- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.228 Sun, 06 Jul 2025, 02:40:07

Recensioni

Gary Marcus
La nascita della mente. Come un piccolo numero di geni crea la complessità del pensiero umano. Codice Edizioni, Torino 2004, pagine 275, € 25

Le neuroscienze entrano all'alba del terzo millennio, possedendo per la prima volta il misterioso libro di istruzioni, postulato inizialmente da Ippocrate e Aristotele. E svelandoci come il quieto impegno di un monaco solitario della seconda metà del XIX secolo, nello studio biologico dell'ereditarietà, sia progredito fino allo straordinario scenario odierno manifestato dalla scienza del genoma.

Dal radicale rinnovamento di Mendel, in una successione che lascia sbalorditi, la ricerca mostra che i geni di tutti gli organismi esistenti sul pianeta, dal moscerino al filo d'erba, ai batteri, dalla balena al cane, all'*Homo sapiens* sono "identici", costituiti cioè della stessa origine, il DNA, la molecola che contiene le istruzioni genetiche che specificano le caratteristiche ereditarie di ogni organismo. Quell'informazione biologica è racchiusa nei geni, che sono segmenti di DNA e si sono sviluppati nel corso di milioni di anni, gene dopo gene. Si ritiene che il 50-70% di tutti i geni del corpo umano siano nel cervello.

I geni ci rendono "uguali", ma ci "distinguono" gli uni dagli altri: ogni essere vivente possiede una combinazione di geni unica, diversa da quella di tutti gli altri organismi. L'unicità genetica concorre, insieme con l'ambiente, alla nostra individualità, conferendo al cervello di ogni essere qualità peculiari. La scoperta della struttura del DNA, composto di tre miliardi di basi chimiche, ha rivelato il processo evoluzionistico, secondo cui tutti gli esseri viventi si sarebbero evoluti a partire da antenati comuni, a loro volta evolutisi dalle cellule primordiali, contraddicendo così la teoria creazionista della Genesi. Una rivoluzione copernicana destinata a sconvolgere i fondamenti della scienza e della stessa metafisica dell'uomo, non più "angelo decaduto", ma "scimmia glabra" (Huxley). E a proiettare un orizzonte dalle prospettive certamente eccezionali: penetrare nei segreti del cervello umano e della sua evoluzione, ma anche aggredire malattie. Quello di spiegare i meccanismi dell'ereditarietà costituisce il più grande risultato dell'ultimo millennio (Lander).

Negli anni Novanta gli scienziati ritenevano che i nostri geni fossero centomila, quattro anni fa capimmo di averne circa trentamila, la stima più recente afferma circa ventimila: pressappoco quanti ne ha il vermiciattolo *Caenorhabditis elegans* o la piantina *Arabidopsis*, alta dieci centimetri. E meno dei rospi, del frumento o del riso che ne hanno cinquanta volte tanti. Come può un insieme così ristretto di geni creare la complessità strabiliante del cervello umano? Come è possibile che quel minuscolo uno per cento di DNA di differenza possa generare due forme di vita così diverse l'una dall'altra come uno scimpanzé e l'*Homo sapiens*? Abbiamo scoperto che il genoma non è un progetto statico che funziona indipendentemente dall'esperienza fino alla nascita, ma un aggregato dinamico che modella ogni fase della vita. Nel corso di questi anni, i neuroscienziati hanno mostrato che la mente nasce dall'attività del cervello, ovvero che la mente è "quello che fa il cervello" (Pinker). I primi risultati del nuovo secolo stanno evidenziando che il nostro cervello è la conseguenza dei nostri geni. Finora, centinaia di esperimenti indicano che i geni controllano e guidano la crescita delle strutture neurali. E dunque essi sostengono l'apprendimento. Studi effettuati su animali dimostrano che modificando il genoma si può modificare il comportamento. Un'équipe guidata da Tennis Murphy ha creato una varietà di topi "ansiosi e paurosi", disattivando un gene che produce una proteina che trasporta serotonina. Altri ricercatori hanno prodotto topi privi dell'istinto di allevamento (Lefebvre, et al.), topi "iperattivi" (Gainetdinov, et al.), topi che reagiscono allo stress (Grinisby) e topi che sotto stress aumentano il consumo di alcol (Sillaber). Alcune tipologie di prove, poi, indicano che i geni giocano nello sviluppo della mente umana "esattamente" lo stesso ruolo che giocano in quello della mente animale. Presso il National Institutes of Health (NIH) vengono catalogati numerosi disturbi psichiatrici che possono essere collegati con danni o modificazioni di singoli geni. La prova più forte a favore di un collegamento tra i geni e la mente umana viene ancora una volta dagli studi sugli animali. In pratica, tutti i geni manifesti nel cervello umano sono espressi anche "nel cervello di un topo" (Tecott). La conclusione – come rivela una letteratura sempre in crescita – è che la mente è significativamente influenzata dai geni, i quali "costruiscono" le aree neurali attraverso un complesso e intricato processo di azioni concertate tra di loro. I geni, dunque, operano in combinazione, non da soli. La scoperta di un gene, per esempio quello della depressione, significa che il gene rinvenuto è solo uno fra tanti: potrebbero, infatti, esserci centinaia di geni diversi che contribuiscono al manifestarsi della depressione oppure che regolano i circuiti cerebrali che presiedono all'umore.

