

Neuroscienze e teoria letteraria. I – Premesse teoriche e metodologiche

Stefano Ballerio

Abstract

La forte crescita delle neuroscienze ha suscitato anche in campo filosofico e critico-estetico un diffuso interesse per i risultati che esse hanno raggiunto. Per evitare gli opposti estremi di un sincretismo superficiale e di un rifiuto aprioristico, tuttavia, occorre riflettere sulle questioni teoriche e metodologiche che inevitabilmente emergono qualora si faccia riferimento alle categorie e ai metodi delle neuroscienze in ricerche rivolte alla letteratura. L'articolo cerca di offrire un contributo in questo senso. Attraverso l'osservazione di alcune ricerche neuroscientifiche e seguendo le riflessioni degli stessi neuroscienziati, si esamina il problema della correlazione e si delinea una posizione epistemologica che si colloca tra il monismo anomalo di Donald Davidson e il monismo nomologico. Infine, si formulano alcune ipotesi su ciò che le scienze e le discipline che riflettono sulla nostra esperienza, o sulla nostra psiche, possono auspicare dal riferimento alle neuroscienze. Per valutare la fecondità delle conclusioni e delle ipotesi delineate, successivamente, si proverà a leggere sulla loro base la *Vita* di Vittorio Alfieri.

Parole chiave

Neuroscienze cognitive, epistemologia, memoria, autobiografia

Contatti

stefano.ballerio@gmail.com

1. Introduzione. Se dobbiamo interessarci alle neuroscienze

Dalla fine del secolo scorso le neuroscienze attraversano una fase di forte crescita. Le nostre conoscenze sul cervello sono aumentate vistosamente e un diffuso interesse per la ricerca neuroscientifica si è manifestato anche fuori della cerchia degli specialisti. Gli interventi divulgativi o più speculativi con i quali scienziati come Antonio Damasio, Giacomo Rizzolatti o Jean-Pierre Changeux – ma non è che un saggio dei nomi che potremmo ricordare – hanno accompagnato le loro ricerche hanno incontrato l'attenzione dell'editoria e di un pubblico eterogeneo, mentre scienze e discipline anche lontane guardano ai risultati di queste ricerche con interesse manifesto. È il caso dell'economia, dove si sono moltiplicati gli studi di «neuroeconomia» sui processi decisionali, o della linguistica, dove la competenza linguistica è indagata in relazione alle sue basi neurali, ma è anche il caso della filosofia morale, dell'estetica e della teoria letteraria. Anche in questi campi abbiamo accolto neologismi come «neuroetica», «neuroestetica» o «cognitive poetics», mentre si parla e si scrive di neuroni della lettura, di neuroni specchio ed empatia e di esperienza estetica e cervello.

Se però guardiamo al dominio degli studi letterari, in particolare, manca tuttora una riflessione che affronti le questioni teoriche e metodologiche che necessariamente emergono quando si portano in esso le neuroscienze con i loro risultati, i loro metodi e i loro postulati. Questa riflessione, che certo dovrebbe riferirsi alla tradizione del più ampio di-

battito epistemologico sulle relazioni tra scienze umane e scienze della natura,¹ ma insieme guardare alle specificità della critica e della teoria letterarie come del programma neuroscientifico attuale, servirebbe a evitare gli opposti estremi del sincretismo superficiale e del rifiuto aprioristico, nonché forse a trovare un modo per arricchire le ricerche sulla letteratura con i risultati di un programma diverso e fecondo come è quello delle neuroscienze contemporanee. Inoltre, dovrebbe proporre applicazioni o saggi di lettura che consentano di valutare il contributo che può venire dalle neuroscienze, con le soluzioni proposte alle questioni teoriche emergenti, anche alla luce dei risultati conseguiti in un esercizio di prassi critica.

Il compito delineato eccede naturalmente i limiti di una singola ricerca e le capacità di una persona sola – o quanto meno di chi scrive. Nelle pagine che seguono cercherò quindi di rilevare alcune questioni teoriche e le loro implicazioni metodologiche, ma le conclusioni raggiunte non potranno che essere parziali e provvisorie. A partire da queste conclusioni, in ogni caso, mi concentrerò sulla memoria autobiografica alla luce delle neuroscienze e proverò a formulare alcune osservazioni sulla *Vita* di Vittorio Alfieri.² L'intento non sarà proporre una nuova interpretazione, ma consentire di valutare la fecondità delle conclusioni raggiunte (sebbene parziali e provvisorie) su un'opera per la cui interpretazione possiamo avvalerci di una letteratura critica ormai consolidata.

Dopo queste premesse, il primo quesito che possiamo porre è perché dovremmo occuparci di neuroscienze se il nostro interesse è rivolto allo studio della letteratura. E una prima risposta, formulata in termini generali e precedente alla nascita delle neuroscienze, può essere cercata nella prefazione di David Hume al suo *Treatise of Human Nature*:

È evidente che tutte le scienze sono in relazione, più o meno strettamente, con la natura umana; e che ciascuna di esse, per quanto sembri allontanarsene, per una via o per l'altra vi ritorna. Perfino la *matematica*, la *filosofia naturale* e la *religione naturale* dipendono in qualche misura dalla scienza dell'UOMO; perché sono soggette all'intelligenza degli uomini e sono giudicate secondo le loro capacità e facoltà. [...] Ma se la matematica, la filosofia naturale e la religione naturale dipendono così tanto dalla conoscenza dell'uomo, che cosa ci si può aspettare nelle altre scienze, la cui connessione con la natura umana è più stretta e intima? Il solo fine della logica è spiegare i principi e le operazioni della nostra facoltà di ragionare, e la natura delle nostre idee; la morale e la critica riguardano il nostro gusto e i nostri sentimenti; e la politica considera gli uomini in quanto sono uniti in società e dipendono gli uni dagli altri. [...] Ecco dunque la sola strategia dalla quale possiamo sperare successo nelle nostre ricerche filosofiche, [...] marciare direttamente verso la capitale ovvero il centro di queste scienze, verso la natura umana stessa; essendo padroni della quale, possiamo sperare, su qualunque altro campo, in una facile vittoria.³

¹ Intendo con «scienze umane» quelle scienze o discipline che altre volte sono chiamate «scienze dello spirito» o anche «scienze storiche» o «culturali»; con «scienze della natura», le scienze sperimentali e matematizzate.

² Questa seconda parte sarà pubblicata sul prossimo numero di «Enthymema».

