

La finzione necessaria: scorporare la mente

MASSIMO PICCIRILLI

Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Perugia

DOI: 10.57610/cs.v10i14.551

Abstract: the roots of human behavior can be found in the ceaseless two-way interaction between mind and brain: the mind cannot develop without an organized nervous system, and the nervous system cannot organize itself without the cultural environment created by mental processes themselves. Neuroplasticity is the property that triggers the recursive process and circular causality in which mind and brain, continuously exchanging roles, reinforce each other. From this point of view, depriving the mind of a physical correlate serves to increase the chances of survival.

Keywords: Neuroplasticity, Brain lateralization, Neuropsychology, Neuronal networks, Mind-brain problem.

Riassunto: le radici del comportamento dell’essere umano possono essere cercate nell’incessante interazione bidirezionale fra la mente e il cervello: la mente non si sviluppa in assenza di un sistema nervoso organizzato e il sistema nervoso non si organizza in assenza dell’ambiente culturale creato dai processi mentali. La neuroplasticità è la proprietà che innesca un processo ricorsivo ed una causalità circolare in cui mente e cervello, scambiandosi continuamente di ruolo, si rafforzano vicendevolmente. In questa prospettiva, privare la mente di un correlato fisico incrementa le probabilità di sopravvivenza.

Parole chiave: Neuroplasticità, Lateralizzazione cerebrale, Neuropsicologia, Reti neuronali, Problema mente-cervello.

1. Quel che sa il cervello

Uno strumento sempre presente nel taschino del neurologo è una piccola pila che emette un fascio di luce (e per questo colloquialmente denominata “luccola”) e che viene utilizzata per esaminare il riflesso fotomotore: quando la luce illumina un occhio il diametro della pupilla diminuisce sia nell’occhio stimolato che nell’altro occhio. Questa risposta è frutto dell’attività del più semplice sistema di organizzazione del sistema nervoso: una componente (un neurone) che riceve l’informazione ed una (un secondo neurone) che organizza la risposta. Il comportamento che ne deriva è un riflesso, cioè, è preorganizzato e non modificabile. Il suo valore clinico è legato proprio al fatto che la risposta è stereotipata e

ogni variazione rispetto a quanto atteso suggerisce una disfunzione, una patologia. La pupilla si restringe o si dilata reagendo alle condizioni di illuminazione, ma tutto avviene senza consapevolezza e senza possibilità di controllo.

Ad un livello più complesso, lo stesso meccanismo è all'origine della quasi totalità dei comportamenti. Se qualcuno ci tocca il naso, lo stimolo, per essere riconosciuto, deve percorrere un nervo lungo circa sette cm; se qualcuno ci tocca l'indice della mano, il nervo da percorrere è lungo circa un metro. La differenza temporale, registrabile a livello del sistema di elaborazione nel lobo parietale, corrisponde a qualche centinaio di millisecondi. Se ora ci tocchiamo il naso con un dito, le due sensazioni appaiono contemporaneamente: lo scarto temporale viene eliminato. Come è possibile? Evidentemente esiste nel sistema nervoso un meccanismo di sincronizzazione. Le due informazioni (provenienti dal naso e dall'indice) vengono elaborate fino a farle coincidere temporalmente. Di tale complessa elaborazione non rimane però traccia alcuna.

Si tratta di una modalità generale di funzionamento, di cui si possono mostrare numerosi esempi. Quando gli occhi si muovono in modo rapido, la scena visiva, diversamente da quanto avviene in una registrazione video, non appare affatto disturbata dal movimento: il sistema cancella tutto ciò che viene registrato durante il movimento oculare.

Nella retina dell'occhio esiste un'area del tutto priva di recettori; in corrispondenza di questa regione nel campo visivo di ogni occhio compare una zona cieca. L'esistenza di questa "macchia cieca" si può verificare però solo con uno stratagemma (Figura 1):



Figura 1. Chiudere l'occhio destro, fissare la croce con l'occhio sinistro e avvicinare o allontanare lentamente l'immagine; ad un certo punto, cioè quando l'immagine del cerchio viene proiettata sul punto cieco della retina, il cerchio scuro scompare.

Come mai il punto cieco del campo visivo non dà segno di sé? In visione binoculare si potrebbe ritenere che ciò avvenga perché il campo visivo di un occhio compensa la mancata visione dell'altro. Ma allora perché la macchia non viene notata neanche in visione monoculare? In fondo la parte dello stimolo visivo che colpisce il punto cieco della retina dovrebbe apparire come uno spazio vuoto. Il fatto incredibile è che il vuoto viene riempito e l'immagine completata, come è meglio comprensibile guardando la figura 2.

Figura 2. Ripetendo quanto fatto precedentemente (chiudere l'occhio destro, fissare la croce con l'occhio sinistro e avvicinare o allontanare lentamente l'immagine), ad un certo punto la linea nera appare continua, senza interruzioni.

Il sistema impedisce che l'assenza di informazioni visive venga percepita come tale; lo spazio vuoto, quando viene proiettato sulla zona cieca, viene integrato con il resto dell'immagine.

Apparentemente il sistema sa perfettamente come procedere.

La dissociazione fra i comportamenti e la consapevolezza che ne dovrebbe derivare può apparire in modo ancora più evidente quando il sistema viene danneggiato. Un esempio sconcertante è il fenomeno della cosiddetta “visione cieca”. L’ossimoro già suggerisce la peculiarità della condizione clinica. Ad Oxford, Larry Weiskrantz stava esaminando il campo visivo di GY, un paziente che in conseguenza di una lesione cerebrale era divenuto cieco. Mostrandogli un punto luminoso, gli chiese cosa vedesse. Com’era prevedibile, GY rispose “Niente”. Allora Weiskrantz gli chiese di allungare la mano per toccarlo. “Ma se non lo vedo come posso farlo?” replicò il paziente. Weiskrantz lo invitò a tirare a indovinare e lo vide indicare con precisione il punto luminoso che pure consciamente non percepiva. Dopo centinaia di prove risultò che GY “indovinava” nel 99% delle prove, benché ogni volta affermasse di indicare a caso e di non sapere se fosse riuscito nel compito oppure no. I pazienti come GY non sanno riferire alcuna caratteristica dello stimolo presentato ma sono in grado di localizzarlo nello spazio sia indicandolo che spostando lo sguardo nella giusta direzione¹.

Come è possibile indicare e toccare qualcosa che non vediamo dipende dal fatto che informazioni visive di diversa natura percorrono vie nervose differentiate. La via che permette di localizzare un oggetto nello spazio (detta “via del dove”) non è la stessa che permette di percepirne le caratteristiche visive (detta “via del cosa”); in GY la via del cosa, danneggiata, lo rendeva cieco, ma, essendo integra, la via del dove poteva trasmettere il messaggio alle regioni che guidano il movimento della mano.

Un altro fenomeno clinico sorprendente è rappresentato dalla cosiddetta mano “anarchica”: il paziente prova la sensazione che la propria mano esegua

1. L. Weiskrantz, *Blindsight*.

movimenti in modo completamente autonomo e spesso in contrasto con la propria volontà; a volte addirittura le due mani svolgono azioni antagoniste: una abbottona la camicia e l'altra la sbotta, una accende una sigaretta e l'altra la spegne, una gira le pagine di un libro e l'altra cerca di chiuderlo, eccetera. In questi casi il paziente non nega che la mano gli appartenga (come può avvenire invece nei pazienti che soffrono dl neglect personale), però sostiene che la sua mano si comporta come se fosse guidata da una volontà esterna.

