

Il cervello, il suo sviluppo e il suo potenziamento

Intervista ad Alberto Oliverio di ERMANNO DETTI

COME IL CORPO, IL CERVELLO HA BISOGNO DI ALCUNI ACCORGIMENTI E STILI DI VITA PER POTER FUNZIONARE AL MEGLIO. I NEURONI SPECCHIO, IL LIBERO ARBITRIO, IL MONDO IMMAGINARIO E QUELLO REALE, I RAPPORTI TRA EMOZIONE E COGNIZIONE

“IL GRAN NUMERO DI RICERCATORI CHE OGGI LAVORA NELL’AMBITO DELLE NEUROSCIENZE, DA QUANTI SI INTERESSANO ALLA NEUROCHIMICA A QUANTI SI RIVOLGONO ALLA CLINICA, LASCIA SPERARE CHE CI SI POSSA ATTENDERE DEI SUCCESSI NEL CAMPO DELLE MALATTIE DEGENERATIVE DEL SISTEMA NERVOSO, DAL MORBO DI PARKINSON ALL’ALZHEIMER. DIFFICILE DIRE QUANDO, MA GIÀ OGGI I MECCANISMI CHE SONO ALLA BASE DELLE DUE MALATTIE SONO NOTI, I MODELLI SPERIMENTALI DI TIPO GENETICO SONO AVANZATI: SAPPIAMO INVECE DI MENO SULLE CAUSE DELLE DUE NEUROPATOLOGIE”.

Ce lo rivela Alberto Oliverio, uno dei più noti e influenti neuroscienziati, professore di Psicobiologia all’Università di Roma La Sapienza, autore di opere di rilievo come *La vita nascosta del cervello* (Giunti, 2009), *Prima lezione di neuroscienze* (Laterza, 2011), *Cervello* (Bollati Boringhieri, 2012), *L’arte di ricordare* (BUR, 2013), *Immaginazione e memoria* (Mondadori, 2013), e collaboratore di riviste specializzate come “Prometeo” e di testate giornalistiche, dal “Corriere della Sera” al “Messaggero”. La richiesta successiva ci viene spontanea.

D. È una speranza che potrebbe diventare concreta in tempi brevi quella di combattere morbi terribili come il Parkinson e l’Alzheimer?

R. Impossibile essere profeti ma ottimisti sì. E un altro campo in cui intravedo possibili successi è quello dei farmaci che potenziano funzioni cognitive come la memoria, amplificando alcuni passi dei suoi meccanismi neuro-

biologici come il consolidamento in forma stabile delle memorie labili o la capacità di prestare attenzione: queste conoscenze dovrebbero portare a farmaci utili soprattutto per contrastare il declino cognitivo degli anziani. Non minimizzerei però un approccio meno diretto, quello legato a stili di vita positivi e a pratiche preventive: se oggi la vita media si è allungata in maniera sensibile, lo dobbiamo a buone pratiche igieniche, sanitarie, dietetiche. Per tenere in forma il cervello si tratta di seguire alcune norme che certamente sono d’aiuto per mantenere apprezzabili livelli cognitivi: praticare una dieta equilibrata, svolgere sempre una moderata attività fisica, rifuggire da stress cronici, stimolare il cervello dal punto di vista culturale e sociale.

D. Soffermiamoci un momento proprio sulla stimolazione del cervello dal punto di vista culturale... Ho sentito dire qualche tempo fa che molto importante è il rapporto con l’arte, che chi per esempio svolge attività musicali o attività pittoriche otterrà notevoli benefici al cervello per tutta la vita. Cosa c’è di vero in tutto questo? E c’è una spiegazione?

