ponte della Stazione Zoologica Anton Dohrn.



Per Giuseppe Petrosino della Stazione Zoologica e Stefano Gustincich dell'Istituto Italiano di Tecnologia “Questa analogia tra l'uomo ed il polpo che mostra l'attività di un elemento LINE nella sede delle capacità cognitive potrebbe essere un affascinante esempio di evoluzione convergente, un fenomeno per il quale, in due specie lontane geneticamente, si sviluppa lo stesso processo molecolare in maniera indipendente, in risposta a necessità simili”.

“Il cervello del polpo è funzionalmente analogo in molte delle sue caratteristiche a quello dei mammiferi” aggiunge Graziano Fiorito, direttore del Dipartimento di Biologia ed Evoluzione degli Organismi Marini della Stazione Zoologica Anton Dohrn. “Anche per questo motivo le LINE identificate rappresentano un candidato molto interessante da studiare per ampliare le nostre conoscenze sull'evoluzione dell'intelligenza”.

USEFUL LINKS

Full paper: [bmcbiol.biomedcentral](https://doi.org/10.1186/s12918-022-02811-1)

IMAGE

Credits: [Morten Brekkevold](https://doi.org/10.1186/s12918-022-02811-1)

CONTATTI**SISSA**

Francesca de Ruvo

→ fderuvo@sissa.it

T +39 040 3787231

M +39 329 7453567

Chiara Saviane

→ saviane@sissa.it

T +39 040 3787230

M +39 333 7675962

CONTATTI**Stazione Zoologica Anton Dohrn**

Brunella Giugliano

→ brunella@nikura.it

T +39 081 19339791

M +39 338 1379931