³ «It is evident, that all the sciences have a relation, greater or less, to human nature; and that however wide any of them may seem to run from it, they still return back by one passage or another. Even *Mathematics*, *Natural Philosophy*, and *Natural Religion*, are in some measure dependent on the science of MAN; since they lie under the cognizance of men, and are judged of by their powers and faculties. [...] If therefore the sciences of Mathematics, Natural Philosophy, and Natural Religion, have such a dependence on the knowledge of man, what may be expected in the other sciences, whose connexion with human nature is more close and intimate? The sole end of logic is to explain the principles and operations of our reasoning faculty, and the nature of our ideas: moral and criticism regard our taste and

Parafrasando le parole di Hume, potremmo dire che, se la critica e la letteratura riguardano il nostro gusto e i nostri sentimenti (o altre facoltà intellettuali) e se le neuroscienze possono dirci qualcosa sul nostro gusto e sui nostri sentimenti (o su altre facoltà intellettuali), allora le neuroscienze possono aiutarci a comprendere la critica e la letteratura. Quanto maggiore sarà la nostra conoscenza del cervello e della mente, in altre parole, tanto più comprenderemo la creazione artistica, l'interpretazione e l'esperienza estetica in quanto prodotti della mente e del cervello.

Così formulato, tuttavia, sembra questo un auspicio generalissimo, più che un programma di ricerca. Ove si voglia trarne un programma, o anche solo una ricerca circoscritta, occorre seguire l'indicazione di Gaston Bachelard e abbandonare «il regno delle idee generali» per rivolgersi «all'esame filosofico dei problemi positivi del materialismo ordinato»;⁴ occorre cioè riferirsi al programma neuroscientifico quale oggi si presenta e studiarne i postulati, i metodi e le conquiste. Si tratta di un compito, come si è detto, che non può essere esaurito in una singola ricerca, né da una sola persona. Tuttavia, almeno qualche ipotesi di lavoro deve essere formulata e gli stessi neuroscienziati, come ancora si è detto, ci offrono oggi una messe di riflessioni sulle loro ricerche che possono aiutare chi le osservi da profano a coglierne alcuni lineamenti utili per un'analisi. Nelle prossime pagine, quindi, mi rivolgerò a ciò che scrivono alcune figure eminenti delle neuroscienze contemporanee e deriverò le mie ipotesi di lavoro dall'osservazione delle loro ricerche.

2. Linguaggi teorici e correlazione

La prima ovvia constatazione, in ordine al problema teorico delle relazioni possibili tra neuroscienze e scienze umane, è che da una parte si parla di strutture anatomiche, quali i neuroni o i sistemi neurali, e di funzioni fisiologiche; dall'altra, di esperienza, emozione, ricordi, mente o psiche. Potremmo riprendere il titolo di un recente saggio di Mark Solms e Oliver Turnbull e dire che vi sono il cervello da una parte e il mondo interno dall'altra.⁵

Il programma neuroscientifico può essere inteso come un programma riduzionista in questo senso, che esso cerca di spiegare il mondo interno nei termini del cervello. In altre parole, possiamo assumere come primo rilievo la sussistenza di due linguaggi teorici – intesi come sistemi di categorie e nozioni correlate le une con le altre –, ovvero di un linguaggio dell'esperienza e di un linguaggio biologico, e descrivere il programma neuroscientifico come programma di traduzione del linguaggio dell'esperienza nei termini del linguaggio biologico.⁶

sentiments: and politics consider men as united in society, and dependent on each other. [...] Here then is the only expedient, from which we can hope for success in our philosophical researches, [...] to march up directly to the capital or center of these sciences, to human nature itself; which being once masters of, we may every where else hope for an easy victory»; David Hume, *A Treatise of Human Nature*, 1739-1740; ed. cons. *Trattato della natura umana*, traduzione e cura di Paolo Guglielmoni, Bompiani, Milano, 2001, pp. 16, 18 (la traduzione del passo citato è però mia).

⁴ Gaston Bachelard, *Le materialisme rationnel*, 1953; ed. cons. *Il materialismo razionale*, traduzione di Livia Semerari, Dedalo, Bari, 1975, p. 89.

⁵ Mark Solms e Oliver Turnbull, *The Brain and the Inner World: An Introduction to the Neuroscience of Subjective Experience*, 2002; ed. cons. *Il cervello e il mondo interno. Introduzione alle neuroscienze dell'esperienza soggettiva*, traduzione di Andrea Clarici, Cortina, Milano, 2004.

⁶ Naturalmente potremmo anche adottare alcune distinzioni elaborate dalla filosofia analitica e parlare di linguaggi fenomenisti e fisicalisti o di linguaggi realisti e particolaristi, ma preferisco non impegnar-

Si legga a questo proposito ciò che scrivono Eric Kandel, James Schwartz e Thomas Jessell:

Oggi è possibile mettere in relazione le modificazioni dinamiche cui vanno incontro le molecole delle singole cellule nervose con la rappresentazione cerebrale delle sensazioni percettive o degli atti motori e stabilire un nesso fra gli stati mentali interiori e i comportamenti che ne conseguono. [...] Le neuroscienze e la ricerca clinica hanno oggi dato corpo all'idea, proposta per primo da Ippocrate più di duemila anni fa, che per studiare con profitto la mente sia necessario cominciare con lo studio del cervello.⁷

L'identificazione delle relazioni tra forme dell'esperienza e fenomeni neurobiologici – o tra mente e cervello – è spesso chiamata «correlazione». Dopo avere indicato alcune delle domande fondamentali che i neuroscienziati oggi si pongono sulla memoria, Larry Squire ed Eric Kandel scrivono che

alcune risposte a queste domande verranno dall'uso di tecniche di visualizzazione concepite per mostrare il cervello umano mentre esegue compiti cognitivi di apprendimento, memoria e oblio. Questi esperimenti ci daranno *correlazioni* tra le attività cognitive e i sistemi neurali della memoria.⁸

mi su alcuna di queste distinzioni e definire una terminologia d'uso che non rimandi a niente più che a ciò che emergerà dalle osservazioni che faremo. Inoltre si potrebbe obiettare che il programma neuroscientifico mira autonomamente a una sua conoscenza del cervello e dei nostri processi cognitivi, più che a soddisfare un'esigenza di traduzione da un altro linguaggio. Certamente la caratterizzazione che ne ho dato non vuole essere esclusiva ed è solo quella che meglio lo descrive rispetto al nostro obiettivo di cogliere le relazioni tra linguaggi teorici diversi. Essa tuttavia trova riscontro, come vedremo subito, in ciò che i neuroscienziati fanno e dicono.