Il disturbo compare tipicamente (ma non solo) nei pazienti sottoposti ad intervento neurochirurgico di sezione del corpo calloso, la struttura costituita dalle fibre nervose che collegano i due emisferi cerebrali; sono i cosiddetti pazienti “split brain” (“cervello diviso”), perché, privati delle fibre di collegamento, i due emisferi cerebrali funzionano indipendentemente l'uno dall'altro. A questi soggetti viene fatto esplorare (al di fuori della vista) un oggetto con la mano destra (ad esempio una chiave) e un altro oggetto con la mano sinistra (ad esempio una moneta); poi, entrambi gli oggetti vengono messi in un sacchetto insieme ad altri; infine si chiede al soggetto di ritrovarli. La scena a cui si assiste è incredibile. Chiunque con una mano (indifferentemente destra o sinistra) riesce a trovare tutti e due gli oggetti. Al contrario il paziente split brain agisce in modo diverso: ogni mano cerca e trova l'oggetto (e solo quello) di cui ha fatto esperienza in precedenza; quando, casualmente, una mano trova l'oggetto che era stato posto nell'altra mano, lo esclude, lo scarta, come fa con tutti gli altri oggetti presenti nel sacchetto, e continua la sua ricerca. Ogni mano (vale a dire ogni emisfero cerebrale) non condivide alcuna esperienza con l'altra e non può usufruire dell'esperienza fatta dall'altra mano.

Nelle parole di Roger Sperry, premio Nobel per le sue ricerche sull'argomento, le due mani agiscono come se appartenessero a due persone distinte². La mano anarchica è guidata da un emisfero che non può scambiare informazioni con l'altro emisfero; il suo comportamento finalizzato è il risultato dell'elaborazione effettuata indipendentemente dalle elaborazioni che guidano l'altra mano. Apparentemente, in ogni individuo coesistono due individui diversi, uno che agisce in base alle esperienze, alle conoscenze, alle regole e alle strategie dell'emisfero destro ed uno che agisce seguendo le conoscenze, l'esperienza, le regole e le strategie dell'emisfero sinistro. E questi due individui si ignorano per cui possono produrre comportamenti anche contraddittori.

Se in queste condizioni il movimento eseguito non è guidato dalla consapevolezza ed è dissociato dal senso di agire volontariamente (come se le azioni ci capitassero invece di essere noi a compierle), in altre situazioni può avvenire il contrario, cioè il soggetto può avere la sensazione di compiere un'azione anche se in effetti non sta facendo niente.

2. R.W. Sperry, *Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness*.

La corrispondenza tra azione e sensazione di agire può anche essere indagata utilizzando la stimolazione cerebrale sia in modo invasivo (ad esempio, quando viene usata a fini diagnostici e/o terapeutici) sia in modo non invasivo (mediante la TMS, stimolazione magnetica transcranica, o altre metodiche similari). La stimolazione, a seconda della sede, può essere associata a:

- esecuzione di un movimento complesso e finalizzato senza percepire un senso di volontà (mano anarchica);
- sensazione di aver compiuto un’azione (“ho premuto il pulsante”) anche se in effetti non c’è stata alcuna attività motoria;
- sensazione di avere un’intenzione cosciente (“voglio premere il pulsante”), indipendentemente dalla sua esecuzione effettiva;
- interruzione di un movimento precedentemente attivato;
- interpretazione di un’attività motoria attivata artificialmente (“volevo controllare di aver allacciato le scarpe”, dopo che la stimolazione cerebrale aveva indotto la persona a chinare il capo).

La corrispondenza tra la sensazione di agire e l’attività motoria sembra derivare quindi da una complessa attività cerebrale³. Le numerose indagini svolte su soggetti non cerebrolesi esaminati in situazioni di vita quotidiana, come quelle di Libet⁴, Wegner⁵, Haynes⁶ e Johansson⁷, sembrano avvalorare la dissociazione tra il comportamento finalizzato e le sensazioni di consapevolezza e volontà.

In definitiva, l’organizzazione neurobiologica in quanto tale sembra poter rendere conto del comportamento, senza la necessità di introdurre l’intervento di altre entità.

1.1 L’obiettivo non è il resoconto oggettivo del mondo

Ci si dovrebbe chiedere come il sistema nervoso abbia acquisito e adottato determinate regole di funzionamento e non altre. La risposta può essere trovata in quello che si potrebbe definire il principio base della sopravvivenza: evitare qualunque situazione potenzialmente in grado di provocare un danno. Possiamo immaginare un organismo che di fronte ad un pericolo (ad esempio, un serpente velenoso) si avvicini anziché allontanarsi: una simile reazione comportamentale non sarebbe compatibile con la sopravvivenza e andrebbe

3. P. Haggard, *Sense of agency in the human brain*.

4. B. Libet, *Mind time. The temporal factor in the consciousness*.

5. D. M. Wegner, *The mind’s best trick: How we experience conscious will*.

6. J. D. Haynes, *Brain reading*.

7. P. Johansson et al., *Failure to detect mismatches between intention and outcome in a simple decision task*.

inevitabilmente incontro all'estinzione. Di fatto, sono sopravvissuti solo gli organismi che di fronte ai problemi posti dall'ambiente hanno trovato il modo di adottare il comportamento più adeguato.

Non esiste essere vivente che non possieda un dispositivo che gli consenta di evitare il danno ed allontanarsi dai pericoli. Da questo punto di vista un aspetto essenziale è la rapidità nel prendere le decisioni. Esemplicando, se si ha la ventura di incontrare un serpente velenoso, prendersi il tempo per stabilire se vale la pena o no di difendersi e fuggire equivarrebbe a soccombere; così, durante una passeggiata nel bosco la visione di una forma ricurva lontanamente simile ad un serpente ci fa trasalire; successivamente, accorgersi che l'origine di tanto spavento è stato un bastoncino può far sorgere l'idea di essere stati inutilmente precipitosi ed eccessivamente timorosi. Al contrario solo un comportamento apparentemente così inconsulto consente di raggiungere lo scopo primario: sopravvivere. Meglio non soffermarsi a valutare la reale entità del pericolo e attivare automaticamente il sistema di allarme, pur se fondato su informazioni limitate ed incomplete⁸.

Nelle situazioni di pericolo è opportuno che il comportamento più vantaggioso sia prontamente disponibile, senza bisogno di doverlo predisporre di volta in volta. Lo racconta bene Darwin che, in un esperimento eseguito nel giardino zoologico di Londra, dovette constatare come alcuni comportamenti siano letteralmente imposti dal modo in cui è organizzato il sistema nervoso. Egli mise un serpente dal veleno mortale (una vipera soffiante) in una teca di vetro e appoggiò la fronte sul vetro⁹: "Avvicinai il volto alla spessa lastra di vetro... fermamente deciso a non tirarmi indietro se l'animale mi avesse attaccato, ma appena ne udii il sibilo la mia risoluzione scomparve e feci un salto indietro di un metro o due con sorprendente rapidità".

Pur sapendo che il serpente non poteva colpirlo e che non correva pericolo alcuno, Darwin non poté in alcun modo bloccare la sequenza comportamentale preorganizzata.

In definitiva, sono state le caratteristiche ambientali a vincolare le risposte comportamentali selezionando fra tutte quelle possibili le modalità utili a dare la risposta giusta al momento giusto. Non c'è stato bisogno di alcun progetto, è stato sufficiente il senso di poi: mantenere e rafforzare ciò che si è dimostrato efficace. Il comportamento è regolato dai dispositivi meglio in grado di affrontare e risolvere i problemi presentati dall'ambiente specifico in cui ci si trova

8. M. Piccirilli, *Il cervello emotivo*.

9. C. Darwin, *L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali*.

a vivere. L'obiettivo non è di fornire un resoconto oggettivo del mondo, ma monitorarlo in modo utile ad evitare sorprese spiacevoli¹⁰.

