

neuroscienze/1

«I geni determinano solo le linee generali delle strutture cerebrali: ma poi cellule e collegamenti nervosi si plasmano secondo gli impulsi ricevuti dall'ambiente Anche prima della nascita»
Parla lo studioso Filippo Tempia

DI GABRIELLA SARTORI

«**N**oi siamo il nostro Dna. O anche: «Oggi l'uomo non può più considerarsi capace di libere decisioni». Sono affermazioni di uso corrente che qualcuno vorrebbe far passare per "scientifiche". Invece sono veri e propri "miti" secondo Filippo Tempia, neuroscienziato, docente all'Università di Torino, membro dell'istituto scientifico della fondazione Cavalieri-Ottolenghi e dell'Istituto nazionale di Neuroscienze in Italia che ne ha parlato di recente in una seguitissima lezione tenuta al Centro Studi biblici di Cielo (Pordenone), all'interno del ciclo "Scienza e Bibbia".
Si sente spesso dire che noi siamo il nostro Dna, che il cervello è "costruito" a partire dalle istruzioni contenute nel Dna e quindi non può essere un soggetto libero. Che cosa ci può essere di vero?
«Affermare che "noi siamo il nostro Dna" equivale a identificare l'intero essere umano con le informazioni genetiche che sono alla base del suo sviluppo e del suo funzionamento. Dato che il cervello viene "costruito" a partire dalle istruzioni contenute nel Dna, si dice, esso sarebbe predeterminato dalle informazioni genetiche e quindi non potrebbe essere considerato un soggetto libero. Non è così. Innanzitutto il genoma umano comprende circa ventiquattromila geni. Questo numero sembra abbastanza grande, anche se è molto simile a quello del topo ed è poco più di quello del moscerino e del vermetto *Caenorhabditis elegans*, che è stato il primo animale a cui è stato sequenziato tutto il Dna. In ogni caso, per capire quante informazioni i geni possono contenere, bisogna co-

scienza di esistere. Si potrebbe affermare che il nostro stesso corpo è plasmato dall'insieme delle esperienze sensoriali che agiscono sul sistema nervoso da prima della nascita». Si dice anche che quando decidiamo "liberamente" in realtà è il nostro cervello che decide, la libertà non esiste ma è solo una illusione... «Chi sostiene questa posizione nega qualunque efficacia all'attività mentale. La mente sarebbe un prodotto del cervello, come una secrezione è il prodotto di una ghiandola. L'assurdità di questa posizione è evidente se consideriamo che noi possiamo coscientemente dirigere non solo le nostre azioni, ma anche i nostri pensieri. Adrittura soggetti che erano diagnosticati come in stato vegetativo sono riusciti a dirigere i propri pensieri secondo le richieste del medico. Le diverse attivazioni cerebrali correlate con tali pensieri sono state registrate mediante la risonanza magnetica nucleare funzionale, nonostante l'impossibilità dei soggetti di comunicare in qualsiasi modo». E come si comporta quando siamo chia-

mati ad esprimerci su ciò che è bello o brutto, buono o cattivo? E il cervello che, con la sua attività, formula i giudizi estetici e i giudizi morali? «I giudizi estetici e morali sono considerati esclusivi dell'uomo. Anche in questo campo le neuroscienze stanno mostrando quali aree cerebrali si attivano in modo specifico per ogni determinato tipo di giudizio. Una lettura superficiale porta alla concezione che, ancora una volta, sia il cervello l'unico vero autore anche di questi pensieri e delle conseguenti decisioni. Tuttavia, anche in questo caso si può dimostrare che i giudizi estetici e morali necessitano della coscienza del sog-

getto e che sono di natura intenzionale e non spontanea. L'attività mentale, che non è misurabile né visualizzabile con strumenti anche sofisticati, è sempre associata all'attività cerebrale: ma non c'è alcuna dimostrazione che il cervello da solo, senza l'attività mentale, possa eseguire gli stessi compiti che sono resi possibili dall'attività cosciente. Naturalmente, il cervello può svolgere molte funzioni in modo non cosciente o non accessibile alla coscienza. Ma, quando quest'ultima è presente, i pensieri, i sentimenti, le decisioni sono chiaramente diretti dall'insieme del cervello e dell'attività mentale coscien-