R. L’apprendimento e la pratica della musica potenziano i processi plastici del cervello. Apprendere ed eseguire la musica non è soltanto simile all’apprendimento di una seconda lingua (imparare a distinguere le note e comprendere la musica) ma attiva processi motori e sensoriali (muovere le dita sulla tastiera, l’archetto del violino ecc.). Si ag-





giunga il fatto che la musica non si limita ad attivare l'emisfero sinistro (leggere e comprendere le note) ma anche il destro per le emozioni che vengono suscitate da un brano musicale. Anche l'esecuzione di un disegno o altre forme di arte attivano l'emisfero destro. Numerose ricerche hanno ormai dimostrato che praticare precocemente la musica nel corso dell'infanzia ha un effetto positivo in termini di plasticità cerebrale. Nelle persone che continuano a suonare l'incidenza di malattie neurodegenerative come l'Alzheimer è più ridotta.

D. Appare quasi esponenziale la velocità del progresso nel settore delle neuroscienze. È possibile immaginare un futuro in cui le conoscenze acquisite ci consentiranno di decodificare e comprendere tutti i processi della mente?

R. Nel giro di qualche decennio i progressi sono stati enormi, anche grazie all'uso di nuove tecniche che permettono di visualizzare le aree o le reti nervose impegnate in una determinata funzione. Questo approccio ha anche qualche limite, nel senso che punta a ridurre una funzione ai suoi aspetti più evidenti, ad esempio le strutture coinvolte nella memoria, nell'emozione ecc., ma può ignorare o sottovalutare altri

“snodi” della stessa funzione: si tratta di un riduzionismo necessario in una prima fase ma in futuro dovremo chiederci come interagiscono tra di loro vaste aree cerebrali e funzioni diverse. Ad esempio, gran parte delle funzioni cognitive hanno una coloritura emotiva e, allo stesso modo, l'emozione fa capo ad esperienze del passato, fortemente individuali. Resta poi un aspetto fondamentale, individuare il “codice” attraverso cui un'esperienza è iscritta e rievocata: in quest'ambito siamo appena agli inizi.

D. Cosa sono i cosiddetti “neuroni specchio” individuati dai ricercatori italiani? Perché hanno suscitato un così vivo interesse? Pare che abbiano implicazioni sullo sviluppo infantile...

R. La corteccia cerebrale “rispecchia” i movimenti eseguiti da un altro agente grazie ai *mirror neurons* (neuroni specchio) un particolare tipo di neuroni, individuati da Giacomo Rizzolatti e da Leonardo Fogassi, Luciano Fadiga e Vittorio Gallese dell'Università di Parma. Se si afferra un oggetto, nell'osservatore si attivano quei neuroni della sua corteccia premotoria che potrebbero preparare i neuroni motori a realizzare una simile azione. I neuroni specchio stabiliscono quindi una sorta di ponte

tra l'osservatore e l'attore e possono essere al centro di comportamenti imitativi, molto importanti soprattutto nella fase infantile. Pensate a un bambino che, per la prima volta, vede un altro bambino fare una capriola: nel suo cervello, in modo automatico, si attivano gruppi di neuroni che elaborano lo schema di un movimento che, fino a quel momento, il bambino-osservatore non ha mai compiuto. Lo schema implica sequenze muscolari, come puntare le braccia, raccogliere il corpo, estendere le gambe, flettere la testa, compiere un giro su sé stessi, ritornare in piedi. Nessuna parola riuscirebbe a trasmettere al bambino l'informazione necessaria per descrivergli la capriola, nessuna astrazione è in grado di emulare la concretezza del movimento. La motricità, e i neuroni-specchio che ne facilitano alcuni aspetti, sono quindi un aspetto fondamentale dello sviluppo della mente infantile.

D. Dobbiamo allora rivalorizzare gli insegnamenti delle botteghe degli artigiani, della cosiddetta “pedagogia del come si fa”: alla base dell'apprendimento c'è l'imitazione di atti concreti...

R. È in effetti attraverso l'osservazione e l'azione motoria che un bambino compie apprendimenti concreti che, gradualmente, si trasformeranno in concetti astratti.