Tutto questo sembra davvero il risultato di una prodigiosa macchina. Ne può derivare l'idea che tutto il comportamento possa essere attribuito al sistema nervoso. Come scritto già da Ippocrate¹¹ nel V secolo a.C.:

Non soltanto il nostro piacere, e la gioia, e i sorrisi, ma anche le nostre tristezze, il dolore, l'angoscia, e il pianto, hanno origine dal cervello, soltanto dal cervello. Grazie al cervello possiamo pensare, e comprendere, vediamo e udiamo, discriminiamo tra brutto e bello, tra ciò che è piacevole e ciò che è spiacevole, tra il bene e il male.

La versione moderna di questa impostazione teorica può essere considerata la neurofilosofia¹², secondo cui lo studio del cervello può fornire le risposte a problemi che in passato hanno costituito originali questioni filosofiche: la coscienza, la morale, il sentimento religioso, il libero arbitrio ... Anche grazie alle attuali metodiche di indagine, che consentono di identificare i correlati neuronali di qualunque condizione cognitiva ed emotiva in cui può venire a trovarsi un individuo, sembra possibile poter interpretare ogni esperienza soggettiva come una conseguenza di una specifica attività cerebrale. In questa prospettiva, la filosofia sembra aver esaurito il suo compito storico e bisognerebbe quindi eliminare dalla discussione termini che diventerebbero inutili una volta compreso il funzionamento cerebrale, così come una volta compreso il codice genetico è stato eliminato il termine "spirito vitale". Il cervello può rendere conto della mente come il DNA della vita.

2. Le reti neuronali: l'ambiente plasma il cervello

L'organizzazione neurobiologica può quindi autonomamente allestire comportamenti anche molto complessi. I castori, ad esempio, definiti come gli ingegneri della natura per la loro capacità di modellare l'ambiente in cui abitano per adattarlo alle proprie esigenze, costruiscono dighe anche di 800 metri di lunghezza. Tuttavia, queste dighe non sono diverse da quelle costruite qualche millennio fa. Il comportamento dei castori è basato sul tipo di organizzazione del loro sistema nervoso, ma non è cambiato nel tempo.

Altri esseri viventi però hanno trovato modi differenti di sopravvivere.

10. M. Piccirilli, *Dal cervello alla mente*.

11. Ippocrate, *De morbo sacro*.

12. P. S. Churchland, *Neurophilosophy: Toward a unified science of the mind-brain*.

Andando in Egitto, in molti siti archeologici si possono osservare raffigurazioni di uomini con la testa di coccodrillo o coccodrilli con una testa umana. Non si tratta di esseri alieni: il coccodrillo era il padrone del Nilo, il fiume che consentì lo sviluppo della civiltà egizia. Per gli egizi quindi il coccodrillo era un dio; i suoi templi venivano eretti vicino al fiume; alcuni esemplari venivano tenuti nei templi come rappresentazione vivente della divinità; quando morivano venivano mummificati e sepolti in tombe speciali. Il coccodrillo del Nilo odierno non è diverso da quello venerato nell'antico Egitto, ma chi oggi abita l'Egitto non lo considera più come un dio.

Il comportamento dell'essere umano odierno è assolutamente diverso da quello dei suoi predecessori: l'arco che il sole disegna nel cielo è rimasto sostanzialmente identico per tutta la storia dell'umanità e ogni essere umano ha la percezione di restare ben saldo e immobile sul cuore della terra. Ma se si potesse chiedere ad un uomo vissuto nell'anno mille se è la terra che gira intorno al sole o viceversa si otterrebbe una risposta opposta a quella di un uomo attuale.

Di questa flessibilità comportamentale ognuno può fare esperienza diretta semplicemente indossando delle lenti prismatiche che invertono le coordinate visive (ad esempio destra-sinistra e sopra-sotto), un esperimento effettuato ripetutamente fin dal 1800¹³. In questo mondo trasformato un oggetto che cade verso il pavimento sembra invece librarsi verso l'alto e diventa praticamente impossibile spostarsi nell'ambiente, evitare gli ostacoli, afferrare un oggetto, stringere la mano di chi ci sta di fronte, eccetera. Bastano però pochi giorni per riorganizzare le coordinate visuomotorie e riuscire a muoversi senza problemi (ad esempio, andare in bicicletta). È quanto si può osservare anche negli astronauti che, abituatisi a vivere in un ambiente del tutto inusuale, privo della gravità, quando rientrano sulla terra ed escono dalla navicella spaziale devono essere sorretti e trasportati a braccia: devono reimparare a stare in piedi e camminare nel loro vecchio ambiente.

Il sistema possiede quindi la capacità di trovare un modo per adattarsi all'ambiente nel modo più conveniente possibile. Questa adattabilità ha un correlato biologico nella neuroplasticità, la proprietà del sistema nervoso di modulare la propria organizzazione anatomica e funzionale sulla base delle informazioni che riceve. Esistono diversi tipi di plasticità¹⁴. Il tipo associato all'apprendimento di nuove modalità comportamentali è imperniato su una delle caratteristiche distintive delle cellule nervose: la capacità di collegarsi l'un l'altra a costituire delle catene, le reti neuronali. L'elemento critico è

13. H. Dolezal, *Living in a world transformed: perceptual and performatory adaptation to visual distortion*.

14. E. R. Kandel, *Search of Memory: The Emergence of a New Science of Mind*.

rappresentato dal fatto che la forza della connessione tra i neuroni (la sinapsi) varia lungo un continuum: se, in risposta ad uno stimolo, due neuroni interagiscono, il loro legame si rafforza; al contrario collegamenti che non vengono utilizzati si indeboliscono fino eventualmente a scomparire. Il processo consiste fondamentalmente nella modificazione della forza delle connessioni (il cosiddetto “peso sinaptico”): il legame diviene tanto più forte quanto più spesso lo stimolo determina l’attivazione combinata dei due neuroni; una volta costituito questo collegamento privilegiato, l’attivazione di un neurone trascina con sé l’attivazione dei neuroni connessi con una specie di effetto miccia che identifica un percorso preferenziale rispetto ad altri percorsi potenziali.

Nei primi due anni di vita si assiste ad un fenomeno impressionante di proliferazione cellulare (circa 250.000 nuovi neuroni al minuto) e al parallelo incremento del numero delle sinapsi. Successivamente il loro numero si riduce significativamente. Non si tratta però di un fenomeno negativo. Quello che succede è che, inizialmente, i neuroni si collegano tra loro in modo indiscriminato: vengono stabilite connessioni in eccesso, come se all’inizio fosse possibile costituire un numero infinito di reti neuronali; poi però solo alcune connessioni si rafforzano e si stabilizzano mentre quelle che sono risultate superflue o inutilizzate e che quindi non sono risultate necessarie o efficaci vengono eliminate.

L’organizzazione della rete neuronale dipende quindi in modo critico dalle informazioni raccolte dall’ambiente che selezionano fra tutte quelle possibili proprio le connessioni più appropriate alla funzione da svolgere. Attraverso questa incessante opera di selezione delle popolazioni neuronali più efficaci, le connessioni sinaptiche vengono formate e rimosse incessantemente e le reti neuronali continuamente rafforzate o indebolite¹⁵.

Il modo di procedere è quello di produrre strutture neuronali grezze e poi attendere informazioni dall’ambiente (che agiscono come un giardiniere che pota un cespuglio). È un tipo di plasticità che somiglia all’opera di uno scultore che affina sempre meglio i contorni togliendo la materia superflua piuttosto che a quella di chi per costruire un edificio utilizza tanto più materiale quanto più alto è l’edificio.

Il sistema nervoso si sviluppa quindi solo grazie alle informazioni che lo raggiungono: di fatto non riceve immagini o suoni ma solo segnali elettrici e cerca di mettere ordine alla quantità disordinata di segnali che riceve per ottenere una interpretazione che sia utile a destreggiarsi nell’ambiente. In questo modo, da una parte l’ambiente plasma il sistema nervoso, dall’altra il sistema nervoso si appropria delle caratteristiche dell’ambiente in cui si trova a vivere.