In laboratorio, mosche e topi mutanti con connessioni cerebrali anormali presentano difficoltà a compiere qualsiasi azione. Negli esseri umani, una connessione neurale errata contribuisce alla comparsa di patologie che vanno dalla schizofrenia all'autismo (Kumar e Cook). Comprendere, allora,

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.228 Sun, 06 Jul 2025, 02:40:07

le patologie mentali non è assolutamente un compito agevole e scontato, poiché la correlazione tra sintomi (fenotipo) e i geni da cui essi dipendono (genotipo) sono di "inimmaginabile complessità" (Marcus).

La comprensione sempre crescente dei geni è destinata a produrre notevoli benefici e avanzamenti in medicina, neurologia e psichiatria. Se è possibile rendere un ratto più "affettuoso", armeggiando con i suoi geni, esistono buone possibilità che si possa fare lo stesso anche per gli esseri umani. Alla fine potremmo essere capaci di manipolare i genomi embrionali: "aggiungi un gene qui", "togli un gene là". I geni di un bambino potrebbero essere più una questione di scelta che un fatto legato al caso. Entro i prossimi anni, saremo in grado di sintetizzare tutti i geni che vorremo. Ma ci vorranno decenni, forse secoli, prima di poter capire come funzionano i geni: da soli, insieme o in combinazione con l'esperienza. Svelare le complesse interazioni fra cervello, genoma e ambiente rappresenta il grande traguardo del XXI secolo. Finora, gli stupefacenti risultati in questo campo hanno promosso una visione persino più grandiosa: lo studio di interi sistemi biologici, sforzandosi di scoprire come le parti interagiscono fra loro per creare un intero organismo. È l'alta, stupefacente sfida posta alle neuroscienze all'aurora del terzo millennio.

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

Richard C. Lewontin
Il sogno del genoma umano e altre illusioni della scienza
Editori Laterza, Roma-Bari 2004, pagine 312, € 8

Lo scopo delle neuroscienze è quello di fornire una spiegazione scientifica del misterioso e apparentemente teleologico processo del funzionamento del cervello, partendo magari da una singola cellula. Oggi, conosciamo la fisiologia e il metabolismo degli organismi e delle cellule che li costituiscono. Molto sappiamo sui geni che codificano vari segnali chimici per lo sviluppo. Ma non abbiamo – scrive Lewontin – "la più pallida idea" di come tutto questo determini alla fine "la forma del mio naso". La comprensione della struttura e del funzionamento del cervello rappresentano un campo di "immensa ignoranza e povertà concettuale". Che significato ha la mappatura che collega connessioni neurali, stati mentali e stati fisici? Non è nemmeno chiaro poi se identici stati mentali siano da rapportare a identiche ragioni del cervello nei diversi individui, o anche nello stesso individuo in momenti diversi. Esistono alcune "grossolane localizzazioni" in grandi aree del cervello di categorie di stati mentali, ma non possiamo dire "assolutamente nulla" circa i processi neurali che – aggiunge Lewontin – "mi hanno portato a scrivere la frase precedente a preferenza delle infinite altre frasi che avrei potuto scrivere".

Nessun neuroscienziato dubita, oggi, che gli organismi siano sistemi chimico-elettro-meccanici. Il problema centrale, però, è che l'organismo costituisce il punto di convergenza di un grandissimo numero di sentieri causali, che rende estremamente difficile fornire spiegazioni complete. L'evoluzione, cioè, si compie su molti livelli di causazione.

Gli scienziati sono così affascinati dal modo in cui "un uovo si trasforma in pulcino" che hanno ignorato il fatto essenziale che ogni uovo si trasforma in un "diverso" pulcino, e che ogni lato destro del pulcino è "diverso" in maniera "imprevedibile" dal lato sinistro. I neurobiologi vogliono sapere come funziona il cervello, ma non dicono il cervello di chi. Dobbiamo, inoltre, approfondire la ricerca sui geni coinvolti nella predisposizione di patologie psichiatriche più importanti come i disturbi maniaco-depressivi o bipolari, che hanno una componente genetica dell'80-85%; le forme depressive pure, che dipendono dai geni per un 70%; le varie forme di schizofrenia, per le quali si può calcolare una componente genetica del 60-65%, non dissimile dalla componente genetica dell'intelligenza misurata attraverso il test del Q.I. Resta vero che un gene porta le istruzioni per compiere una determinata funzione biologica, ma il suo compito consiste nella codificazione di proteine specifiche. Le quali sono i costituenti fondamentali dell'organismo. Quando, dunque, parliamo di influenze genetiche sullo sviluppo cerebrale, in realtà stiamo essenzialmente descrivendo gli effetti delle proteine (Le Doux).

