

Recensioni

Rita Levi Montalcini

Abbi il coraggio di conoscere

Rizzoli, Milano 2004, pagine 208, € 15

Il susseguirsi nel corso del Novecento di formidabili scoperte nel campo della genetica sulla trasmissione del codice genetico e della fisica sulla struttura dell'atomo ha aperto immensi campi di indagine nell'universo inanimato e animato che ci circonda. Permane ancora un mistero, il problema principale con il quale l'uomo deve confrontarsi: la struttura e le modalità di funzione del cervello. Un organo caratterizzato da un'estrema complessità e costituito di miliardi di cellule nervose interconnesse le une alle altre da un immenso ed estremamente intricato sistema di circuiti neurali. Per secoli, il desiderio di penetrare nell'enigma del binomio cervello-mente è stato oggetto di speculazioni filosofiche culminate con il giudizio di Hegel secondo cui "la comunicazione di anima e corpo è un mistero inconcepibile".

Al dualismo cartesiano si viene sempre più affermando la teoria monista, la quale concepisce gli stati mentali come espressione e conseguenza dell'attività del cervello, in virtù dell'attività di migliaia di connessioni che si realizzano tra popolazioni di neuroni. Il cervello cioè come organo del pensiero e sede della mente, secondo una concezione che risale ai tempi di Ippocrate e Galeno.

Alle soglie del terzo millennio, i successi scientifici raggiunti hanno aperto le strade alla conquista di un'impresa estremamente ardua, ritenuta dal fondatore della neurofisiologia, C. S. Sherrington, non soltanto al di là della nostra portata, ma priva di ogni possibilità di soluzione: la conoscenza della mente umana. Nel campo delle neuroscienze, i nuovi mezzi di analisi consentono di visualizzare (*brain imaging*) e studiare attività mentali, quali la perce-

zione, la memoria, il controllo motorio e l'emozione. La prerogativa di questi formidabili sviluppi scientifici è quella di identificare le aree cerebrali dove si svolgono tali funzioni e di verificare in tempo reale la dinamica dei processi mentali nel corso di attività quali la lettura, o altre di ordine superiore, come il pensiero filosofico, il calcolo della matematica e ogni espressione di capacità creativa. Tra le proprietà più sorprendenti e affascinanti del cervello umano vi è la coscienza sulla quale la conoscenza della struttura del sistema nervoso fornisce sorprendenti spiegazioni. Con il concetto di coscienza si intende lo stato del nostro Io come entità individuale, avente la funzione integrativa e organizzatrice dei circuiti neurali e di dirigere l'attività del complesso di entità cellulari che formano il cervello. Concepire la coscienza come proprietà emergente dal sistema dei circuiti neurali significa porre i valori etici che sono il prodotto più alto della mente (coscienza) umana, sotto la giurisdizione della scienza, contrariamente all'idea che non ritiene il metodo scientifico idoneo a giudicare e stabilire valori considerati innati e trascendenti, di natura etica.

Tra le recenti acquisizioni neurologiche è emersa la fondamentale importanza del ruolo che assume la plasticità neuronale nelle funzioni cerebrali preposte alle attività cognitive, cioè la capacità dei circuiti nervosi di andare incontro a rimodellamento, un processo che si realizza durante l'intero corso della vita individuale. Le vie nervose non sono fisse, finite e immutabili nel programma genetico, come fino a pochi decenni fa si riteneva fra gli studiosi: esse si adeguano a sollecitazioni ambientali in modo costante e continuo. Una dimostrazione di recente acquisizione della plasticità neurale è stata rilevata con tecniche di visualizzazione anche in soggetti umani. Connessioni