D. Quali sono i rapporti tra emozione e cognizione, tra emotività e razionalità?

R. In linea con Baruch Spinoza, il grande filosofo autore dell'*Etica dimostrata con ordine geometrico*, riteniamo che la nostra mente sia libera perché non conosciamo abbastanza gli eventi che si verificano nel corpo. Il filosofo sosteneva anche che gli esseri umani presumono di possedere il libero arbitrio in quanto consapevoli della presenza di pulsioni e passioni, ma non hanno generalmente consapevolezza delle ragioni dei propri desideri e azioni. Le

concezioni naturalistiche di Spinoza, secondo cui la natura umana è tale che siamo inconsapevolmente mossi da passioni in contrasto con la ragione, hanno avuto numerosi seguaci in ambito neuroscientifico: in primo luogo Damasio, che partendo dal celebre caso clinico di Phineas Gage, che riportò una lesione della corteccia orbitofrontale e mutò carattere dimostrandosi impulsivo e “fuori controllo”, ha sottolineato come i cosiddetti “marcatori somatici” – le modifiche che si verificano nel corpo durante gli stati emotivi – rappresentino un elemento centrale dei fenomeni cognitivi, essenziale per il pensiero razionale...

D. Scusa l'interruzione: ma se le cose stanno così, quando siamo preda di forti emozioni qual è l'autonomia di giudizio, quanto libero è l'arbitrio? In una situazione di forte tensione emotiva siamo ancora in grado di essere responsabili delle nostre azioni?

R. La risposta è che esiste un gradiente, una linea continua, che unisce livelli di piena responsabilità a una completa assenza di razionalità. Ad esempio, nel campo delle decisioni è stato dimostrato che in situazioni di stress vengono prese decisioni affrettate o soggette al cosiddetto “*framing*”, cioè legate a una particolare cornice ingannevole che non consente di cogliere i termini del problema in modo obiettivo. Più grave è invece il caso di un forte stress, tipicamente generato dalla paura, che blocca la decisione o porta a risposte che sono quasi riflessi e rispecchiano una grande semplificazione cognitiva. Il fatto è che nella maggior parte delle situazioni di forte tensione/emozione il ruolo della corteccia frontale è ridotto, la capacità di inibire risposte irrilevanti o non appropriate alla situazione fortemente smiunita.

Un tipico esempio di ridotta efficienza nel dominare le proprie capacità di giudizio, da quello percettivo a quello co-

gnitivo, ovviamente insieme a una ridotta capacità di prestare attenzione, riguarda le persone che hanno bevuto alcolici, generalmente proprio nel tentativo di disinibirsi e/o allentare le tensioni interne. Un altro esempio riguarda gli adolescenti il cui comportamento impulsivo, spesso causa di numerosi problemi, dipende dall'incompleta maturazione della loro corteccia frontale: come ha dimostrato Jay Giedd, nella parte anteriore del cervello, sino ai 20-22 anni, sono infatti presenti degli isolotti di sostanza grigia, non ancora connessi tra loro da fibre nervose mature. Ciò sta a indicare che il cervello raggiunge tardivamente la sua maggiore età e che l'impulsività adolescenziale, unita a un corpo ormai maturo, può tradursi in comportamenti a rischio.

Tutto ciò non implica che non esista la possibilità di bloccare il proprio comportamento e ritornare a uno stato di ragionevolezza. L'educazione e l'esperienza servono proprio a questo, ad anticipare ciò che potrebbe verificarsi e a comportarsi di conseguenza.