⁷ Eric R. Kandel, James H. Schwartz e Thomas M. Jessell, *Principles of Neural Sciences*, 1985; ed. cons. *Principi di neuroscienze*, traduzione e cura di Virgilio Perri e Giuseppe Spidalieri, CEA, Milano, 1994, pp. 3-4.

⁸ «Some answers to these questions will come from using imaging techniques designed to visualize the human brain while it carries out cognitive tasks of learning, remembering, and forgetting. These experiments will give us *correlations* between cognitive activities and neural systems for memory»; Larry R. Squire e Eric R. Kandel, *Memory. From Mind to Molecules*, New York, Scientific American Library, 1999, p. 213, trad. mia, corsivo mio.

Per quanto riguarda le tecniche di neurovisualizzazione (*neuroimaging*), ricordiamo che le più importanti, per le neuroscienze contemporanee, sono la tomografia a emissione di positroni (PET) e la visualizzazione da risonanza magnetica funzionale (fMRI). Entrambe mirano a visualizzare l'attività cerebrale sulla base del fatto che l'emodinamica locale del cervello riflette l'attività neuronale. Attraverso la rappresentazione dell'emodinamica, pertanto, si può risalire all'attività neuronale di strutture e regioni diverse allorché il soggetto esegue diversi compiti cognitivi. PET e fMRI, dunque, non visualizzano l'attività dei singoli neuroni, ma proprio da questo deriva la loro utilità: come ricordano Adina Roskies e Steven Petersen, infatti, nel cervello «l'elaborazione è distribuita in un senso macroscopico» e sarà quindi a una visualizzazione a livello sistemico che ne appariranno le dinamiche (Adina L. Roskies e Steven E. Petersen, *Visualizzare il funzionamento del cervello umano*, in *Frontiere della vita*, diretto da David Baltimore, Renato Dulbecco, François Jacob, Rita Levi-Montalcini, vol. III, *Sistemi intelligenti*, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, 1999, pp. 75-96: 86).

Una sessione di PET inizia con la somministrazione al soggetto sotto esame di un tracciante radioattivo che diffonde attraverso il flusso ematico. Il tracciante in decadimento emette positroni e questi collidono con elettroni e si annichilano producendo fotoni. I rivelatori PET, sistemati intorno al cranio del soggetto, rilevano i fotoni e ne stabiliscono la provenienza (ovvero dove si siano annichilati i positroni). A questo punto si raccolgono i dati, li si filtra dal rumore e si ottiene una distribuzione spa-

Anche Gerald Edelman afferma che

per gli esseri umani, *si possono stabilire correlazioni* tra i resoconti soggettivi (compresi quelli sui *qualia*), le azioni e le funzioni e le strutture cerebrali. [...] È la nostra capacità di riferire e correlare – mentre sperimentiamo individualmente i *qualia* – che schiude la possibilità di un'indagine scientifica della coscienza.⁹

Alla base di questa affermazione si ritrova l'assunzione che anche gli altri esseri umani abbiano un vissuto, una mente, una psiche: «come fondamento di una teoria della coscienza, è sensato supporre che i *qualia* siano presenti, proprio come sono presenti in noi stessi, negli altri esseri umani dotati di coscienza».¹⁰ Che sia sensato o meno (questione che è stata oggetto di riflessione soprattutto nella filosofia analitica), è certo che ogni essere umano, di fatto, lo suppone. E, scrive ancora Edelman, «dobbiamo ipotizzare l'esistenza dei *qualia* per preservare la comunicazione intersoggettiva e per porre correlazioni scientifiche».¹¹

Infine, Antonio Damasio scrive:

L'approccio contemporaneo allo studio delle basi biologiche della mente umana soggettiva implica due passi. Il primo consiste nell'osservare e misurare le azioni di un soggetto sperimentale, o nel raccogliere e misurare i referti dell'esperienza interiore resi dal soggetto, oppure in entrambe le cose. Il secondo passo consiste nel correlare i dati raccolti con la manifestazione misurata di uno dei fenomeni neurobiologici che stiamo iniziando a capire, al livello delle molecole, dei neuroni, dei circuiti neurali o dei sistemi di circuiti.¹²

Un esempio di questo lavoro sistematico di correlazione è offerto da uno degli esperimenti che Semir Zeki ha ideato per studiare il ruolo delle diverse aree della corteccia visiva nella visione dei colori.¹³ Nell'esperimento di Zeki, a un soggetto con una visione dei colori normale viene mostrato un cosiddetto «Mondrian multicolore», ovvero un pannello a riquadri variamente colorati e ciascuno di dimensioni pari a quelle del campo

ziale dei segnali, dalla quale si risale a una rappresentazione dell'emodinamica e quindi dell'attività delle diverse regioni cerebrali.

Nella fMRI, diversamente, si sottopone la materia cerebrale a un campo magnetico. I nuclei atomici si muovono per effetto del campo e quindi tornano alla posizione iniziale (rilassamento). Dai tempi di rilassamento, e noti i dati sul campo e altre variabili, si può quindi risalire alla struttura della materia sottoposta al campo e così comporne un'immagine.

Entrambe le tecniche sono impiegate mentre il soggetto esegue compiti cognitivi di vario genere e l'attività cerebrale rappresentata interessa proprio in relazione al compito eseguito.

⁹ Gerald M. Edelman, *Bright Air, Brilliant Fire*, 1992; ed. cons. *Sulla materia della mente*, traduzione di Simonetta Frediani, Adelphi, Milano, 1993, p. 180.

¹⁰ Ivi, p. 179.

¹¹ Ivi, p. 181.

¹² «The contemporary approach to studying the biological basis of the private human mind involves two steps. The first step consists of observing and measuring the actions of an experimental subject, or collecting and measuring the reports of internal experience offered by a subject, or both. The second step consists of relating the collected evidence to the measured manifestation of one of the neurobiological phenomena we are beginning to understand, at the level of molecules, neurons, neural circuits, or systems of circuits»; Antonio Damasio, *The Feeling of What Happens. Body, Emotion and the Making of Consciousness*, London, Vintage (Random House), 2000, p. 85, trad. mia.