Invero, la recente scoperta che gli umani hanno circa 20 mila geni, una quantità di informazione genomica non più grande di piante e vermi, sta determinando una svolta nella ricerca neuroscientifica in direzione di un nuovo e più grandioso progetto: studiare il "proteoma", cioè la serie completa di tutte le proteine fabbricate da un organismo. Anche le promesse di cure per tutte le malattie – precisa Lewontin – si sposteranno dal valore del genoma a quello delle proteine. Già viene prefigurata l'era post-genomica, che descrive il passaggio "dalla genomica alla proteomica" come uno dei cambi di paradigma nella ricerca biomedica.

Fino al momento attuale, la promessa, poi, che lo studio delle sequenze del DNA avrebbe trovato applicazione nella cura delle malattie "non ha incontrato attuazione per nessuna malattia umana", anche se esistono alcuni farmaci basati sulla genetica e sottoposti a test clinici. I successi della medicina molecolare si sono registrati, infatti, proprio nello sviluppo di terapie farmacologiche, di regimi dietetici o di fonti sostitutive di proteine assenti. La "proteomica" sembra dunque arrivata al momento giusto.

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

William Bechtel, Adele Abrahamsen, George Graham
Menti, cervelli e calcolatori. Storia della scienza cognitiva
Editori Laterza, Roma-Bari 2004, pagine 230, € 20

Definita come "la nuova scienza della mente" (Gardner), la scienza cognitiva

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.228 Sun, 06 Jul 2025, 02:40:07

nasce verso la metà del Novecento come approccio interdisciplinare alla comprensione dei meccanismi cerebrali e della mente, in opposizione al behaviorismo, che si basava sul concetto di indagare comportamenti "osservabili", piuttosto che stati interiori. Un tentativo di definizione e sistematizzazione delle "scienze cognitive" deve considerare le seguenti variabili: 1) l'unica realtà del cervello e della mente consiste nell'informazione e nella costituzione di rappresentazioni mentali; 2) l'influsso esercitato dallo studio del computer nella comprensione della mente, che è vista come "elaboratore di informazioni"; 3) la teoria modulare della mente (Fodor), costituita da un insieme di "moduli" elementari innati e da funzioni superiori.

Nel corso degli ultimi anni, l'assetto concettuale della cosiddetta scienza cognitiva si è "incrinato" sino a subire una profonda crisi di identità a causa del ruolo sempre più influente esercitato dai metodi funzionali delle neuroscienze nell'identificare le aree cerebrali coinvolte nello svolgimento dei compiti cognitivi. La scienza cognitiva, per alcuni Autori, non ha pertanto futuro ed è destinata a subire un processo di "disintegrazione" in ragione della riduzione per l'appunto delle categorie del cognitivismo a categorie neurologiche (Churchland). Le ultime teorie fornite dalle neuroscienze, infatti, rappresentano il tipo più affidabile di conoscenze a proposito delle leggi che governano i meccanismi neurali e mentali. Le grandi conquiste nella visualizzazione cerebrale e nella neurobiologia molecolare rendono improvvisamente ogni aspetto della vita mentale oggetto dello studio sperimentale delle neuroscienze.

Un esame approfondito in materia rivela, inoltre, la presenza di forti limiti nella concezione cognitivista, a cominciare dalla definizione "scienza cognitiva", che si rivela riduttiva e inadeguata, poiché tale espressione considera solo una parte della mente – la parte cognitiva –, escludendo le funzioni mentali non cognitive quali le emozioni e le motivazioni. Se dunque vogliamo comprendere il cervello e la mente dobbiamo esaminare la mente nella sua interezza, considerata come una trilogia composta da cognizione, affetto e conazione (Hilgard): un sistema integrato che implica interconnessioni tra reti sinaptiche coinvolte nei suoi differenti aspetti. Un altro limite del cognitivismo è che esso non ha saputo "individuare" (Le Doux) il modo in cui diversi processi cognitivi interagiscono per dar forma alla stessa mente. Un ulteriore limite, infine, è rappresentato dal fatto che la scienza cognitiva si occupa del "modo" in cui la mente prevedibilmente funziona nella maggior parte di noi, piuttosto che di "come funziona in modo particolare in ciascuno di noi preso singolarmente. Anche se tutti noi – chiarisce Le Doux – possediamo fondamentalmente gli stessi processi mentali, mediati dai medesimi meccanismi neurali, la maniera in cui questi processi e questi meccanismi operano è "determinata" dal nostro peculiare corredo genetico e dalle nostre esperienze di vita. Prima o poi, dunque, le conclusioni tratte a livello delle rappresentazioni mentali di matrice cognitivista dovranno essere definitivamente tradotte nel linguaggio delle neuroscienze, ovvero in quello delle cellule e delle molecole.

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