Contenuto archiviato il 2024-05-30

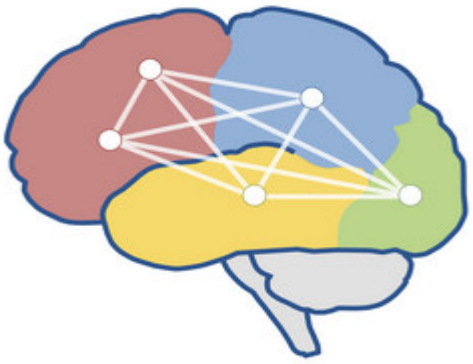
"Investigation of the interaction between external stimulation and ongoing brain activity in cortical networks: analysis, modeling and empirical corroboration"

Risultati in breve

Gli stimoli esterni e il loro effetto sull'attività cerebrale

I neuroscienziati hanno utilizzato la classica elettroencefalografia (EEG) per registrare l'attività elettrica del cervello e la risonanza magnetica funzionale (fMRI) per esaminare il cervello e rilevare dove tale attività si verifichi. Con queste informazioni, i ricercatori sono stati in grado di utilizzare modelli a calcolatore per analizzare i percorsi di comunicazione tra regioni lontane del cervello.

SALUTE



© Dr Gorka Zomora-López

Gli studi delle reti di comunicazione possono contribuire all'aumento della comprensione riguardo al funzionamento relativo al cervello. È stato scoperto che le regioni del cervello sono compartimentate in moduli, ossia aree di gruppi densamente interconnessi, i quali risultano essere collegati in minor misura con regioni relative ad altri gruppi. Tale divisione aiuta a separare queste parti del cervello aventi una funzione specializzata, ma non spiega dove le informazioni provenienti dai

vari sensi vengano combinate e integrate.

La presenza di regioni del cervello altamente collegate, note come centri cerebrali, potrebbe essere il pezzo mancante del puzzle. Tali centri, che abbracciano le connessioni tra i diversi moduli specialistici, potrebbero “ascoltare” le informazioni provenienti da diverse modalità sensoriali e condividerle con gli altri centri. Le implicazioni di tali scoperte sono state studiate dal progetto INTERACTIONS (Investigation of the interaction between external stimulation and ongoing brain activity in cortical networks: analysis, modeling and empirical corroboration) finanziato dall’UE.

I ricercatori hanno studiato la connettività strutturale dei cervelli di gatti, scimmie macachi ed esseri umani, al fine di sviluppare modelli dinamici che simulano le loro attività. I risultati sono stati confrontati con le osservazioni empiriche della dinamica del cervello umano usando dati fMRI. È stato rilevato che le strutture gerarchiche del cervello, in cui sono combinati i centri cerebrali e l’organizzazione modulare, costituiscono le migliori strutture per ospitare processi dinamici complessi. In altre parole, un cervello connesso in modo casuale non sarebbe in grado di classificare le informazioni esterne che riceve, mentre un cervello formato da moduli perfetti potrebbe non essere in grado di dare un senso a tali informazioni.

Il progetto INTERACTIONS vanta inoltre l’obiettivo di scoprire quale tipo di sistema dinamico sia il cervello. I ricercatori hanno quindi studiato la fMRI di soggetti sani a riposo per determinare se l’attività dinamica del cervello vaga casualmente, analizzando la vasta quantità di stati a cui può accedere e verificando se si limita a un insieme finito di stati. Quest’ultimo caso è rilevabile se il sistema restituisce, nel tempo, degli stati che ha già visitato.

I risultati hanno indicato che la dinamica del cervello è parzialmente ricorrente, favorendo un ricco ma finito insieme di stati, rispetto al numero quasi infinito di stati possibili a cui potrebbe avere accesso. Tale comportamento dinamico robusto ma flessibile è supportato dalla sottostante rete fisica di connessioni, gerarchicamente organizzata in moduli di regioni cerebrali specializzate interconnesse attraverso i centri di connessione.

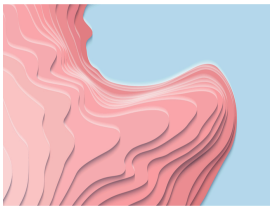
Il progetto INTERACTIONS ha sviluppato strumenti computazionali per l’analisi delle reti complesse. I risultati del progetto renderanno possibile un approfondimento circa la comprensione riguardante l’organizzazione del cervello, il suo comportamento dinamico e la creazione di modelli per la riproduzione della propria attività.

Parole chiave

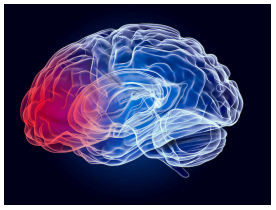
Elettroencefalografia, cervello, risonanza magnetica funzionale, percorsi di comunicazione, integrazione multisensoriale, reti gerarchiche, centri cerebrali

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione

Trovati cinque sottotipi nella macrocategoria dell'Alzheimer



I cartografi genomici disegnano un atlante del cancro al seno



Migliorare il controllo dei sintomi di pazienti affetti dal morbo di Parkinson

Eliminare il dolore dal monitoraggio del glucosio

Informazioni relative al progetto

INTERACTIONS

ID dell'accordo di sovvenzione: 331800

Progetto chiuso

Data di avvio
15 Aprile 2013

Data di completamento
14 Aprile 2015

Finanziato da
Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Costo totale
€ 166 336,20

Contributo UE
€ 166 336,20

Coordinato da
UNIVERSIDAD POMPEU FABRA
Spain

Ultimo aggiornamento: 15 Aprile 2016

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/181046-external-stimuli-and-their-effect-on-brain-activity/it

European Union, 2025