sinaptiche si formano e si modificano come conseguenza diretta delle varie esperienze della nostra vita e di nuovi apprendimenti. L'esperienza attiva seleziona e scolpisce – afferma Edelman – un nuovo schema di gruppi di neuroni, una grande vastità di collegamenti, una continua comunicazione tra le mappe. Non si sa affatto come le risposte del cervello ai segnali formino la mente, che certamente è meglio rappresentata – dice la Montalcini – da una sinfonia di Beethoven che da un diagramma encefalico. E, tuttavia, la plasticità dei neuroni, pur non chiarendo il mistero del cervello e della mente, lo rende anche più affascinante, se pure di sempre difficile comprensione. Nel processo evolutivo che ha trasformato Lucy – la nostra antenata vissuta tre milioni e mezzo di anni fa, ominide di sesso femminile alto un metro e cinque centimetri e dal teschio non più grande di una noce di cocco – nell'*Homo sapiens*, il cervello andando incontro a un aumento progressivo in volume e in complessità dei circuiti neurali è stato il fattore dell'emergere dell'*Homo sapiens* dai primati, determinando le differenze somatiche a chi paragoni la struttura corporea e la deambulazione di una scimmia antropomorfa o primitiva a quelle di un uomo. L'enorme espansione del neocervello (neocorteccia), la sua evoluzione e quella delle strutture connesse con questo, sarebbero la conseguenza e non la causa prima della sua evoluzione da Brachiopode a bipede. Il cervello dell'*Homo sapiens* differisce da quello di tutte le altre specie di animali proprio per le formidabili capacità di apprendere e di interagire con le esperienze della vita e rispondere alle sollecitazioni continuamente mutanti dell'ambiente.

Un'altra pietra miliare degli studi condotti dalle neuroscienze in materia è la concezione che identifica nel siste-

Recensioni

ma limbico il complesso nervoso preposto alla manifestazione dell'emozione, uno stato affettivo che riveste un ruolo fondamentale nella sopravvivenza dell'individuo. Esiste una disparità evolutiva tra le capacità cognitive, le quali hanno subito un enorme aumento quantitativo e qualitativo con l'emergere dell'*Homo sapiens*, e i meccanismi emotivi, che non si differenziano tra l'uomo di oggi e i suoi antenati vissuti agli albori della civiltà. La frattura tra facoltà cognitive e irrazionalità emozionale del comportamento è considerata da A. Koestler come una delle cause della brama di autodistruzione del genere umano e uno dei mali che ci affliggono e che minacciano l'estinzione della nostra specie. La regione della corteccia mediale che è implicata nella regolazione della vita più istintuale ed emotiva, l'amigdala, è una struttura che ha un'origine evolutiva molto remota. Rappresenta il nucleo del cervello rettiliano, l'area più antica e profonda del cervello umano. Il fattore di crescita del tessuto nervoso (NGF) identificato dalla Montalcini e da Stanley Cohen ha gettato un raggio di luce sulla molteplicità dei fattori che sono alla base del formidabile sistema che è il cervello umano, rivelando però solo una minima parte dei suoi celati tesori.

Chiarire la natura del rapporto mente-cervello e le modalità di funzionamento delle due entità costituisce la grande, incommensurabile sfida delle neuroscienze del XXI secolo.

Guido Brunetti
Collaboratore del Dipartimento
di Scienze Psichiatriche.
Insegnamento di Psicopatologia,
Università La Sapienza, Roma

Gerald M. Edelman

Più grande del cielo. Lo straordinario dono fenomenico della coscienza
Einaudi, Torino 2004, pagine 160, € 17

“Il cervello è più grande del cielo – ha scritto Emily Dickinson – poiché tutto il mondo lo contiene”. Come avviene questo prodigio?

In principio, l'anima e lo spirito. Poi la mente. Quindi, la coscienza. Che sta

emergendo come uno dei temi centrali e più stimolanti delle neuroscienze.