¹³ Cfr. Semir Zeki, *A Vision of the Brain*, Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1993, p. 256 e ss.

recettivo di una cellula della regione V1 della corteccia occipitale.¹⁴ Il Mondrian è illuminato da tre proiettori, che emettono luci di intensità regolabile e di lunghezza d'onda rispettivamente lunga, media e corta. La situazione sperimentale è completata da un telefotometro, che misura l'intensità della luce riflessa dal Mondrian multicolore, e da un elettrodo che, posizionato presso una cellula di V1, ne rileva l'eventuale attività (segnala, cioè, se la cellula scarica potenziali d'azione).¹⁵ Predisposta la situazione sperimentale, lo sperimentatore procede a illuminare il Mondrian con una luce composta da un fascio di onde lunghe di intensità pari a sessanta unità (60l), un fascio di onde medie di intensità pari a trenta unità (30m) e un fascio di onde corte di intensità pari a dieci unità (10c). Al variare del riquadro che occupa il campo recettivo della cellula di V1 osservata, si rileva che la cellula risponde sempre allo stesso modo; la cellula, cioè, risponde costantemente finché la composizione in lunghezze d'onda della luce emessa dal proiettore resta quella indicata (60l, 30m, 10c) e indipendentemente dal mutare del colore del riquadro nel suo campo recettivo, che invece è rilevato dal soggetto sperimentale. Il soggetto infatti dà risposte diverse con luce costante, individuando diversi colori per i diversi riquadri. La cellula dunque è in accordo con il telefotometro, che rileva sempre la stessa luce, e in disaccordo con il soggetto sperimentale. Ora però lo sperimentatore regola i proiettori così che un riquadro, diciamo, rosso, situato nel campo recettivo della cellula osservata, rifletta prima luce 60l, 30m, 10c e poi luce 10l, 30m, 60c. Il risultato è che la cellula reagisce al primo fascio di luce, come ci si aspettava, ma non al secondo. La risposta del soggetto sperimentale resta invece la stessa con entrambi i fasci luminosi: «il riquadro è rosso». Se ne conclude che l'attivazione della cellula è causata da onde luminose lunghe e che non è invece correlata univocamente con la percezione di un dato colore; inversamente, la percezione di un dato colore non è accoppiata semplicemente all'attività delle cellule di V1 che scaricano quando dal loro campo recettivo proviene luce della lunghezza d'onda fisicamente associata al colore in questione (per il rosso, per esempio, onde lunghe, intorno ai 700 nanometri).

Sulla base di questi esperimenti, Zeki sviluppa e suffraga ipotesi e teorie alquanto complesse sull'architettura funzionale della corteccia visiva. Quello che ora ci interessa osservare, tuttavia, è che l'esperimento descritto valuta, giungendo a negarla, la correlazione tra un fenomeno di ordine esperienziale – la percezione di un dato colore come la segnala verbalmente il soggetto sperimentale – e un fenomeno di ordine biologico – l'attività di determinate cellule di V1. Da una parte, cioè, abbiamo un soggetto che esperisce nel senso che vede rosso; dall'altra, una cellula che scarica. Più in generale, da una parte abbiamo un insieme di nozioni con le quali descriviamo la nostra esperienza (percezione, paura, emozione, attenzione e così via); dall'altra, un insieme di nozioni biologiche (retina, area V1 della corteccia occipitale, potenziali d'azione e così via) con le quali descriviamo un cervello e un organismo in cui si producono determinati fenomeni biologici. Si cerca una spiegazione della prima delle due descrizioni nei termini della seconda

¹⁴ Il campo recettivo di una cellula visiva è la regione dello spazio dalla quale provengono gli stimoli luminosi che raggiungono la regione della retina con la quale la cellula è connessa e ai quali dunque può reagire. Cfr. David Hubel *Eye, Brain and Vision*, 1988; ed. cons. *Occhio, cervello e visione*, traduzione di Enrica Maria Fava e Marco Schieppati, Zanichelli, Bologna, 1989.

¹⁵ Il rilevamento dell'attività cellulare mediante elettrodi differisce dalle tecniche di visualizzazione del cervello a cui si riferivano Squire e Kandel nella citazione riportata sopra, ma per il discorso presente la differenza è irrilevante: gli elettrodi, come la PET e l'fMRI, consentono di rilevare il prodursi di determinati fenomeni biologici.

in quanto si postula una correlazione tra fenomeni esperienziali e fenomeni biologici descritti indipendentemente, in quanto cioè si postula che ciò che accade sia in un certo senso lo stesso, anche se diversamente descritto.

Questo programma si fonda su un duplice postulato: monismo ontologico e dualismo epistemologico (ma nel seguito dovremo precisare la questione in termini di monismo anomalo e monismo nomologico). Damasio scrive:

Quando dico che le immagini *dipendono e scaturiscono da* configurazioni neurali o mappe neurali, invece di dire che *sono* configurazioni neurali o mappe, non sto scivolando in un dualismo inconsapevole – configurazioni neurali da una parte, cioè, e *cogito* immateriale dall'altra. Sto solo dicendo che non possiamo ancora caratterizzare tutti i fenomeni biologici che avvengono tra (a) la descrizione che oggi possiamo proporre di una configurazione neurale, a vari livelli di organizzazione, e (b) la nostra esperienza dell'immagine, che ha avuto origine dall'attività all'interno della mappa neurale. C'è uno scarto tra la nostra conoscenza degli eventi neurali, a livello molecolare, cellulare e sistemico, da una parte, e l'immagine mentale di cui vorremmo capire i meccanismi di comparsa. C'è uno scarto da colmare mediante fenomeni fisici non ancora identificati ma, presumibilmente, identificabili. [...] Lo scarto che ho appena descritto è una delle ragioni per cui [...] mantengo due livelli di descrizione, uno per la mente e uno per il cervello. Questa separazione è una semplice questione di igiene intellettuale e, di nuovo, non è segno di dualismo.¹⁶

Le parole di Damasio distinguono chiaramente l'ordine epistemologico – sul quale si individuano due «livelli di descrizione» corrispondenti ai due linguaggi di cui abbiamo parlato – dall'ordine ontologico – per il quale si nega un dualismo cartesiano e si sceglie invece il monismo. E questo monismo ontologico è un postulato della ricerca neuroscientifica, più che una conseguenza che se ne possa inferire a posteriori, in quanto la possibilità della correlazione tra mente e corpo, che ne è la manifestazione specifica, deve prima essere postulata (si ricordi Edelman) perché poi, tramite la ricerca, la si possa articolare in modo sistematico. È vero tuttavia che retroattivamente, nella misura in cui aumenta il nostro potere esplicativo e predittivo in relazione ai fenomeni osservati, essa corrobora di fatto il postulato che la muoveva.