15. G. M. Edelman, *Neural Darwinism. The Theory of Neuronal Group Selection*.

Ad esempio fino agli otto mesi di età un infante è in grado di identificare i suoni con significato linguistico (i fonemi) tipici di qualunque lingua e di differenziarli senza difficoltà dagli altri suoni ambientali non linguistici; successivamente, grazie all'esposizione continuativa ad un contesto specifico, aumenta la capacità di riconoscere i suoni della lingua madre ma contemporaneamente viene persa la padronanza sugli altri suoni (come nel caso della erre nei parlanti in lingua cinese): l'apprendimento comporta una eliminazione. Per questo chi vive in Italia parla italiano; per questo i bambini dell'epoca attuale imparano rapidamente ad utilizzare tecnologie che i loro genitori faticano ad apprendere essendo nati in un periodo storico in cui questi strumenti tecnologici non erano presenti nell'ambiente.

Sollecitato dalle informazioni provenienti dall'ambiente, il sistema evolve ininterrottamente. Poiché poi ogni neurone può entrare a far parte, con un peso sinaptico differente, di più reti neuronali, uno stesso stimolo può usare percorsi neuronali alternativi per produrre la medesima risposta comportamentale così come può modificare un vecchio percorso per generare risposte nuove. A questa peculiare organizzazione del sistema nervoso si deve la possibilità di operare la scelta fra più modalità comportamentali non precostituite, ma correlate al contesto in cui si vive.

Grazie alla neuroplasticità, l'essere umano non è costretto a comportarsi sempre allo stesso modo, ha la possibilità di trovare comportamenti sempre più adatti rispetto a quelli adottati precedentemente.

3. L'invenzione della mente: relazionarsi con il mondo in modo non precostituito

La possibilità di modificare il proprio comportamento corrisponde a quella che è stata definita l'invenzione della mente¹⁶. Questo termine, in effetti, non ha un correlato fisico: è piuttosto un costrutto ipotetico.

Il suo significato può essere dedotto dalla locuzione "sano di mente". L'osservazione di un comportamento inatteso, non conforme agli standard definiti dalle norme sociali, viene attribuito ad una anomalia nel funzionamento della mente (al punto che chi lo adotta può essere classificato come "malato di mente"). In effetti, ciò che si intende è che non è il comportamento, ma la mente che lo origina ad essere diversa dalla norma. Ne consegue che diviene impossibile comprenderne il funzionamento e impossibile anche prevedere quale futuro comportamento da quella mente potrebbe scaturire. Un modo di comportarsi attribuito ad una mente che funziona in modo anomalo, diviene incomprensibile e quindi imprevedibile.

16. C. Frith, *Making up the Mind: How the Brain Creates Our Mental World*.

Proprio il modo in cui un individuo appare agli altri che lo osservano agire nel mondo indica come funziona la sua mente. Questo termine viene impiegato quindi per riuscire a descrivere, interpretare e prevedere il comportamento, proprio ed altrui. È un termine onnicomprensivo su cui si fa confluire un gran numero di significati, anche assai differenti l'uno dall'altro: è attributo della mente tutto ciò che permette di riconoscere l'esistenza di un problema, immaginare una possibile soluzione, programmarne l'applicazione, verificarne l'esito e valutarne il reale vantaggio. In pratica, è mentale tutto ciò che ha a che fare con una qualunque modalità di relazionarsi con il mondo in modo non precostituito.

Predisporre una risposta per ogni problema da risolvere significa essere costretti a reagire sempre allo stesso modo; l'essere umano ha invece in dotazione un dispositivo che non serve a risolvere un problema specifico (e solo quello), ma che è in grado di affrontare e risolvere un problema, indipendentemente dalla sua natura, una metodologia di risoluzione generale dei problemi che amplia illimitatamente le possibilità di organizzare la risposta comportamentale.

La mente reagisce ai pericoli e alle barriere presenti nell'ambiente creando una sorta di cassetta per gli attrezzi (le funzioni cognitive), utili a rispondere in modo sempre più efficace alla legge della sopravvivenza¹⁷.

Grazie a questi attrezzi cognitivi l'essere umano va oltre l'apparenza dei sensi. D'altra parte, affermavano i filosofi dell'antica Grecia, come si può far affidamento sui sensi se la stessa acqua risulta calda se prima eravamo immersi in acqua fredda, ma fredda se prima eravamo immersi in acqua calda?

Nella nota illusione di Muller-Lyer (Figura 3), due segmenti di identica lunghezza vengono percepiti come differenti a seconda che alle parti terminali vengano disegnate frecce aperte o chiuse; il primo segmento vien percepito come più lungo, il secondo come più corto¹⁸.

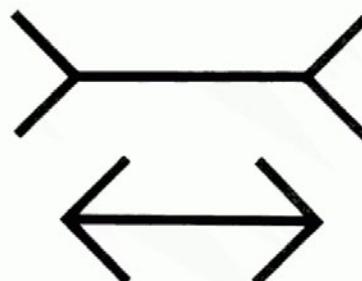


Figura 3. Illusione di Muller-Lyer

17. S. Pinker, *How the Mind Works*.

18. F. C. Müller-Lyer, *Optische urteilstäuschungen. Archiv für Anatomie und Physiologie*.

Grazie agli strumenti cognitivi di cui la mente si è dotata, è possibile documentare che, al di là dell'apparenza, i due segmenti sono della stessa lunghezza.

L'aspetto sorprendente è che questa conoscenza non modifica il dato percettivo. Pur sapendo che i due segmenti sono della stessa lunghezza, si continua a percepirla diversi. È un esempio lampante della cosiddetta "impotenza della volontà": non c'è nulla da fare, pur volendo vederli uguali, dato che "sappiamo" che sono uguali, continuiamo a vederli differenti.

Il sistema nervoso continua ad agire secondo regole proprie ma la mente non si lascia ingannare. Quel che sa il cervello viene sostituito da quel che sa la mente. Entrano in azione due tipi di valutazione del mondo profondamente diversi: uno fisico e meccanicistico e l'altro psicologico e mentale. Dal punto di vista strutturale, a meccanismi neurobiologici rigidi (legati prevalentemente a fattori genetici) si affiancano meccanismi neurobiologici plasti, che non si limitano a stabilizzare e rafforzare le soluzioni comportamentali sperimentate con successo, ma collaudano altre possibili soluzioni da sottoporre a verifica. Inizia un conflitto che renderà incompatibili i rispettivi campi di competenza.

La mente accede così a informazioni che non derivano più solo dall'esperienza sensoriale e non è più costretta a fare i conti con una rappresentazione solo istantanea della realtà. Tra l'analisi della situazione ambientale e l'organizzazione della risposta comportamentale si crea uno spazio in cui è possibile collocare la rappresentazione di ciò che non è a disposizione dell'analisi sensoriale.

Il ruolo di questo spazio si evidenzia chiaramente nei pazienti che soffrono del disturbo definito "sindrome da dipendenza ambientale"¹⁹. In una simile condizione, sono gli stimoli che guidano il comportamento innescando risposte automatizzate. Ad esempio, "Appena la donna vide aghi, fili e pezzi di stoffa, infilò gli occhiali e iniziò a cucire con abilità. Appena vide una scopa in cucina, si mise a pulire il pavimento; vide dei piatti sporchi nel lavabo e li lavò". Ogni stimolo provoca la risposta stereotipata con cui è associata. In assenza di un intervallo temporale che consenta di modulare la risposta comportamentale già pronta, viene a mancare la possibilità di selezionare un comportamento alternativo; grazie invece alla possibilità di trattenere l'informazione ricevuta ed elaborarla, le alternative comportamentali, divengono sempre più numerose e sempre più complesse²⁰. In questo modo si può passare da un comportamento reattivo, direttamente dipendente dallo stimolo (reazione), ad un comportamento attivo, indipendente dallo stimolo (azione). Per esempio, di fronte al fuoco, il solo comportamento biologicamente disponibile sarebbe la fuga; non a caso nella mitologia greca la nascita della mente corrisponde alla capacità di

19. F. Lhermitte, *Human autonomy and the frontal lobes*.

20. A. Baddeley, *Exploring Working Memory*.

tenere sotto controllo il fuoco, abilità rubata agli dei da Prometeo per donarla all’umanità.