Oggi, l'antico problema mente-cervello viene riformulato sul piano scientifico come la questione della coscienza. Per taluni Autori, essa è un abisso intrinsecamente insondabile (Nagel) e non può essere sottoposta a indagine scientifica. Altri, invece, ritengono possibile conoscere le funzioni mentali, in quanto ritenute non più entità misteriose o metafisiche, ma il “risultato” dinamico dell'attività dei neuroni (Eccles). Non solo le nostre attività mentali sono l'esito di processi neurali, ma questi plasmano l'intera nostra esperienza, e viceversa. L'emergere di quel senso di continuità necessario alla costituzione della coscienza e del Sé propria dalla notevole plasticità delle connessioni sinaptiche e delle trasmissioni degli impulsi tra un neurone e l'altro (Le Doux). Il cervello diventa il vero “protagonista” (Changeux) della “commedia umana”.

Invero, la notazione di coscienza esprime un'estrema pluralità di significati semantici, situazione che ha prodotto molteplici teorie: per il materialismo eliminativo, la mente non esiste; per la teoria idealistica, tutto è mentale; secondo la concezione autonomista, mente e cervello sono indipendenti e irriducibili; per la teoria epifenomenalista, il cervello “secerne” la mente; per la dottrina animista, la mente dirige il cervello; e, infine, per gli interazionisti, il cervello è la base della mente che a sua volta lo controlla. La mente, dunque, corrisponde e si risolve – afferma Strawson – nella coscienza, nella sua consapevolezza soggettiva. Noi non condividiamo il concetto di “identificare” la coscienza con la mente. È un errore categoriale e concettuale. Un'enorme quantità di dati mostra che la coscienza è solo una “proprietà” di una parte della mente, piuttosto che la mente nella sua totalità (Kihlstrom). Esperimenti progettati per verificare l'influsso della coscienza sul comportamento indicano che il 95% delle nostre azioni sarebbe determinato in modo inconscio (Barah, Chartrand).

L'idea di inconscio (*rectius*: non-conscio), che non è da interpretare in senso freudiano, comprende tutti quei

processi cerebrali che si svolgono al di fuori della coscienza. Tra l'attività cerebrale cosciente e quella non cosciente esiste un sistema di interazione.

Movendo dall'assunto che la mente è un “prodotto” (Le Doux) dei processi neuronali, le neuroscienze sono impegnate a comprendere “come” e “dove” avvenga nel cervello la genesi della coscienza. Esistono molteplici prove empiriche che sostengono la tesi della coscienza che “emerge” dall'organizzazione del cervello. Difatti, la lesione o l'asportazione di alcune aree del cervello portano alla perdita della coscienza. Che risulta quindi “incarnata” in un rapporto di assoluta dipendenza dalle attività di popolazioni di neuroni in molte aree diverse del cervello di ciascun individuo (Edelman).

Per sviluppare una teoria neuroscientifica della coscienza, anzitutto si devono conoscere la struttura e il funzionamento del cervello e scoprire i correlati neurali della coscienza, ovvero spiegare come il cervello può passare dall'attività elettrochimica dei neuroni alla sensazione, alla mente, alla coscienza. Secondo un modello proposto da Edelman, alla base di qualsiasi stato cosciente vi è un insieme di processi neurali. La mente funziona attraverso meccanismi di feedback e di eccitazione neurale reciproca. Questa forma di “risonanza” armonica fra gruppi neuronali diversi porta alla “stabilizzazione” di un pattern di eccitazione neurale, che permette un'esperienza soggettiva del processing delle informazioni e quindi un'attivazione della coscienza. Nella sua concezione, Edelman identifica tre tipi principali di gruppi neurali implicati in processi rappresentazionali: percettivi (vedere un cane); categorici (avere una categoria “cane”); linguistici (rappresentazione semantica “cane”).