Caratteristica delle neuroscienze, inoltre, è una concezione della conoscenza di tipo costruttivista, per la quale cioè «ogni conoscenza ha certamente il suo centro di gravità nell'oggetto. Ma l'orbita in cui si iscrive sarà un'orbita ellittica, dove l'altro fuoco [...] è il soggetto che percepisce».¹⁷ Adottare un'epistemologia costruttivista non significa negare idealisticamente o dubitare scetticamente che la realtà esista indipendentemente dal sog-

¹⁶ «When I say that images depend on and arise from neural patterns or neural maps, rather than saying they are neural patterns or maps, I am not slipping into inadvertent dualism, i.e., neural patterns, on one side, and nonmaterial cogitum, on the other. I am simply saying that we cannot characterize yet all the biological phenomena that take place between (a) our current description of a neural pattern, at varied neural levels, and (b) our experience of the image that originated in the activity within the neural map. There is a gap between our knowledge of neural events, at molecular, cellular and systems levels, on the one hand, and the mental image whose mechanisms of appearance we wish to understand. There is a gap to be filled by not yet identified but presumably identifiable physical phenomena. [...] The gap I have just described is one reason why [...] I maintain two levels of description, one for the mind and one for the brain. This separation is a simple matter of intellectual hygiene and, once again, it is not the result of dualism»; Damasio, *The Feeling of What Happens*, cit., pp. 322-323, trad. mia.

¹⁷ Franco Brioschi, *Un mondo di individui. Saggio sulla filosofia del linguaggio*, Unicopli, Milano, 1999, p. 117.

getto che la conosce, ma affermare, kantianamente, che «ogni nostra interazione con la realtà è mediata da rappresentazioni interne, strutturate attivamente da certi a priori formali»;¹⁸ se non altro, quelli inscritti nei nostri sistemi sensoriali, che proprio le neuroscienze indagano. Scrive ancora Damasio:

Le immagini che abbiamo nella nostra mente [...] sono il risultato di interazioni che hanno luogo fra ciascuno di noi e gli oggetti che impegnano il nostro organismo, interazioni che vengono riprodotte in configurazioni neurali costruite in base all'architettura dell'organismo. Va sottolineato che questo non nega la realtà dell'oggetto. Gli oggetti sono reali. Né si nega, qui, la realtà delle interazioni fra oggetto e organismo. Inoltre, com'è ovvio, anche le immagini sono reali. Ciò nondimeno, le immagini che noi sperimentiamo sono costruzioni cerebrali *indotte* da un oggetto, e non riflessi speculari dell'oggetto stesso.¹⁹

Per il semplice fatto che studiano e rappresentano le funzioni e l'azione dei nostri sistemi cognitivi, i neuroscienziati sono portati a un'epistemologia costruttivista. Ma è proprio in un'epistemologia costruttivista che la diversità tra forme dell'esperienza e fenomeni biologici può essere illustrata come diversità dei linguaggi teorici che noi usiamo e quindi posta come questione non ontologica, ma epistemologica. È cioè in un'epistemologia costruttivista che monismo ontologico e dualismo epistemologico possono essere conciliati.

Rispetto a questa unione di monismo ontologico e dualismo epistemologico ho scritto sopra che «si postula che ciò che accade sia in un certo senso lo stesso, anche se diversamente descritto», e questa affermazione richiede ora un chiarimento su che cosa possa significare «essere in un certo senso lo stesso».

Una prima ipotesi è questa: che un fenomeno della nostra esperienza e un fenomeno biologico siano «lo stesso» nella misura in cui le loro posizioni in un sistema di riferimento spaziotemporale comune coincidono. L'ipotesi, vale a dire, è che con entrambi i nostri linguaggi, biologico ed esperienziale, facciamo riferimento a una stessa trama spaziotemporale e che due fenomeni, l'uno della nostra esperienza e l'altro biologico, siano «in un certo senso» lo stesso fenomeno se le espressioni che li denotano, nell'uno e nell'altro linguaggio rispettivamente, sono coreferenziali rispetto al sistema di riferimento spaziotemporale comune; se cioè le due espressioni identificano una stessa regione spaziotemporale (una stessa quadrupla di coordinate spaziotemporali).²⁰

¹⁸ Ivi, pp. 121-122.

¹⁹ Antonio Damasio, *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain*, 2003; ed. cons. *Alla ricerca di Spinoza: emozioni, sentimenti e cervello*, traduzione di Isabella Blum, Adelphi, Milano, 2003, p. 239.

²⁰ Nella sua critica pervicace di ogni pregiudizio, Nelson Goodman sembrerebbe avere messo in discussione anche questa idea che a un ente o fenomeno di cui si affermi la sussistenza si debba attribuire una ed una sola posizione spaziotemporale esclusiva e che pertanto non si possano ammettere due enti o fenomeni distinti – se non epistemologicamente, quanto cioè al modo della loro costruzione nozionale – nella stessa posizione spaziotemporale. Elaborando un sistema realista (nel quale cioè si ammette l'esistenza di entità astratte) in cui i particolari *concreta* sono costruiti come concrezioni di *qualia* (gli elementi fenomenici nei quali si possono scomporre i nostri vissuti coscienti), Goodman osserva infatti che la localizzazione spaziale (spazio) e il momento temporale (tempo) sono molto più simili ad altri *qualia*, come ad esempio il colore, di quanto non si ammetta comunemente (Nelson Goodman, *The Structure of Appearance*, 1951; ed. cons. *La struttura dell'apparenza*, traduzione di Alberto Emiliani, il Mulino, Bologna, 1985, p. 252 e ss.); sembra negare cioè che alle categorie di spazio e tempo si debba riconoscere, come qui invece si ipotizza, uno statuto particolare. Quando però dice che due *concreta* costruiti appunto per concrezione di *qualia* si distinguono per questo o quel *quale*, Goodman scrive

Questa ipotesi implica che l'affermazione di una correlazione tra fenomeni dell'esperienza e fenomeni biologici richieda tre operazioni: la prima consiste nella descrizione del fenomeno esperienziale (per esempio, nella descrizione di che cosa sia percepire un colore e di che cosa manifesti questa percezione, da parte di un soggetto sperimentale, per un osservatore); la seconda consiste nella descrizione del fenomeno biologico (per esempio, nella descrizione di che cosa sia una cellula che scarica un potenziale d'azione e di come lo si possa rilevare. Questa descrizione e la precedente devono essere indipendenti); la terza consiste nella definizione di un sistema di riferimento ambivalente, valido cioè per posizionare su una stessa trama spaziotemporale entrambi i fenomeni descritti.