Lo spazio della mente consente di utilizzare le nuove informazioni non derivate dall’analisi sensoriale per proporre sempre nuove interpretazioni del mondo nel tentativo di assumerne sempre meglio il controllo.

Da una parte, il mondo acquisisce un nuovo ordine: le stelle in cielo appaiono come tanti punti luminosi ma la mente le trasforma nelle costellazioni e le utilizza come uno strumento per meglio orientarsi. Scriveva Anassagora²¹: “Tutte le cose erano insieme; poi venne la mente e le dispose in ordine”. L’ambiente complesso e confuso (e quindi pericoloso) in cui l’organismo vive diventa comprensibile e quindi prevedibile.

Dall’altra parte, nell’ambiente compaiono gli artefatti, tutto ciò che è presente solo come conseguenza dell’intervento dell’essere umano ma che altrimenti non sarebbe presente.

Gli artefatti però, una volta immessi nell’ambiente, lo modificano radicalmente e, seguendo le leggi della neuroplasticità, agiscono sul cervello come qualunque altro stimolo: lo spingono a riorganizzarsi. A sua volta, il riadattamento dell’organizzazione cerebrale crea le condizioni per nuovi cambiamenti dei processi mentali. L’interazione fra i prodotti della mente e le strutture cerebrali diviene bidirezionale e la causalità circolare, una volta innescata, non può più arrestarsi. Strutture cerebrali originariamente deputate a funzioni specifiche possono così adattarsi a nuove esigenze ed essere utilizzate per scopi differenti.

Come Cristoforo Colombo che, cercando di percorrere meglio un mondo già noto, tracciava nuove rotte per congiungere vecchi porti e si è trovato invece un mondo nuovo da esplorare, così il sistema nervoso, sviluppati i processi mentali, può originare nuove possibilità comportamentali. Anziché adattarsi all’ambiente, l’essere umano può agire sull’ambiente: privo di ali, trova comunque il modo di volare.

3.1 La causazione mentale: la mente plasma il cervello

Senza dubbio, lo strumento che in massimo grado ha modificato la nicchia abitativa è il linguaggio. Di fatto, il linguaggio cambia radicalmente le regole di funzionamento della relazione dell’organismo con l’ambiente e sancisce definitivamente la distinzione tra ciò che è e ciò che non è materiale. Come ha suggerito Magritte in più occasioni (ad esempio nel dipinto “Questa non è una pipa”), le parole non coincidono con le cose²². Tuttavia, quell’immagine che senza dubbio

21. Diogene Laerzio, *Vite e dottrine dei più celebri filosofi*.

22. M. Foucault, *Les mots et les choses*.

non è una pipa e non si può fumare, corrisponde ad una pipa dal punto di vista mentale. Così oltre all'oggetto fisico, nell'ambiente compaiono una sua rappresentazione analogica, iconica, ed una sua rappresentazione digitale, linguistica.

La rappresentazione linguistica però nulla ha più a che vedere con l'originale; non è solo un'etichetta che si sovrappone gerarchicamente su un dato già noto in base all'esperienza ottenuta con i sensi. Grazie a questa nuova dimensione la mente perde ogni contatto con il corpo, vive di vita propria e si manifesta come una entità autonoma dal cervello.

Il sistema linguistico, meraviglioso strumento combinatorio di strutture sempre più complesse che consente di produrre significati sempre nuovi a disposizione di visioni sempre nuove del mondo, costruisce una trama di relazioni di significato le cui procedure non tengono più conto del contesto biologico ma rispondono solo ad una logica associativa. Così la parola albero può associarsi alla paura provata durante una gita in barca a vela o all'affetto nutritivo per la ragazza abbracciata durante una passeggiata nel bosco. La frattura tra materiale e immateriale diviene definitiva e irrimediabile.

Il linguaggio, acquisita la sua autonomia, diventa un sostituto dell'esperienza percettiva e si comporta alla stessa stregua di qualunque altra informazione sensoriale. Esemplare è a questo proposito la capacità delle parole di modificare l'attività cerebrale.

Una parola offensiva attiva le stesse regioni cerebrali attivate da uno stimolo doloroso (uno schiaffo, ad esempio). Non c'è bisogno di provocare davvero il dolore; il medesimo risultato si ottiene con le parole. Basta anche solo il racconto di un'esperienza fatta da altri ("quando hanno chiuso la portiera della macchina, il dito mi è rimasto in mezzo"). Viceversa, in chi soffre di aracnofobia, quando la psicoterapia è efficace, lo stimolo fobico non provoca più l'attivazione anomala presente prima della terapia²³. Le parole possono guarire, proprio perché modificare la mente significa modificare il sistema nervoso (e viceversa).

Il linguaggio verbale è quindi un potente strumento di trasformazione dell'esperienza sensoriale. La somministrazione di una sostanza farmacologicamente inerte, se chi la assume è indotto a credere di star ricevendo un farmaco, può determinare un miglioramento clinico (risposta placebo) come anche provocare l'insorgenza di effetti indesiderati (risposta nocebo). Le brillanti indagini sull'argomento hanno trasformato questi effetti da fenomeni misteriosi, sorprendenti e poco comprensibili (come può una sostanza inerte agire sul corpo?) a modelli paradigmatici della relazione fra mente e cervello, tra eventi immateriali e substrato materiale²⁴. Proprio l'interazione verbale che si verifica

23. A. Del Casale et al., *Functional neuroimaging in specific phobia*.

24. M. Piccirilli, *Quell'eterno bisogno umano di sollievo*.

durante la relazione terapeutica rappresenta la variabile più potente in grado di influenzare la risposta placebo/nocebo. L'affermazione che l'effetto terapeutico può essere positivo o negativo a seconda del tipo di relazione e comunicazione verbale che si instaura fra il paziente e l'operatore sanitario ha ormai basi scientifiche molto solide²⁵.

L'esperienza corporea quindi non è più solo una risposta al contesto fisico. La risposta plastica del sistema nervoso agli stimoli immateriali presenta attraverso il linguaggio consente anche di trovare una soluzione all'enigma della causazione mentale: come può un evento immateriale influenzare un evento fisico? L'attivazione cerebrale innescata dal linguaggio in assenza del dato percettivo concreto agisce fattivamente sullo stato corporeo. Per generare esperienze equivalenti a quelle provocate da uno stimolo fisico, l'evocazione tramite il linguaggio è sufficiente: grazie all'intervento e alla mediazione del cervello, il corpo reagisce²⁶.

Implicita nei meccanismi linguistici è la verbalizzazione degli stati corporei. James si chiedeva se scappiamo perché abbiamo paura o abbiamo paura perché scappiamo²⁷. La risposta corporea predisposta per reagire a determinati stimoli viene verbalizzata come paura. Le Doux sottolinea che non dobbiamo imparare ad avere paura (la risposta è già pronta all'uso), ma impariamo di cosa avere paura²⁸. In chi ha associato la reazione corporea della paura ad un'esperienza (ad esempio, la vista di un ragno), può essere sufficiente la parola ragno a scatenare la reazione corporea (tramite la corrispondente attivazione cerebrale): la presenza dello stimolo non è più necessaria. Viceversa, l'assenza di parole per definire il proprio stato emotivo può generare gravi difficoltà comportamentali, come suggerito dalla definizione di ipocognizione²⁹ nello studio sui suicidi dei tahitiani e di alessitimia nella nosografia psichiatrica.