La simultanea attivazione di gruppi neurali percettivi e categorici produce una sensazione interna che Edelman definisce “coscienza primaria”. A sua volta, l'attivazione sincrona di gruppi neurali categorici e linguistici conduce a una coscienza di “ordine superiore”. Tale capacità rappresenta, per alcuni Autori (Wheeler, Shess e Tulvig), un aspetto fondamentale della coscienza

Recensioni

autonoetica. L'esperienza interna della coscienza (consapevolezza e *qualia*) coinvolge i sistemi cerebrali che mediano la memoria, mentre le rappresentazioni percettive vengono correlate funzionalmente a livello della corteccia prefrontale laterale. I profili di attivazione neurale collegati dall'attività della corteccia prefrontale accedono così al livello di coscienza (Goldman, Rakic). Gli esperimenti concepiti per rivelare i correlati neurali della coscienza rivelano che il cervello realizza un aumento dell'attività di interazioni diffuse quando il soggetto segnala la consapevolezza di uno stimolo. Il processo di scambio di segnali tra aree cerebrali reciprocamente connesse costituisce la "base" da cui emerge la coscienza. Siamo all'inizio di un lungo, difficile e affascinante viaggio verso la scoperta del cervello e della mente. Entità ancora oscure e inesplicabili, processi complessi in complesse strutture anatomiche (Sciller). Il verso della Dickinson "Il cervello è più grande del cielo... più profondo del mare" mentre magnifica l'ampiezza e le profondità del cervello esalta la natura straordinaria della mente e della coscienza e i loro doni fenomenici.

Guido Brunetti
*Collaboratore del Dipartimento
di Scienze Psichiatriche.
Insegnamento di Psicopatologia,
Università La Sapienza, Roma*

Vilayanur S. Ramachandran
Che cosa sappiamo della mente
Mondadori, Milano 2004,
pagine 158, € 15

Gli ultimi, sorprendenti progressi delle neuroscienze costituiscono una svolta radicale ed epocale nella storia dell'umanità. A cominciare dallo studio delle disfunzioni neurologiche, prodotte da lesioni in aree cerebrali circoscritte, e di patologie rare e bizzarre come le afasie, l'amnesia, l'acromatopsia, la visione cieca, la sinestesia. L'esame di questi disturbi contribuisce, tra l'altro, a spiegare in che modo l'attività dei neuroni genera l'immensa e stupefacente va-

rietà dei nostri pensieri e delle nostre conoscenze.

Diversamente dalle precedenti rivoluzioni scientifiche, copernicana, darwiniana (che privò l'uomo della sua aurea di angelo e lo chiamò "una scimmia glabra") e dell'inconscio freudiano, stiamo assistendo alla rivoluzione più grande, vitale e conturbante in assoluto: la possibilità di comprendere il cervello umano e i suoi inesplorati territori. Le scoperte in questo campo sono destinate a influenzare in modo profondo il mondo scientifico e la medicina, e a contribuire a colmare il divario fra le "due culture" (C. P. Snow). Esplorare il cervello significa capire in che modo l'attività di un piccolo grumo di cellule gelatinose all'interno del cranio generi l'enorme ricchezza dell'esperienza, la "rossità" del rosso, l'"azzurrità" dell'azzurro, il Sé, l'immagine corporea, la cultura, il linguaggio, la bellezza, la pietà, l'amore: cioè tutta la gamma delle capacità umane.

Nel campo delle malattie mentali, lo studio del cervello è diretto a individuare, al di là del cosiddetto metodo freudiano, secondo cui la patologia mentale origina dalla nevrosi infantile, possibili squilibri chimici, ossia modifiche dei neurotrasmettitori. E tentare di "correggerli" con l'uso di farmaci. Ne è derivata una straordinaria evoluzione, che ha rivoluzionato la psichiatria. La quale è destinata così a trasformarsi in una branca delle neuroscienze, diventando sempre più indistinta la frontiera tra le due discipline.