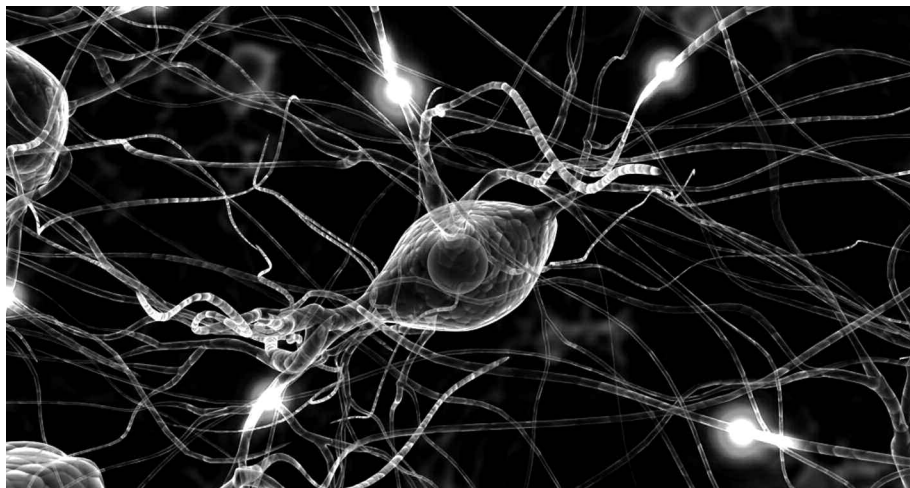
D. Ho letto che recenti scoperte delle neuroscienze hanno ampliato le conoscenze sulla memoria, alcune riguardano addirittura la fase prenatale e le prime conoscenze del bambino. Cosa si sa di nuovo su questo aspetto della mente?

R. Nel giro di pochi decenni si è appurato che esistono nette differenze tra memorie e memorie e che alcuni aspetti dell'esperienza precoce possono essere legati a memorie inconsce, di tipo procedurale. Un tempo era noto che oltre alla memoria di lavoro o “a breve termine” vi erano memorie durature e codificate in modo stabile, le memorie “a lungo termine”. Un'altra differenza riguarda l'esistenza di memorie procedurali – o implicite, legate appunto a procedure, apprese attraverso la pratica, prevalentemente motorie – come l'annodarsi i lacci delle scarpe o l'andare in bicicletta –, e le memorie di tipo dichia-

rativo o esplicite, relative ai fatti appresi attraverso le esperienze e lo studio, esplicitabili attraverso il linguaggio. Nel far emergere i ricordi della nostra vita chiamiamo in causa un particolare tipo di memoria dichiarativa, la memoria autobiografica o, nel caso di fatti specifici, la memoria episodica, che consentono di ricollegare una particolare informazione nel contesto del tempo, dello spazio e della presenza di chi ricorda.

La scoperta che non esiste un solo sistema della memoria a lungo termine – quella esplicita, verbalizzabile e ricordabile – ma anche una memoria sotterranea, non cosciente, implicita, non passibile di ricordo e non verbalizzabile, ha avuto un notevole impatto anche sulla psicologia dinamica. È stata soprattutto l'identificazione del sistema implicito ad aprire nuove prospettive alla teoria e clinica psicoanalitica e a estendere il concetto di inconscio. Quella implicita è infatti la sola memoria che si sviluppa precocemente, è presente e attiva già nelle ultime settimane di gestazione ed è l'unica memoria di cui dispone il neonato nei suoi primi due anni di vita: la sua dimensione procedurale ed emotiva-affettiva permette al bambino di archiviare le sue prime esperienze collegate alla voce e al linguaggio materno e all'ambiente in cui cresce. Secondo Sigmund Freud ogni evento depositato nella memoria è parte strutturante l'inconscio dell'individuo: le conoscenze neuroscientifiche consentono di prospettare un collegamento tra la memoria implicita e la funzione inconscia della mente allo “stato nascente”. Ovviamente, l'inconscio psicoanalitico e quello neuroscientifico appartengono a due diverse dimensioni: ma gli studi sulle memorie implicite indicano che esperienze precoci possono lasciare tracce durature che influenzano stabilmente la mente.

D. La creazione di substrati simili a quelli cerebrali fa ipotizzare la possibilità di identità pensanti e create artifi-



cialmente, a nuove macchine insomma. Come sarà la nostra quotidianità nel futuro e cosa ricaveremo da queste nuove identità artificiali?

R. La quotidianità del futuro non riguarda soltanto i problemi legati all'interfacciamento di tipo "bionico" ma la continua delega di attività cognitive alle macchine, estensioni della nostra mente. Ad esempio, gli usi che facciamo della memoria sono sempre più diversi rispetto al passato perché abbiamo la possibilità di trovare informazioni critiche attraverso un continuo accesso alla rete: questa strategia "scarica" la nostra memoria e delega il reperimento di informazioni all'accesso in rete. Similmente, negli anni Sessanta del Novecento, elaborare un semplice calcolo statistico comportava ore di lavoro su un calcolatore elettromeccanico mentre oggi dalla raccolta dati alla loro elaborazione possono passare pochi secondi...