Inoltre, l'eliminazione del referente fisico lascia la libertà di creare mondi possibili, anche senza averne esperienza diretta. In assenza dell'elemento percettivo concreto la realtà può non solo essere rappresentata e immaginata ma addirittura inventata (Pegaso è un cavallo alato). Le esperienze possono riguardare solo la mente e non corrispondere ad alcun evento fisico. Diventa allora possibile redigere un resoconto del proprio stato mentale e delle procedure che ne dettano le regole di funzionamento (metacognizione). Diventa possibile manipolare la realtà senza agire direttamente su di essa, apprendere senza necessariamente dover fare esperienza diretta ma usufruendo dell'esperienza altrui, trasmettere la

25. F. Benedetti, *L'effetto placebo. Breve viaggio tra mente e corpo*.

26. M. Richter et al., *Do words hurt?*

27. W. James, *What is an Emotion?*

28. J. LeDoux, *Emotional Brain*.

29. R. I. Levy, *Tahitians: Mind and Experience in the Society Islands*.

conoscenza anche attraverso le generazioni. Così l'attività di gruppi sociali può essere coordinata concordando regole condivise, che però, in maniera diversa da quanto fanno le api o le formiche, possono essere incessantemente modificate e ri-concordate. La libertà illimitata del linguaggio può giungere a produrre effetti paradossali inducendo comportamenti in contrasto con la stessa sopravvivenza fino a interpretare il corpo come un ostacolo, una prigione.

A questo punto, per comprendere la mente serve una mente: il cervello è necessario ma non più sufficiente.

3.2 L'interprete: costruire la migliore storia possibile

Grazie all'evoluzione autonoma del linguaggio, alla memoria delle procedure che conserva le informazioni su come svolgere compiti (ad esempio, allacciarsi le scarpe o disegnare) si affianca la memoria dichiarativa che consente di conservare informazioni riguardanti i fatti e gli eventi.

Alcune di queste informazioni divengono la conoscenza generale caratteristica della memoria semantica; i prodotti della mente si esternalizzano e si depositano in una cultura condivisa. Gli elementi culturali, interagendo a ritroso con il sistema nervoso, lo costringono a riorganizzarsi: il sistema nervoso non fa distinzione tra dati provenienti dall'esperienza dei sensi e informazioni provenienti dal mondo immateriale che caratterizza la sfera culturale. Stimoli che hanno un'origine non biologica ma storica e sociale trasformano aree cerebrali precedentemente indipendenti in componenti di un singolo sistema funzionale (principio della "organizzazione extracorticale delle funzioni mentali complesse"³⁰), come ampiamente documentato ad esempio dagli studi sul training musicale³¹⁻³² e sull'apprendimento della letto-scrittura, acquisizioni culturali che comportano mutamenti davvero drastici dell'organizzazione del sistema nervoso³³⁻³⁴.

Effetto ancora più rilevante dell'uso di un sistema linguistico è l'organizzazione della memoria episodica, che fa riferimento a eventi legati all'esperienza personale, definendone le coordinate temporali (quando), spaziali (dove) e contestuali. Ancora una volta è lo studio dei soggetti split-brain che può fornire gli elementi utili a comprendere il ruolo del linguaggio nel controllo del comportamento.

I due emisferi, resi indipendenti dalla sezione del corpo calloso, agiscono ognuno per proprio conto e, in modo stupefacente, non risentono minimamente

30. A. R. Luria, *Le funzioni corticali superiori nell'uomo*.

31. D. J. Levitin, *This is your brain on music*.

32. M. Piccirilli et al., *Music Playing and Interhemispheric Communication*.

33. S. Dehaene, *Inside the letterbox: How literacy transforms the human brain*.

34. M. Piccirilli, *Geneticamente analfabeti. Come la mente plasma il cervello*.

della mancanza dell’altro: ognuno vive nel proprio mondo come se fosse la totalità della realtà. Nella organizzazione standard, solo l’emisfero sinistro è dotato di linguaggio. Al contrario, ricevuto uno stimolo, l’emisfero destro riesce ad organizzare la risposta congruente alle informazioni ricevute, ma non può verbalizzare l’esperienza che ha vissuto. Ad esempio, inviando all’emisfero destro il comando di alzarsi, si può osservare effettivamente il soggetto che si alza; se a questo punto gli si chiede il motivo, la sua risposta potrebbe essere “mi è venuta sete, vado a prendere un bicchiere d’acqua”³⁵.

Ciò che avviene è che, l’emisfero sinistro è ignaro delle informazioni che nell’emisfero destro hanno dato origine al comportamento (che invece in condizioni fisiologiche sarebbero state condivise, cioè, avrebbero potuto raggiungere l’emisfero sinistro attraverso il corpo calloso). L’emisfero sinistro però è l’unico in grado di fornire una risposta verbale: anziché limitarsi a prendere atto del comportamento manifesto (l’atto di alzarsi) ed affermare di non conoscerne il motivo, utilizza il vantaggio di poter manifestare le proprie esperienze tramite il linguaggio per fornire una spiegazione di quanto accaduto. In altri termini, l’emisfero sinistro linguistico attiva un processo che inserisce l’evento nell’ambito della storia personale, preservandone la coerenza e l’unità.

In definitiva, i soggetti split brain spiegano il loro comportamento ignorando la causa reale. Non si tratta di una menzogna o di una giustificazione, ma di un meccanismo ricostruttivo che Gazzaniga ha fondatamente definito “interprete”: automaticamente viene costruita la migliore storia possibile sulla base delle informazioni disponibili³⁶. In fondo l’interprete non fa altro che riempire dei vuoti, come a livello più periferico avviene nel fenomeno di completamento della macchia cieca del campo visivo. Così tutto il comportamento viene ricondotto ad un modello unitario e coerente. L’essere autoconsapevoli è uno strumento adottato per fornire una versione coerente di sé, degli altri e del mondo, che rende gestibile l’esperienza e incrementa le probabilità di sopravvivenza.

Tuttavia, in questo modo viene eliminata ogni traccia dell’attività indefessa associata alla scelta comportamentale: impedendo a un gran numero di informazioni un accesso consapevole, viene mascherata sia l’ignoranza sull’origine del comportamento intrapreso che la consapevolezza di ignorarla. L’interprete dell’emisfero sinistro opera cioè una dissociazione tra memoria procedurale e memoria episodica, fenomeno comunque molto frequente nella patologia.

Alcuni pazienti non riescono a trattenere in memoria alcuna nuova informazione e quindi ad esempio non riconoscono il medico pur avendolo visto numerose volte, negano esplicitamente di essere mai stati nel suo studio in

35. M. S. Gazzaniga, *Human: The Science Behind What Makes Us Unique*.

36. M. S. Gazzaniga *L’interprete. Come il cervello decodifica il mondo*.

precedenza e così via. Dopo aver visitato una di queste pazienti, un giorno il medico nascose una puntina nel palmo della sua mano, in modo da pungerle leggermente un dito al momento di salutarla. La paziente rimase sorpresa dal dolore ma ovviamente dimenticò completamente l'accaduto. Tuttavia, quando, dopo una settimana, il medico la incontrò di nuovo, lei si rifiutò di stringergli la mano. Richiesta del motivo di un rifiuto così insolito, rispose: "Una donna non ha il diritto di negare la propria mano ad un gentiluomo?"³⁷. La paziente aveva mantenuto la memoria procedurale (la risposta al dolore) e la memoria semantica (la spiegazione del rifiuto), ma in assenza della memoria episodica non mostrava alcuna consapevolezza del motivo del suo comportamento.