Il passo successivo consiste nel conoscere in che modo la modifica di un certo neurotrasmettitore produce determinati sintomi, e perché questi cambiano in base ai tipi di psicosi. Oggi siamo in grado di vedere quali parti del cervello si attivano o disattivano quando un soggetto compie un atto o è impegnato in un processo mentale. Così, l'esecuzione di operazioni matematiche attiva il giro angolare sinistro; se si punge qualcuno con un ago, sul monitor si illuminano molte aree del cervello, in particolare l'*insula* e il cingolo anteriore; il movimento di un dito "accende" la corteccia motoria e quella premotoria. Esperimenti eseguiti su un soggetto colpito da paralisi isterica

hanno mostrato che quando il paziente ha provato a muovere l'arto paralizzato, non si è illuminata l'area motoria, ma si è accesa l'area del cingolo anteriore e i lobi orbito-frontali, i quali, essendo legati ai centri emozionali del sistema limbico, hanno "inibito" il tentativo del soggetto di muovere l'arto. L'isteria trae, infatti, origine da un trauma emotivo, che impedisce al paziente di muovere l'arto paralizzato. Questa scoperta dimostra che il primo dei disturbi studiati da Freud ha una causa organica "specificata e identificabile". Non è dunque un disturbo del "libero arbitrio".

Sperimentazioni in questo senso sono state condotte dal neurochirurgo americano Libet e dal fisiologo tedesco Kornhuber, i quali hanno ordinato a volontari di muovere a piacimento un dito per dieci minuti. I ricercatori hanno rilevato nell'EEG che l'evento cerebrale precede di un secondo il vero e proprio atto, contraddicendo in tal modo l'idea che abbiamo di provocare il movimento con la nostra volontà. Il fenomeno è dovuto invece al fatto che vi è un "inevitabile" ritardo neurale tra il momento in cui il messaggio "Muovi il dito" origina in una regione del cervello e il momento in cui, attraversando altre regioni, perviene a destinazione. La scoperta rivela che il libero arbitrio è "illusorio": non può generare eventi cerebrali, perché questi si verificano un secondo prima che esso si esprima.

Indagini compiute con tecniche di scansione mostrano, poi, che nei disturbi di derealizzazione e depersonalizzazione il cingolo anteriore si attiva al massimo, inibendo o interrompendo la connessione con l'amigdala e con altri centri emozionali limbici e annullando emozioni come l'ansia, la paura e gli attacchi di panico. Nel contempo, però, l'attivazione del cingolo genera allerta e vigilanza, in vista dell'eventuale necessità di una reazione difensiva. In una situazione di emergenza, la capacità di inibire le emozioni e di essere vigili è utile, perché ci impedisce di adottare reazioni dannose o inadeguate.

La possibilità di conoscere i principali meccanismi del cervello ci permette, dunque, di cominciare a capire i sintomi di molti malati di mente, soprat-

Recensioni

tutto se consideriamo la patologia mentale un disturbo della coscienza, ovvero delle sensazioni soggettive (*qualia*) e del Sé. Coscienza e Sé sono due aspetti dello stesso problema. Non si possono sperimentare sensazioni soggettive senza qualcuno che provi; così come non si può avere un Sé che sia privo di ricordi, emozioni, esperienze. Quali parti del cervello sono interessate dai *qualia* e dalla coscienza? Un elenco credibile dovrebbe includere l'amigdala, il giro

angolare e l'area di Wernicke, contigui alla giunzione parieto-temporo-occipitale sinistra, e il cingolo anteriore. La scelta dei lobi temporali è dovuta al fatto che in essi è rappresentata gran parte del linguaggio. I neuroni, inoltre, hanno contribuito all'emergere di un'altra importante capacità della mente: l'apprendimento. Evento che ha determinato un processo di interdipendenza tra genetica e cultura. Il cervello si rivela, in base allo scandire di queste epifanie, le-

gato inestricabilmente all'*humus* culturale in cui è immerso. *L'homunculus* viene così a porsi come una struttura cerebrale, che sotto il profilo evolutivo rappresenta una caratteristica di noi umani assai più sofisticata dello "scimpanzunculus".

Guido Brunetti
*Collaboratore del Dipartimento
di Scienze Psichiatriche.
Insegnamento di Psicopatologia,
Università La Sapienza, Roma*