

“Il numero che sa misurare l’Io”

Nasce il “coscienziometro”: dall’epilessia al coma, tante applicazioni cliniche

➔ NEUROSCIENZE

NICLA PANCIERA

Il grande mistero della scienza di cui tutti abbiamo esperienza diretta - la coscienza - è ora misurabile in modo oggettivo. A dirlo è una teoria scientifica, verificabile sperimentalmente, che ha già prodotto un primo «coscienziometro». Una novità per le neuroscienze, un’insieme di discipline dove, a fronte dell’enormità di dati raccolti, le teorie sistematiche tardano ad arrivare.

Marcello Massimini, lei è neurofisiologo all’Università di Milano e con Giulio Tononi, professore di psichiatria all’Università del Wisconsin, dove dirige il «Center for sleep and consciousness», ha appena scritto il saggio «Nulla di più grande», dedicato proprio ai vostri studi: ci descrive questa nuova teoria della coscienza? «La teoria che ci guida parte dalla semplice osservazione delle proprietà fondamentali dell’esperienza soggettiva che è, allo stesso tempo, straordinariamente ricca di dettagli e assolutamente unitaria. L’idea di fondo è che anche il substrato fisico della coscienza debba essere un sistema straordinariamente differenziato e unitario al tempo stesso».

La definizione del fenomeno coscienza è il punto di partenza per la sua individuazione? «La coscienza è un fenomeno graduato, prodotto internamente dal cervello anche quando questo è isolato dal mondo esterno, come quando sogniamo. Un problema concreto e urgente si pone, in particolare, per chi “è chiuso den-

tro”, vale a dire i pazienti privi di canali di comunicazione sia in entrata - perché le lesioni cerebrali sono così estese da compromettere la capacità di sentire, vedere e capire - sia in uscita, perché incapaci di muoversi. In questi casi, non ci resta che andare alla ricerca di una misura oggettiva».

Si tratta di un approccio scientifico per indagare un fenomeno soggettivo?

«Vogliamo determinare il livello di coscienza, non i suoi contenuti. Ragionare in termini quantitativi è necessario per qualsiasi misura che deve essere calibrata e validata».

Quindi, basta misurare la complessità delle interazioni tra neuroni?

«Sì, ma non è così semplice. Noi abbiamo bussato alla porta del cervello e siamo rimasti in ascolto dell’eco prodotto. In pratica, abbiamo registrato con un elettroencefalogramma la risposta del cervello a una perturbazione magnetica eseguita con la “Tms”, la stimolazione magnetica transcranica. In un soggetto cosciente si registra un eco complesso, come la sinfonia di un’orchestra in cui gli strumenti si integrano alla perfezione. Nel sonno, nell’anestesia e nel coma questo miracoloso equilibrio tra diversità e unità è invece perduto».

E come si passa da una teoria fino a un «coscienziometro»?

«Abbiamo tradotto la complessità della reazione cerebrale in un numero, l’indice di complessità perturbativa (“Pci”), e l’abbiamo validato su soggetti sani, temporaneamente non coscienti per ragioni fisiologiche (durante il sonno) o farmacologiche (sotto anestesia). Abbiamo quindi applicato la scala così ottenuta ai pazienti usciti dal coma, con vari livelli di coscienza: dagli

stati vegetativi fino ai “locked-in”, passando per gli stati intermedi che sono quelli di minima coscienza (in gergo “Mcs”). I risultati, appena pubblicati sulla rivista “Science Translational Medicine”, sono robusti: i valori di “Pci” danno luogo a due distribuzioni separate nel caso di soggetti coscienti e non coscienti».

E’ questa la prima validazione empirica della teoria?

«Esattamente. In soggetti di sicuro incoscienti “Pci” non è mai maggiore di 0.3. Se, invece, in un paziente vegetativo ottengo un valore superiore a 0.3, è improbabile che il soggetto sia incosciente. “Pci” è un indicatore affidabile della presenza di coscienza e può essere usato come guida per nuove strategie terapeutiche per la riabilitazione. Il valore numerico ha un fine clinico, non è un’arida riduzione della coscienza. Anzi, se la teoria che cerchiamo di validare è corretta, la coscienza è l’unica cosa davvero irriducibile nell’Universo che conosciamo».

Altre evidenze? «Uno studio su pazienti anestetizzati con la ketamina, che disconnette completamente dal mondo esterno ma che procura potenti allucinazioni. Alti valori di “Pci” sarebbero un’ulteriore conferma».

Qual è il vantaggio evolutivo della coscienza secondo

la vostra teoria?

«Integrazione e differenziazione permettono la massima adattabilità: vuol dire capacità di mettere insieme le cose per capire il contesto. Un bel vantaggio evolutivo!».

Quali saranno le ricadute per le neuroscienze?

«Negli ultimi 20 anni la coscienza è stata associata al livello di attività e alla sincronizzazione delle onde cerebrali, ma nessuno dei due criteri si è rivelato affidabile. Pensiamo a una crisi epilettica, dove entrambi sono elevati, ma dove non c’è traccia di coscienza. Ma la ricaduta più importante è un’altra».

Quale? «Ci accingiamo a spendere centinaia di milioni con progetti come lo Human Brain Project e la Brain Initiative, mirati a descrivere il funzionamento dei neuroni. Ma, se non avremo una teoria che ci aiuta a capire come fanno questi neuroni a dare luogo a un soggetto che vede e sente, saremo sempre come gli astronomi antichi: occupati a descrivere minuziosamente i movimenti dei corpi celesti, ma del tutto ignari se tali movimenti obbediscano a una legge generale».





**Marcello
Massimini**
Neurofisiologo

RUOLO: È RICERCATORE IN FISILOGIA
UMANA ALL'UNIVERSITÀ DI MILANO

IL LIBRO: «NULLA DI PIÙ GRANDE»
(CON GIULIO TONONI)
BALDINI & CASTOLDI

