

WHAT'S IN OUR BRAIN?

La meraviglia del cervello umano

Una tipica galassia contiene 100 miliardi di stelle e nell'universo ci sono 100 miliardi di galassie. Numeri sconcertanti, paragonabili a quelli che ritroviamo nel più complesso e misterioso oggetto naturale che conosciamo: il nostro cervello. Un chilo e mezzo di tessuto composto da 100 miliardi di cellule (i neuroni), strutturate in una fittissima rete formata da più di 100 mila miliardi di interconnessioni (le sinapsi). Con un'importante differenza: ogni stella nell'universo è legata alle altre da una relazione statica e semplicissima, mentre i nostri neuroni interagiscono in modo complesso, coordinato, velocissimo, seguendo trame estremamente sofisticate che sono ancora lontane dall'essere completamente comprese.

Qualcosa però abbiamo incominciato a capire. Sappiamo per esempio che i neuroni comunicano tra loro tramite sostanze chimiche e impulsi elettrici misurabili. Ogni nostro dinamismo, dal funzionamento del nostro corpo alla capacità di pensare, è legato in qualche modo a questa loro attività. Siamo inoltre riusciti a individuare con buona precisione quali aree del cervello sono dedicate a diverse attività umane quali il movimento, la visione, l'udito, la scrittura, l'emozione, il linguaggio... in alcuni casi i neuroscienziati sono riusciti a comprendere il funzionamento di alcuni di questi processi cerebrali in modo così dettagliato da poter restituire ai pazienti alcune funzioni sensoriali e motorie perdute.

Insomma, non c'è un singolo atto, espressione o istante della nostra esperienza che non comporti l'attivazione di una qualche attività elettrica nel nostro cervello. Abbiamo scoperto che persino quando siamo a riposo i nostri circuiti cerebrali continuano ad attivarsi in maniera complessa e coordinata. E, naturalmente, usiamo il cervello anche quando tentiamo di capire come è fatto il nostro cervello!

* * *

Tutto questo ci appassiona, e al tempo stesso ci inquieta.

Innanzitutto ci appassiona. Più comprendiamo in profondità i meccanismi di funzionamento del nostro cervello e più rimaniamo stupiti, quasi increduli, di fronte alla mirabile composizione dei fattori che permettono di esprimerci, crescere e svilupparci. Come notava il grande neuroscienziato Eric Kandel, lo studio analitico dei meccanismi, nella scienza come anche nell'arte, non banalizza le nostre percezioni - per esempio colore, luce, prospettiva - ma ci consente di apprezzarle in una nuova luce.

D'altra parte l'avanzare delle scoperte in campo neuro-scientifico pone domande urgenti, che toccano nel profondo la nostra visione del mondo. Conoscere nel dettaglio il substrato materiale delle nostre sensazioni e dei nostri pensieri modifica in qualche modo la concezione che abbiamo di noi stessi? Il fatto che non ci sia un solo pensiero o moto dell'anima che non sia legato ad una attività cerebrale, e quindi al nostro corpo, restringe lo spazio del nostro io? Significa che siamo il puro esito di quei meccanismi?

La nostra millenaria tradizione di pensiero ha individuato in due fenomeni fondamentali ciò che primariamente costituisce il nome dell'io umano: la coscienza e la libertà. La consapevolezza che la percezione di noi stessi e del mondo necessita ed attivi determinati processi cerebrali porta a chiederci: la co-attività e co-essenzialità di questi processi sminuisce la nostra libertà e la nostra coscienza?

La scienza non può esaurire queste domande, caso mai le rende più drammatiche, anche perché il metodo scientifico è in difficoltà nell'esplorare questi temi. Un neuroscienziato che entra in laboratorio col proposito di studiare la coscienza e la libertà si trova nella necessità di darne una definizione operativa, tale da consentirgli di fare delle misure. Per esempio quantifica la libertà come capacità di rispondere in modo diverso a medesimi segnali esterni; oppure la coscienza come capacità di integrare stimoli differenti. Ma è davvero questo che intendiamo quando parliamo di *libertà*, oppure di *coscienza*?

* * *

Nonostante gli enormi progressi ottenuti qualcosa sembra rimanere inaccessibile a tale indagine. Si tratta, paradossalmente, del livello più immediato e fondamentale per ciascuno di noi: l'esperienza soggettiva che quei processi rendono possibile. C'è una distanza difficile da colmare. Che cosa trasforma

WHAT'S IN OUR BRAIN? La meraviglia del cervello umano

il segnale che arriva al mio cervello, processato da una finissima attivazione di miliardi di sinapsi e circuiti cerebrali, nella mia esperienza soggettiva? Come si passa, per esempio, dall'insieme variegato di meccanismi che sovrintendono le funzioni della vista (i recettori della retina, la trasmissione dell'informazione nel nervo ottico, l'attivazione di microscopiche scariche elettriche tra i neuroni di una ben precisa area del cervello) alla mia personale esperienza di vedere l'azzurro del cielo? Quell'esperienza che mi fa dire: "che cielo luminoso, oggi!"?

La nostra esperienza del mondo rimane qualcosa di non quantificabile né riproducibile; essa si presenta di una natura diversa rispetto ai meravigliosi meccanismi chimico-fisici sottostanti, irriducibile ad essi e alla loro somma. Per questo la ricostruzione di tali meccanismi, per quanto dettagliata, non sembra in grado di potersi avvicinare alla soglia di quella realtà ineffabile, quanto semplice e primaria, dell'esperienza soggettiva. Come stanno insieme questi due livelli del reale? Questa rimane una delle più grandi e affascinanti domande, non solo per gli scienziati, ma per la comprensione della natura nel suo insieme.