Solo la conoscenza mediata dal linguaggio domina la vita cosciente ed è disponibile all'introspezione. Come suggerisce anche l'amnesia infantile, la memoria episodica non si organizza senza il sostegno fornito dalla parola e la consapevolezza di essere consapevole viene acquisita solo quando diventa possibile narrare una storia che dia ordine agli eventi e fornisca una rappresentazione coerente di sé (e degli altri).

L'interprete, presente nell'emisfero sinistro, ha la funzione di dare un senso all'esperienza e il senso viene fornito dalla capacità di costruire una storia grazie al linguaggio.

Apparentemente un essere vivente per essere autoconsapevole deve essere munito di strumenti linguistici. Come scrive Gabriel Garcia Marquez³⁸, "la vita non è quella che si è vissuta, ma quella che si ricorda e come si ricorda per raccontarla".

3.3 *La finzione necessaria*

Il comportamento può essere considerato un processo di soluzione dei problemi posti all'organismo dall'ambiente in cui vive. Quando i comportamenti dettati dall'esperienza prevalgono rispetto a quelli precostituiti e immediatamente disponibili all'occorrenza per fronteggiare le esigenze dell'ambiente, quando aumentano i gradi di libertà comportamentale, diventa necessario un sistema di controllo. Alla funzione innata, di tipo protettivo, di rispondere rapidamente ad uno stimolo si aggiunge una funzione acquisita che consente di ritardare la risposta per avere il tempo utile a preparare una soluzione non pre-costituita e per quanto possibile più conveniente. In situazioni usuali il comportamento appropriato è già pronto per essere utilizzato; altre situazioni richiedono però un controllo perché le risposte abituali (automatiche o apprese)

37. J. Panksepp, L. Biven, *The archaeology of mind*.

38. G. G. Marquez, *Vivir para contarla*.

o non sono sufficienti (novità) o non sono adeguate (difficoltà, pericolosità) o non si sono rivelate efficaci (errore). In queste situazioni è utile avere a disposizione un sistema decisionale.

Essere inconsapevoli del modo con cui si giunge ad una decisione e ritenere di esserne responsabili è un meccanismo vincente che consente di mantenere il controllo sulla realtà. Attribuire la causa di un'azione alla propria volontà può essere considerato il risultato di un meccanismo adattativo, funzionale a dare una spiegazione coerente al proprio comportamento e a distinguere le azioni proprie dalle altrui.

Ai fini della sopravvivenza, la demarcazione netta, tra mondo materiale (fisico) e mondo immateriale (mentale) è necessaria. Una mente che non si fosse liberata dei vincoli biologici e dovesse rispondere alle leggi che regolano il corpo non sarebbe stata compatibile con i comportamenti che differenziano l'essere umano dagli altri esseri viventi.

Secondo la leggenda, il giovane Muzio Scevola aveva in mente di uccidere il re degli etruschi, Porsenna, e liberare così Roma dall'assedio; per errore, invece del re, egli pugnalò a morte il suo attendente. Catturato e portato di fronte al sovrano etrusco, Muzio mise la mano destra su un bracciere lasciandosela bruciare e dicendo “La mia mano ha sbagliato e ora la punisco”.

Solo la possibilità di bloccare la risposta spontanea di allontanamento dallo stimolo doloroso consente a Muzio di agire secondo la propria volontà. Una mente che non sia svincolata dalle esigenze del corpo e che sia costretta a rispondere alle leggi fisiche della materia non potrebbe garantire un comportamento come quello che ha reso leggendario Muzio Scevola. La mente per svolgere il suo compito non può preoccuparsi di rispettare le regole che guidano il mondo fisico.

In definitiva, il valore di facilitazione della sopravvivenza delle entità immateriali incluse tra i significati del termine mente può essere riferito alla necessità di gestire la complessità del mondo. Dotandosi di strumenti che non dipendono dall'analisi attraverso i sensi, l'essere umano ha rinunciato alla sicurezza di comportamenti preconfezionati, accettando l'incertezza derivante dal dover scegliere di volta in volta il comportamento più conveniente. Per questo è necessario rendere coerente il mondo, interno ed esterno, evitare contraddizioni, dissonanze, ambiguità: il possesso di certezze, anche se provvisorie, rende il mondo comprensibile e di conseguenza gestibile.

4. Dividere l'indivisibile

È difficile sfuggire all'impressione di essere costituiti da due componenti, il corpo e la mente, e soprattutto che queste due componenti siano

costituzionalmente diverse l'una dall'altra. L'argomento ha dato origine ad un incessante dibattito. Qualunque ipotesi interpretativa lascia aperte, insolute (e forse irrisolvibili) una grande quantità di questioni³⁹. Ma l'equivoco fondamentale sta nel considerare queste componenti come entità separate. Ne deriva una contrapposizione tra natura e cultura, innato ed acquisito, geni ed ambiente che si rivela falsa: la mente non si sviluppa in assenza di un sistema nervoso organizzato e il sistema nervoso non si organizza in assenza dell'ambiente culturale creato dai processi mentali.

La mente è uno strumento associato ad una peculiare configurazione del sistema nervoso, ma non compare già pronta all'uso, come Minerva dalla testa di Giove: al contrario, è il risultato di un processo lungo e laborioso. Ad esempio, il convincimento che sia la mente a guidare i comportamenti fa la sua comparsa solo ad un certo momento della vita di un individuo, solitamente non prima dei tre anni: il bambino comincia a “fare finta”, usa un pezzo di legno come se fosse un'automobile. Non valgono più le regole che valgono per il mondo fisico ma solo quelle che legano tra loro i significati. Il mondo si sdoppia: il pezzo di legno continua ad essere tale, ma contemporaneamente è un'automobile, presente solo nella mente.

Già nello sviluppo del singolo individuo si può quindi rintracciare una progressione che da comportamenti dapprima esclusivamente riflessi passa a comportamenti preorganizzati non consapevoli, preorganizzati consapevoli e infine autoconsapevoli (demarcazioni ovviamente non definite in modo netto, ma embricate e interdipendenti per cui ogni livello di organizzazione, inglobando quello precedente, lo modifica conservando e perfezionando ciò che è già funzionale).

Lo sviluppo della mente, inoltre, non è un prodotto garantito dalla presenza del sistema nervoso. Ogni volta si tratta di un esperimento inedito: la realizzazione effettiva del progetto dipende dalle modalità di interazione con l'ambiente. Se le condizioni ambientali cambiano, cambierà anche l'organizzazione anatomica e funzionale del sistema nervoso. Bisogna infatti tenere ben presente che la neuroplasticità non è necessariamente adattativa, non persegue alcun progetto né uno scopo finale, ma rappresenta di fatto solo una modalità di interagire con l'ambiente. Ad esempio, l'assenza di altri esseri umani che si esprimono parlando impedirà lo sviluppo del linguaggio, anche se la struttura cerebrale è integra. Come scriveva Itard⁴⁰, “Gettato su questa terra... l'uomo diventa capace di occupare la posizione eminente conferitagli dalla natura solo entrando a far parte della società; senza la civilizzazione, l'uomo sarebbe uno degli animali più deboli e meno intelligenti”.

39. R. L. Kuhn, *A landscape of consciousness: toward a taxonomy of explanations and implications*.

40. J. M. G. Itard, *Il giovane selvatico*.

Proprio perché mente e cervello vengono a costituire un sistema inestricabilmente connesso e interdipendente, l'essere umano è educabile solo in presenza di altri esseri umani che fungono da mediatori. Non è sufficiente l'esposizione agli stimoli, è necessaria l'interazione con chi può filtrare l'esperienza in modo da renderla utilizzabile. Per lo stesso motivo ogni cervello è unico e irripetibile e non può essere clonato: le esperienze successive alla clonazione lo modificherebbero immediatamente.