te. L'affermazione che quest'ultima non ha efficacia nel guidare i nostri pensieri, sentimenti e decisioni è un dogma del tutto arbitrario e scientificamente infondato. Rimane quindi aperta la questione della libertà dell'uomo nelle scelte estetiche e morali. Tuttavia, credo che qualcosa in più si possa e si debba affermare, partendo dalla constatazione dell'esistenza dell'attività mentale in ogni decisione cosciente. Infatti, è innegabile che in ogni scelta cosciente la coscienza stessa sia uno degli attori in gioco. Per questo non è possibile negare un'efficacia dell'attività mentale cosciente nel dirigere i pensieri e i ragionamenti. Dato che il soggetto può coscientemente dirigere il ragionamento e decidere il risultato finale, tale risultato non può essere una conseguenza obbligata dell'elaborazione delle informazioni acquisite. Infine, assumendo un ruolo attivo della mente, ci si può chiedere chi sia il soggetto che ragiona e formula i giudizi. Certamente non il solo cervello, perché è presente anche l'attività mentale. Ma ugualmente non la sola mente, perché ogni aspetto dell'attività mentale ha un correlato cerebrale. Il soggetto che ragiona e formula i giudizi estetici e morali non può quindi essere altro che il cervello cosciente, con aspetti fisici e mentali inseparabili. Dato che l'aspetto materiale dell'uomo non è limitato al solo cervello, ma comprende l'intero corpo, la definizione più appropriata del soggetto degli atti liberi è l'"io cosciente".

Ma nel Dna la mente non c'è



Filippo Tempia



IL LIBRO

Teologia tra mortalità e postumanesimo
Si intitola "L'idea dell'immortalità terrena. Una nuova sfida per la teologia" la raccolta degli atti della ventesima Settimana teologica tenutasi a Pistoia lo scorso settembre. Il volume, edito dalla diocesi toscana (pagine 86), è introdotto da Giordano Frosini, coordinatore della Settimana, e da Alfio Filippi, direttore delle Edizioni Dehoniane Bologna, e propone le riflessioni di Andrea Vaccaro, docente di Filosofia e teologia del postumanesimo presso l'Istituto superiore di Scienze religiose "Galantini" di Firenze, su "L'ultimo esorcismo. Filosofie dell'immortalità terrena"; di Aldo Schiavone, direttore dell'Istituto italiano di Scienze umane di Firenze-Napoli, su "L'evoluzione nelle mani dell'uomo"; di Stefano Grossi, vicedirettore dell'Istituto "Galantini", su "L'immortalità terrena: choc o gioia per la teologia?"; e di Gianfranco Basti, docente di Filosofia della natura e della scienza presso la facoltà di Filosofia della Pontificia Università Lateranense, su "Anima, corpo e informazione". A seguire, gli "Interventi esterni" di Max More, James Hughes, Mirco Romanato e del network dei Transumanisti italiani; a trarre le conclusioni, la riflessione del vescovo di Pistoia, Mansueti Bianchi, che sottolinea «che la scienza e la tecnologia potranno migliorare la vita dal punto di vista quantitativo, formale, ma non certo qualitativo. Questa è una sollecitazione forte per il cristiano».

me minimo paragonare il loro numero con l'organismo che essi devono codificare. Il solo encefalo umano è costituito da circa ottantasei miliardi di cellule nervose. I neuroni: è chiaro che con ventiquattromila geni è impossibile codificare le proprietà di ottantasei miliardi di neuroni: per ogni gene abbiamo tre milioni e mezzo di neuroni. Non basta. La realtà del sistema nervoso umano è ancora più complessa, perché la vera unità funzionale è il contatto, detto sinapsi, che permette la trasmissione di segnali tra una cellula nervosa e l'altra. I neuroni ricevono e trasmettono segnali da molti contatti sinaptici. Ognuno dei neuroni principali della corteccia cerebrale riceve circa diecimila sinapsi. Quindi, l'intera rete di connessioni consta di un numero enorme di sinapsi, stimato in poco meno di un milione di miliardi. Di conseguenza, i geni possono solamente specificare le linee generali che guidano lo sviluppo delle strutture nervose e delle loro connessioni. Lo stesso identico Dna non potrà permettere la costruzione due encefali perfettamente identici. Nello sviluppo del sistema nervoso entrano in gioco molti altri fattori, come l'interazione di ogni cellula con il microambiente in cui si trova e soprattutto come i segnali elettrici e chimici ricevuti da altre cellule. I segnali nervosi importanti per la formazione delle strutture encefaliche provengono in gran parte dall'ambiente esterno. Quindi, si può considerare che la propria storia personale, unica e irripetibile, inizia molto prima che il soggetto acquisti la co-