* * *

Noi non esistiamo indipendentemente dal mondo che ci circonda e infatti il nostro cervello continuamente elabora una gran quantità di segnali che ci raggiungono dall'esterno. Ma quello che percepiamo non è soltanto la registrazione "a freddo" di questi segnali: si tratta sempre di una loro "interpretazione". Nei nostri circuiti cerebrali tale attività interpretativa avviene continuamente e su piani diversi: dal livello inconsapevole (quello che ci permette di "vedere" senza decidere di volerlo fare), fino a quello più alto che riguarda il nostro rapporto con l'arte, la scienza, la filosofia, la vita di una società o la ricerca di un senso dell'esistenza.

Percepire, quindi, vuol dire interpretare e tale interpretazione richiede la coesistenza di una dimensione passiva e di una partecipazione attiva del soggetto. Questo intrecciarsi inestricabile di passività e attività è probabilmente legato alla nostra capacità di sperimentare le cose in prima persona. E, d'altra parte, fa sì che noi stessi non potremo mai essere garantiti circa la possibilità di non commettere un errore, persino riguardo alle percezioni apparentemente più elementari (come dimostrano le illusioni ottiche).

L'interpretazione della realtà, sebbene implichi una partecipazione attiva del soggetto, non è però arbitraria. Il nostro cervello elabora i segnali in base a certe strutture date originariamente dalla sua fisiologia, utilizzando una serie di criteri che dipendono in parte dalla storia personale di ciascuno. L'interpretazione (fino alla percezione) contiene dunque il portato di una familiarità del soggetto con una realtà esterna, con un altro-da-sé, guadagnata nella nostra particolare esperienza vissuta. La componente soggettiva nella percezione è l'emblema della relazione profonda tra soggetto e oggetto, tra conoscente e conosciuto, implicata in ogni umana forma di conoscenza.

* * *

La mostra, curata da Associazione Euresis e da Camplus, offre un percorso alla scoperta delle meraviglie del nostro cervello e del suo funzionamento, secondo quanto la scienza ad oggi è riuscita a comprendere.

Una presentazione video introduce le tematiche proposte in uno spazio espositivo -costituito da pannelli ed exhibit- suddiviso in tre aree dedicate all'esperienza della percezione della realtà tramite i sensi, alla descrizione anatomica e fisiologica del cervello, alla modellizzazione dei circuiti neuronali e allo stato attuale delle nostre capacità di registrare l'attività cerebrale.

SCHEDA TECNICA

SEQUENZA DEI PANNELLI ED ELENCO DEGLI EXHIBIT SUDDIVISI PER SEZIONI.

- 1) Titolo - What's in our brain?, 140x140 cm

SEZIONE I (SOLO DA SENSATO APPRENDE)

- 2) Titolo - Solo da sensato apprende, 90x200 cm
- 3) In che senso?, 100x140 cm
- 4) Il tatto è il senso dell'avventura, 100x140 cm
- 5) Le due vie, 70x100 cm
EXHIBIT: modellino delle due vie sensoriali
- 6) Adequatio rei et intellectus, 100x140 cm
EXHIBIT: modellino di una camera di Ames
- 7) La plasticità riguarda te e me qui e ora, 100x140 cm
- 8) Recuperare è possibile, 100x140 cm
EXHIBIT: video TED talk di Jill Bolte Taylor

SEZIONE II (DENTRO IL CERVELLO)

- 9) Titolo - Dentro il cervello, 90x200 cm
- 10) Il neurone, 100x140 cm
- 11) Comunicazione tra neuroni, 200x140 cm
EXHIBIT: modellino della pompa sodio-potassio
EXHIBIT: 3 video che spiegano come comunicano i neuroni
- 12) La forma del cervello, 100x140 cm
- 13) Un cervello variegato, 200x140 cm
EXHIBIT: modellino di cervello smontabile in 14 pezzi in scala 2.5:1
- 14) Connessioni in movimento, 100x140 cm
- 15) Movimento volontario e involontario, 200x140 cm
EXHIBIT: area di test con occhiali prismatici
EXHIBIT: video "backwards brain bicycle" di Smarter Everyday
- 16) Cervello dinamico, 100x140 cm
- 17) Cervello in crescita, 100x140 cm

SEZIONE III (CAPIRE IL CERVELLO?)

- 18) Titolo - Capire il cervello?, 90x200 cm
- 19) Ascoltare il cervello, 100x140 cm
- 20) Risonanza magnetica funzionale, 100x140 cm
EXHIBIT: esposizione di matrici di microelettrodi
EXHIBIT: video - microelettrodi di nuova generazione - Janelia Research Center
- 21) Decodificare i segnali neuronali: interpretarli per usarli, 200x140 cm
- 22) Vuoi giocare con noi?, 70x100 cm
EXHIBIT: pista polistil funzionante mediante caschetti brain-controlled
EXHIBIT: 2 video - esempi di interfaccia cervello macchina
- 23) Modelli semplici per cervelli complessi, 100x140 cm
- 24) Il modello di Hodgkin e Huxley, 100x140 cm
EXHIBIT: video - the Blue Brain Project

La mostra necessita di uno spazio espositivo di circa 40 metri lineari.