Ancora Damasio offre alcuni indicazioni utili ai nostri scopi, dove scrive del fenomeno della conduttanza cutanea e del suo ruolo negli esperimenti sulla fisiologia delle emozioni (ovvero del suo ruolo nella correlazione tra emozioni, anatomia e fisiologia):

tra le varie risposte del sistema nervoso autonomo che è possibile analizzare in laboratorio, la più utile è forse quella relativa alla conduttanza cutanea: è facile da suscitare, è affidabile ed è stata ampiamente studiata dagli psicofisiologi in individui normali di diverse età e culture [...]. Un paio di elettrodi collegati alla pelle e un poligrafo consentono di registrare tale risposta senza alcun fastidio o dolore per il soggetto. Il principio di base è il seguente: quando il corpo comincia a cambiare, dopo un dato pensiero o percetto, e quando comincia a instaurarsi uno stato somatico correlato (per esempio, quello di una certa emozione), il sistema nervoso autonomo provoca un lieve aumento della secrezione di fluido nelle ghiandole sudoripare della pelle, tanto piccolo da non essere percepibile a occhio nudo, né avvertibile dai sensori neurali della pelle, e tuttavia sufficiente a ridurre la resistenza opposta al passaggio di una corrente elettrica.²¹

Come si è giunti a stabilire questo «principio di base» che correla conduttanza cutanea ed emozioni? Quale sistema di riferimento ambivalente è stato usato? Il sistema di riferimento è quello costituito dal corpo del soggetto sperimentale e dall'osservatore. Il corpo umano, per l'osservatore umano, è infatti corpo fisico, suscettibile di misurazione con gli strumenti che si applicano ad altri corpi fisici (gli elettrodi), e corpo espressivo, suscettibile di comprensione, da parte di un altro uomo, come corpo che esprime un'esperienza interiore (mediante la parola o le espressioni facciali, per esempio), un vissuto che l'osservatore postula, al di là di ciò che può percepire sensibilmente, per analogia con il

che «se due *concreta* hanno la stessa locazione, sono diversi nel tempo e *forse* nel colore» (ivi: 258; corsivo mio); e subito aggiunge che, se prendiamo due *concreta* simultanei, «la loro diversità è una diversità di luogo e *forse* di colore» (*ibidem*). In questo «forse» ammesso per il colore ma non per il tempo e per lo spazio, di fatto, Goodman riconosce la diversità delle categorie di spazio e di tempo da quelle relative ad altri *qualia* come il colore; mentre nel secondo passo ammette che due *concreta* distinti non possano occupare la stessa posizione spaziotemporale (dovendo differire, se distinti, o per posizione spaziale o per momento temporale) e che quindi l'identità si dia fundamentalmente come posizione spaziotemporale esclusiva. Anche dove precisa il significato di «particolare» e «concreto», inoltre, Goodman osserva che i luoghi-tempi sono individui particolari, anche se non concreti (in quanto mancano altri *qualia*), perché irripetibili: un dato luogo-tempo, cioè, non può tornare con due *qualia* diversi e dello stesso genere, ad esempio con due colori diversi. Questa irripetibilità preconcreta, per così dire, è propria del solo complesso spazio-tempo (cfr. ivi, pp. 307-308).

²¹ Antonio Damasio, *Descartes' error*, 1994; ed. cons. *L'errore di Cartesio. Emozione, ragione e cervello umano*, traduzione di Filippo Macaluso e Isabella Blum, Adelphi, Milano, 1995, p. 285.

proprio.²² Il sistema di riferimento ambivalente è dunque costituito dall'osservatore e dal soggetto osservato congiuntamente – ciò che è coerente con l'epistemologia costruttivista invocata sopra – e si fonda sulla nostra capacità di esprimere (il soggetto sperimentale) e di conoscere e comprendere gli altri in modi diversi contemporaneamente (l'osservatore).

Questi sono alcuni postulati fondamentali del programma neuroscientifico, quali almeno sembrano emergere dalle ricerche e dalle dichiarazioni di alcuni neurobiologi eminenti. Ora però è necessario approfondire la questione della correlazione, per comprendere in quale misura questa sua caratterizzazione in termini di correlazione spaziotemporale dei fenomeni sia valida e soddisfacente.

3. Il concetto di correlazione funzionale

Approfondiremo la correlazione prima rispetto al tempo e poi rispetto allo spazio. Troveremo che questa prima forma di correlazione presenta alcuni limiti e che converrà ripensarla nei termini di una correlazione funzionale.²³

Cominciamo dal tempo e torniamo all'esperimento di Zeki. Ciò che si osserva è innanzitutto la co-occorrenza temporale delle due serie di fenomeni. Si rilevano l'attività cellulare e la percezione del colore e si valuta se la percezione del colore, sotto certe condizioni, co-occorra con una certa attività cellulare in V1. Se però l'inizio e la fine dell'attività cellulare, tramite l'elettrodo, possono essere fissati con un certo grado di precisione, l'inizio e la fine della percezione del colore non possono essere determinati altrettanto precisamente. La dichiarazione verbale del soggetto, che esprime il darsi della percezione, può essere posizionata dall'osservatore sullo stesso registro temporale su cui si indicano inizio e fine dell'attività cellulare, ma con quale precisione la dichiarazione coincide con la percezione? La percezione inizia precisamente quando il soggetto inizia a dire «ora vedo rosso»? O, presumibilmente, un po' prima? Ma quanto prima? La co-occorrenza, in breve, è sfumata ai margini, perché inizio e fine degli eventi biologici che osserviamo nel cervello possono essere determinati con una precisione che non è possibile per la nostra esperienza interiore, mentre qualunque precisazione che tendesse agli ordini di grandezza temporali consentiti dagli elettrodi sarebbe evidentemente arbitraria.²⁴ Nell'esperimento di Zeki, tuttavia, questa sfumatura dei limiti non impedisce di valutare la co-occorrenza nel tempo con precisione sufficiente perché la valutazione serva allo scopo della correlazione. In generale, l'osservatore è legittimato ad affermare che,

²² Si ricordino, a questo proposito, le parole di Edelman, nonché tutta la tradizione storicista e la riflessione sui concetti di empatia e di comprensione, per i quale ora ci si può riferire anche alle scoperte degli stessi neuroscienziati sui neuroni specchio. E si legga Ludwig Wittgenstein, che domanda quale sia il criterio per sapere che cosa abbia in mente un altro uomo e risponde: «ciò che dice e fa» (Ludwig Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, 1953; ed. cons. *Ricerche Filosofiche*, traduzione e cura di Renzo Piovesan e Mario Trinchero, Einaudi, Torino, 1995, p. 155, § 377).