I processi mentali non sono quindi identificabili con i meccanismi cerebrali. D'altra parte, il sistema nervoso può esistere senza necessariamente produrre un sistema linguistico ed una mente autoconsapevole; viceversa, un sistema linguistico può esistere in modo autonomo, indipendentemente dal sistema nervoso, come sembrano dimostrare anche gli attuali prodotti dell'intelligenza artificiale, che sono in grado di produrre linguaggio pur in assenza di una mente.

È solo la coevoluzione di mente e cervello in un processo ricorsivo a spirale in cui causa ed effetto si scambiano continuamente di ruolo, è solo il continuo processo di riorganizzazione reciproca che consente lo sviluppo individuale fino all'autoconsapevolezza. I processi mentali, immateriali, non rappresentano una "res cogitans", piuttosto agiscono come una "res plasmans", cioè, modificano l'attività del sistema nervoso. Dal momento però che questa attività non è percepibile con i sensi, il trucco riesce perfettamente: la mente appare svincolata dalla materia. Scorporare la mente è la più riuscita delle illusioni⁴¹.

L'incompatibilità tra mente e cervello è solo apparente. La mente ed il cervello possono essere esaminati come entità differenti ma bisogna mantenere la nozione che ognuna delle due componenti assume senso solo grazie all'altra. Si può usare la metafora di ciò che avviene in una lega tra due metalli, come rame e zinco: il materiale risultante – l'ottone – ha proprietà differenti da quelle dei singoli costituenti. Separarli è possibile, ma il risultato sarà di non avere più a disposizione l'ottone. Come ha scritto Walter Kistler⁴²: "Il fenotipo non è il risultato di "natura + cultura" ma di "natura x cultura" perché se l'una o l'altra sono uguali a zero anche il risultato è uguale a zero".

Riferimenti bibliografici

Baddeley A., *Exploring Working Memory: Selected works of Alan Baddeley*. Routledge Ed., London 2020.

41. M. Piccirilli, *Geneticamente analfabeti. Come la mente plasma il cervello*.

42. W. Kistler, F. Miele, *Reflections on life*.

- Benedetti F., *L'effetto placebo. Breve viaggio tra mente e corpo*, Carocci Ed., Roma 2018.
- Churchland P. S., *Neurophilosophy: Toward a unified science of the mind-brain*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 1989.
- Darwin C., *L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali*, tr. it. di F. Bianchi Bandinelli, Bollati Boringhieri Ed., Torino (1872) 2012.
- Dehaene S., *Inside the letterbox: How literacy transforms the human brain*, in *Cerebrum* (2013), 7 2013.
- Del Casale A., Ferracuti S., Rapinesi C., Serata D., Piccirilli M., Savoja V., Kotzalidis G. D., Manfredi G., Angeletti G., Tatarelli R., Girardi P., *Functional neuroimaging in specific phobia*, in «Psychiatry Research», (2012), 202, pp.181-97.
- Diogene Laerzio, *Vite e dottrine dei più celebri filosofi*, Bompiani Ed., Milano 2005.
- Dolezal H., *Living in a world transformed: perceptual and performatory adaptation to visual distortion*, Academic Press, New York 1982.
- Edelman G. M., *Neural Darwinism. The Theory of Neuronal Group Selection*. Basic Books, NY 1987.
- Foucault M., *Les mots et les choses*, Editions Gallimard, Paris 1966.
- Frith C., *Making up the Mind: How the Brain Creates Our Mental World*. Wiley-Blackwell, Hoboken (NJ) 2009.
- Gazzaniga M. S., *Human: The Science Behind What Makes Us Unique*, Ecco/ HarperCollins Publishers, NY 2008.
- Gazzaniga M. S., *L'interprete. Come il cervello decodifica il mondo*, Di Renzo Ed, Roma 2011.
- Haggard P., *Sense of agency in the human brain*, in «Nature Review Neuroscience», (2017), 18, pp. 196-207.
- Haynes J. D., *Brain reading*, in Richmond S., Rees G., Edwards S. J. L. Eds., *I Know What You're Thinking: Brain imaging and mental privacy*. Oxford University Press, Oxford 2012, pp. 29-40
- Ippocrate, *De morbo sacro*, in Vegetti M. (a cura di) *Opere (Corpus Hippocraticum)*, Utet Ed., Milano 1965.
- Itard J. M. G., *Il giovane selvatico* (1801), tr. it. di G. Mariotti, Ricci F. M. Ed., Parma 1970.
- James W., *What is an Emotion?*, in «Mind», (1884), 9, pp. 188-205.
- Johansson P., Hall L., Sikström S., Olsson A., *Failure to detect mismatches between intention and outcome in a simple decision task*, in «Science» (2005), 310, pp. 116-119.

- Kandel E. R., *Search of Memory: The Emergence of a New Science of Mind*, W.W. Norton & Company, New York 2007.
- Kistler W., Miele F., *Reflections on life: science, religion, truth, ethics, success, society*. Foundation for the Future Publ., Bellevue (WA) 2003.
- Kuhn R. L., *A landscape of consciousness: Toward a taxonomy of explanations and implications*, in «Progress in Biophysics and Molecular Biology», (2024), 190, 20-169.
- LeDoux J., *Emotional Brain. The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*, Simon & Schuster, NY 1996.
- Levitin D. J. *This is your brain on music*, Dutton/Penguin Random House Ed, Boston (Mass.) 2006.
- Levy R. I., *Tahitians: Mind and Experience in the Society Islands*, University of Chicago Press, Chicago 1975.
- Lhermitte F., *Human autonomy and the frontal lobes. Part II: Patient behavior in complex and social situations: The “environmental dependency syndrome”*, in «Annals of Neurology» (1986), 19, pp. 335-43.
- Libet B., *Mind time. The temporal factor in the consciousness*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 2004.
- Luria A. R., *Le funzioni corticali superiori nell'uomo*, Giunti Ed., Firenze 1967.
- Marquez G. G., *Vivir para contarla*, De bolsillo Ed., Granada 2002.
- Müller-Lyer F. C., *Optische urteilstäuschungen. Archiv für Anatomie und Physiologie*, in «Physiologische Abteilung», (1889) 2, pp. 263-270.
- Panksepp J., Biven L., *The archaeology of mind: Neuroevolutionary origins of human emotion*, W.W. Norton & Company, NY 2012.
- Piccirilli M., *Dal cervello alla mente. Appunti di neuropsicologia*. Morlacchi University Press, Perugia 2006.
- *Quell'eterno bisogno umano di sollievo*, Morlacchi University Press, Perugia 2014.
- *Geneticamente analfabeti. Come la mente plasma il cervello*, Armando Ed., Roma 2020.
- *Il cervello emotivo*, Psychiatry on line 10/10/2012 available at <https://www.psychiatryonline.it/neuroscienze/il-cervello-emotivo/>
- Piccirilli M., Palermo M. T., Germani A., Bertoli M. L., Ancarani V., Buratta L., Dioguardi M. S., Scarponi L., D'Alessandro P., *Music Playing and Interhemispheric Communication: Older Professional Musicians Outperform Age-Matched Non-Musicians in Fingertip Cross-Localization Test*, in «Journal of International Neuropsychological Society», (2021), 27, pp. 282-92.
- Pinker S., *How the Mind Works*, W.W. Norton and Company, NY 1997.

- Platone, *Protagora*, Mondadori, Milano 1948.
- Richter M., Eck J., Straube T., Miltner W. H. R., Weiss T., *Do words hurt? Brain activation during the processing of pain-related words.* in «Pain» (2010) 148, pp. 195-208.
- Sperry R. W., *Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness*, in «The American Psychologist», (1968), 23, pp. 723-33.
- Wegner D. M., *The mind's best trick: How we experience conscious will*, in «Trends in Cognitive Sciences» (2003), 7, pp. 65-69.
- Weiskrantz L., *Blindsight. A case study and implications*, Oxford University Press, Oxford 1990.