neuroscienze/2

Nei tribunali il determinismo rende tutti irresponsabili

DI ANDREA GALLI

Herbert Weinstein, un manager americano, fu accusato di aver strangolato la moglie e di averla gettata dal dodicesimo piano del loro appartamento di Manhattan, simulando un suicidio. Nel processo che si svolse nel 1992, il suo avvocato sostenne che una cisti che premeva sulla membrana aracnoide del suo assistito gli provocava una menomazione mentale, rendendolo non responsabile della propria condotta. Il giudice permise che si portasse in aula l'esito di un esame di neuro-immagine.
Il procuratore, nella paura che ciò potesse compromettere l'impianto accusatorio, accettò di patteggiare. Sempre negli Usa, nel verdetto del 2005 con cui la Corte suprema giudicò incostituzionale la pena di morte per i minorenni, nel parere scientifico sottoposto ai nove giudici da Raquel Gur, neuropsichiatra dell'Università della Pennsylvania, sia faceva notare come gli adolescenti non fossero in grado di controllare pienamente i propri impulsi perché i neuroni della corteccia prefrontale raggiungono solo verso i vent'anni il loro pieno sviluppo. Parere che probabilmente pesò sulla decisione della Corte. Ancora e più recentemente, ossia nove mesi fa, è stata una sentenza della Corte d'assise di Trieste ad accordare, prima in Europa, una riduzione di pena ad un condannato per omicidio, anche perché la perizia disposta dalla difesa aveva dimostrato un profilo cromosomico alterato e suscettibile di indurre alla violenza sotto specifiche circostanze esistenziali. Questi esempi, citati da Andrea Lavazza, studioso di scienza cognitiva e giornalista di "Avvenire", e Luca Sammicchi, neuroscog-

forense, sono un buono spunto per riflettere sull'impatto - sempre più attuale, non solo potenziale - delle neuroscienze su un pilastro dell'ordinamento sociale: il diritto. Diritto che, per come ci è stato consegnato nella plurisecolare elaborazione che ne ha fatto l'Occidente, fonda la necessità della pena del reo su un postulato: l'uomo "sano" conserva per lo meno un nucleo di libertà, e quindi di responsabilità per le proprie azioni, che può far sì che venga riconosciuto colpevole e sia proporzionalmente punito. Al contrario di un pitibulo o di una tigre, che, nel caso sbrani il proprio incauto guardiano, non viene processata o giudicata colpevole: semplicemente viene abbattuta o, come preferisce un certo animalismo, rilasciata intatta al suo stato di natura. Ma il diritto è solo un capitolo di uno scenario ben più ampio e con cui è necessario confrontarsi a viso aperto, anche perché non è più relegabile solo a qualche distopia letteraria: nel momento in cui si affermasse una visione deterministica "dura", quella per cui - come scrive un nome di punta delle scienze cognitive attuali, l'americana Martha Farah - «tutto il nostro comportamento è determinato al cento per cento dal funzionamento del cervello, che a sua volta è determinato dall'interazione tra geni ed esperienze», quale spazio rimarrebbe per la specificità umana, ossia la libertà orientata dalla volontà? Un approccio al problema è dato da *«Siamo davvero liberi? Le neuroscienze e il mistero del libero arbitrio»* (Codice edizioni, pagine 210, euro 14,00) a cura di Mario De Caro, Andrea Lavazza e Giuseppe Sartori. Un libro importante, un tentativo riuscito di divulgazione alta che riunisce competenze varie e di primo livello - da quelle di neuroimaging di John Dylan Haynes, a quelle di psicologia sperimentale di Marcel Brass, di filosofia morale di Roberta Monticelli o di neuroetica di Adina L. Roksics, per citare alcuni dei contributi. E che aiuta a comprendere i termini di quel nodo ontologico ed epistemologico dato dal rapporto tra corpo e mente, o tra fisico e "spirituale", che, se è venuto al pettine e ha riacceso negli ultimi anni il dibattito sull'evoluzione della vita e la visione neodarwiniana dell'uomo, tutto lascia supporre che troverà sempre più nello studio del cervello il suo banco di nevia.

Un saggio indaga i paradossi, che già si fanno strada nelle aule giudiziarie, nati dal voler ridurre ogni scelta a combinazioni chimiche del cervello