²³ Questo concetto sarebbe un dato ovvio dal quale partire per qualunque neurobiologo, ma nel nostro caso conviene arrivarci per vie che ci lascino qualche osservazione utile ai nostri scopi.

²⁴ La situazione quindi resta inalterata se agli elettrodi e alla percezione dei colori sostituiamo per esempio la fMRI, o un'altra tecnica di visualizzazione o rilevamento, e la paura, o un'altra forma di esperienza o stato mentale. Cfr. per esempio l'esperimento di visualizzazione dell'attività dell'amigdala *in vivo*, in relazione alla paura, descritto in Joseph LeDoux, *Synaptic Self: How Our Brains Become Who We Are*, 2002; ed. cons. *Il sé sinaptico. Come il nostro cervello ci fa diventare quelli che siamo*, traduzione di Monica Longoni e Alessia Ranieri, Cortina, Milano, 2002, p. 304.

quando il soggetto vede rosso, la cellula in V1 scarica o non scarica, a seconda del variare di queste o quelle condizioni. La sfocatura del «quando», cioè, non compromette la validità dell'esperimento per la delucidazione del ruolo delle cellule di V1 nella percezione dei colori.

Di norma, inoltre, la co-occorrenza temporale non è verificata solo come coincidenza più o meno precisa di inizio e fine, ma anche come variazione parallela nel tempo delle variabili caratteristiche dei fenomeni dei due ordini. Un esempio importante per la storia recente delle neuroscienze è offerto dalle ricerche condotte da Eric Kandel sulle variazioni della risposta comportamentale di ritrazione della branchia di *Aplysia* in relazione ai mutamenti sinaptici indotti tramite ripetizione dello stimolo.²⁵ Nell'ambito di queste ricerche, che avrebbero contribuito in modo significativo a spiegare i meccanismi biomolecolari dell'apprendimento (o l'apprendimento in termini di fenomeni biomolecolari), il gruppo di Kandel rilevò tra l'altro che, nei casi di sensibilizzazione,²⁶ si riscontrava un chiaro parallelismo tra il decorso temporale della memorizzazione, quale era manifestata dalle risposte di ritrazione del mollusco, e quello di certi eventi biomolecolari: «il decorso temporale dell'aumento del cAMP era sostanzialmente parallelo al decorso temporale della memoria a breve termine nella sensibilizzazione».²⁷ Vi sono cioè delle variazioni della risposta comportamentale (che in questo caso rappresenta l'ordine dell'esperienza) e delle variazioni delle biomolecole e tali variazioni presentano decorsi temporali sostanzialmente paralleli. Questo parallelismo dei decorsi è un elemento importante per l'affermazione di una co-occorrenza temporale, sebbene anch'esso, come è facile intuire, possa essere determinato con precisione variabile, perché non si può usare una stessa metrica per entrambi gli ordini di fenomeni.

Passiamo ora al rilevamento della co-occorrenza spaziale, che è insieme più e meno problematico di quello della co-occorrenza temporale. Se osserviamo che l'amigdala e certe altre aree cerebrali, oltre che strutture fisiologiche altre da quelle del sistema nervoso centrale, si attivano allorché il soggetto prova paura, possiamo affermare che l'amigdala e le altre aree attivate sono le strutture che mediano la paura, che il loro attivarsi è il sostrato biologico della paura; che *h* si determina, in senso biologico, la paura.

Naturalmente, è subito necessaria una precisazione: la localizzazione nell'amigdala e altrove della paura, per così dire, è in effetti la localizzazione di una componente isolata del sentimento di paura realmente provato: nell'accadere della sua vita psicologica, il soggetto sperimentale prova paura per qualcosa – magari il ricercatore che lo scruta attraverso lo schermo – nel contesto di una situazione – quella dell'esperimento al quale incautamente si è prestato – e le aree cerebrali e le strutture anatomiche che si attivano nel corso dell'esperimento, in realtà, sono molteplici. La localizzazione nell'amigdala avviene per confronto o per sottrazione: il ricercatore (semplifichiamo per esemplificare) osserva

²⁵ Qui si osserva e si cerca di spiegare un comportamento che non è interpretato, ovviamente, come espressione di un vissuto o di uno stato mentale della lumaca di mare; tuttavia, anche in questo caso la risposta comportamentale è osservata in quanto indice di qualcosa che va oltre la sua produzione, essendo posta in serie con le altre risposte dell'animale e quindi valutata in quanto indice di un apprendimento.

²⁶ Ovvero di potenziamento della risposta comportamentale a seguito di determinati stimoli somministrati all'animale.

²⁷ «the time course of the increase in cAMP roughly paralleled the time course of short-term memory for sensitization»; Squire e Kandel, *Memory*, cit., p. 53, trad. mia. Il cAMP è una molecola che, tra l'altro, partecipa come secondo messaggero chimico alla cascata di eventi conseguenti alla neurotrasmissione.