D. Allora anche il continuo accesso a un mondo fantastico, tipico del virtuale, è un fatto nuovo che modifica il nostro rapporto con la fantasia...

R. Certamente. Non bisogna però ignorare che immaginare qualcosa, ad esempio creare nella nostra mente scenari fantastici sulla base di un testo letterario, è ben diverso dal mondo dell'immaginario in cui siamo sempre

più immersi. Nel primo caso la mente deve compiere un "lavoro" traducendo le parole in immagini e scenari fantastici, mentre nel caso della fruizione dell'immaginario, tipico della realtà virtuale cui abbiamo accesso dalla televisione alla rete, il rapporto è prevalentemente passivo.

D. Siamo all'inizio di un giro di boa guidato dalle neuroscienze? Pensiamo all'impatto che esse possono avere in ambito giuridico...

R. Le neuroscienze hanno un impatto in diversi ambiti, basti pensare a nuove discipline come la neuroetica, la neuroeconomia, il *neuromarketing*, il neurodiritto. In alcuni casi l'ottica neuroscientifica è forse sopravvalutata, tanto che alcuni hanno parlato di neuromania. Tuttavia, in alcuni campi si profilano indubbiamente situazioni nuove: ad esempio, in una recente sentenza del Tribunale di Trieste all'imputato accusato di omicidio sono state concesse attenuanti legate al fatto che nel suo cervello erano presenti gli alleli di una variante "sfavorevole" dei recettori della serotonina, ritenuti significativamente associati a un maggior rischio di comportamento antisociale, impulsivo e violento. Questa sentenza, e il significato dei test di genetica comportamentale, hanno suscitato una notevole attenzione da parte di riviste scientifiche come "Nature" e di esperti di bioetica e

neuroetica che si interrogano sui limiti del libero arbitrio alla luce delle nuove conoscenze genetiche e neuroscientifiche. Altre tecniche con impatto in ambito giuridico sono quelle definite di "Brain Fingerprinting" (impronte digitali cerebrali). Ad esempio, in alcuni test si valuta, attraverso tecniche elettrofisiologiche, l'esistenza di una traccia della memoria autobiografica che consenta di identificare se esiste una conoscenza fattuale rispetto a determinati eventi autobiografici. Detto in termini più semplici, attraverso l'analisi di un algoritmo si può stabilire se il cervello di una persona ha già registrato una particolare esperienza di cui esiste una memoria duratura: in circa il 90% dei casi la tecnica dà informazioni affidabili. Il *fingerprinting* cerebrale rivela quindi se un'informazione è depositata nel cervello, ma non ci dice come quell'informazione vi sia giunta, il che ha delle implicazioni sui modi e situazioni in cui questa tecnologia può essere utilizzata. Se, ad esempio, una persona afferma di non essere stata sulla scena di un particolare delitto e non ha avuto informazioni sui dettagli di quell'evento, la tecnica può rivelare se effettivamente nel suo cervello quei dettagli richiamano alla luce memorie preesistenti. Se invece il soggetto è venuto a conoscenza di eventuali dettagli dalle cronache dei giornali, dai media ecc., la tecnica non discrimina tra le memorie legate a esperienze dirette (l'aver commesso un fatto in un modo particolare) ed esperienze indirette (l'aver appreso dettagli di quel fatto da altri). Questi sono alcuni esempi di un impatto concreto delle neuroscienze sulla nostra vita. Direi però che non bisogna sottovalutare un aspetto più generale, quello conoscitivo, particolarmente importante in una popolazione in cui il numero di anziani è sempre più elevato e in cui le conoscenze sulla plasticità cerebrale e i modi di potenziarla sono molto importanti per migliorare la qualità della vita. ■