che l'unica area che invariabilmente si attiva quando un soggetto prova paura e che non si attiva quando non ne prova è l'amigdala; e conclude che l'amigdala è la struttura che nel sistema nervoso centrale media la paura. Mentre però riconosciamo che l'amigdala media il sentimento della paura, dobbiamo riconoscere che quando in effetti proviamo paura, proviamo *un* sentimento complesso e viviamo *una* esperienza complessa e che questa complessità è mediata da una molteplicità di strutture neurali (incluse quelle che si attivano per rappresentare l'oggetto che suscita la paura, per esempio). Le neuroscienze riconoscono questa molteplicità di strutture neurali e cercano di distinguere il contributo di ciascuna al complesso. Sorge allora un problema, che possiamo cominciare a delineare in questi termini: non è detto che vi sia una corrispondenza puntuale tra eventi cerebrali da una parte ed elementi della nostra esperienza dall'altra; e quindi tra categorie dell'uno e dell'altro linguaggio. Questo fatto non costituisce un problema insormontabile per il neurobiologo, come vedremo, ma indica potenzialmente un limite della riduzione in quanto spiegazione della nostra esperienza. E intanto, rispetto alla questione della co-occorrenza spaziale, risulta che l'individuazione nell'amigdala della struttura che media la paura, salve le precisazioni indicate, non equivale alla localizzazione della paura provata dal soggetto, ovvero della paura in quanto momento della nostra esperienza. Quando il soggetto dice di provare paura, egli dichiara un sentimento che si attua con riferimenti spaziali ramificati: a se stesso, innanzitutto, e quindi all'ambiente in cui si trova e all'oggetto della sua paura – ammesso che sia un oggetto, perché potrebbe anche trattarsi di un'eventualità temuta, cosicché la determinazione delle correlazioni spaziali risulterebbe ancora più problematica. Lo spazio di riferimento del soggetto che prova paura, inoltre, è lo spazio che ha nel soggetto stesso il suo centro ordinatore – nel senso, per esempio, che la sua paura potrebbe crescere e diminuire all'avvicinarsi e all'allontanarsi dell'oggetto che la suscita – e non lo spazio geometrico che una scienza potrebbe descrivere.²⁸

Emerge così la questione della localizzazione, cruciale nella storia degli studi biologici sul cervello da quando Pierre Flourens contestava le tesi di Franz Joseph Gall²⁹ e che ancora con Karl Lashley animava il dibattito nella comunità scientifica. Lashley, ben addentro il Novecento, negava che la memoria potesse essere in qualche senso localizzata altrimenti che nel cervello nel suo complesso e senza differenziazione funzionale e regionale. Oggi Squire e Kandel scrivono invece che «gli studi sul condizionamento nell'ammiccamento

²⁸ Occorre dire tuttavia che le stesse neuroscienze hanno iniziato a delucidare le dinamiche neurobiologiche soggiacenti alla strutturazione dello spazio come spazio soggettivo. Cfr. Giacomo Rizzolatti e Corrado Sinigaglia, *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Cortina, Milano, 2006, in particolare il cap. 3.

²⁹ Franz Joseph Gall (1758-1828) sostenne che il cervello fosse ripartito in aree specializzate ciascuna per funzioni o aspetti della personalità quali la generosità o l'amore materno. Su questa base e sul presupposto ulteriore che l'esercizio di una facoltà determinasse l'ingrandimento dell'area cerebrale in cui era localizzata, Gall concepì la frenologia, affermando che l'esame del cranio, in quanto consentiva di descrivere il cervello, doveva consentire anche di rilevare i tratti preminenti della personalità del soggetto esaminato. Pierre Flourens (1794-1867), al contrario, concluse sulla base di esperimenti di ablazione, ma anche di preconcetti spiritualistici, che il cervello non presenta alcuna specializzazione funzionale: era la cosiddetta «teoria dei campi associati», che prevalse fino a metà Ottocento, quando le ricerche di Pierre Paul Broca e John Hughlings Jackson riproposero vittoriosamente il paradigma localizzazionista. Cfr. Kandel, Schwartz e Jessell, *Principi*, cit., pp. 6-7.

oculare offrono le informazioni più complete attualmente disponibili sulla localizzazione di una forma di memoria nel cervello dei vertebrati».³⁰

Il paradigma localizzazionista è ormai alla base della ricerca neuroscientifica. I neuroni si connettono in circuiti e i circuiti formano sistemi. Il cervello è un sistema di sistemi specializzati funzionalmente (l'amigdala per la paura e altre emozioni, per esempio, e l'area V1 della corteccia occipitale per la visione) ma cooperanti, in serie (l'area V2 dopo l'area V1) o in parallelo (l'area V3 e l'area V4, ancora nella corteccia visiva), all'esplicazione delle funzioni cognitive, emotive e motivazionali del soggetto.

Questo non significa che le riserve espresse sulla co-occorrenza spaziale siano semplicemente trascurabili, ma che dobbiamo passare da una visione della correlazione come co-occorrenza nel tempo e nello spazio a una visione della correlazione come correlazione funzionale, ovvero come individuazione del ruolo funzionale di strutture anatomiche (cellule, lamine e nuclei, aree e così via) e di dinamiche fisiologiche (biomolecolari, sistemiche e così via) di vario livello.

L'obiettivo programmatico di stabilire correlazioni funzionali è conseguito mediante strategie sperimentali diverse, che generalmente procedono in questi due modi: determinando i fenomeni di ordine esperienziale (ciò che include anche i comportamenti del soggetto sperimentale)³¹ con il dare luogo artificialmente ai diversi passaggi dei fenomeni di ordine biologico, o impedendoli tramite interferenze con i fenomeni biologici; e, inversamente, ottenendo di determinare o di ostacolare i fenomeni di ordine biologico intervenendo a livello di esperienza (o di comportamento).³²

In questa prospettiva, risponde alla stessa logica anche il metodo clinico-anatomico, ovvero l'osservazione degli effetti delle lesioni cerebrali sul funzionamento della mente condotta con lo scopo di determinare la funzione della struttura lesa tramite l'identificazione del deficit determinato dalla lesione. Come scrivono Solms e Turnbull, anzi, il metodo clinico-anatomico è il fondamento della neuropsicologia e la sua prima applicazione si deve a Paul Broca.³³

Damasio scrive che

³⁰ «Studies of eye-blink conditioning provide the most complete information currently available about where a memory is located in the vertebrate brain»; Squire e Kandel, *Memory*, cit., p. 190, trad. mia. Da un altro punto di vista, tuttavia, è vero che la memoria è una proprietà di tutto il sistema neurale.

³¹ Si parla di fenomeni comportamentali, oltre che esperienziali, in riferimento all'osservazione di animali per i quali non si presuppone una mente o una psiche e i cui comportamenti sono però ritenuti indice di qualcosa che va al di là della loro semplice attuazione; si confronti, sopra, il caso della ritrazione della branchia di *Aplysia* in relazione alla memorizzazione.

³² Esempificano queste strategie l'uso di sostanze bloccanti, che prevengono l'azione di altre sostanze quali i neurotrasmettitori e consentono così di riconoscerne la funzione (qualora l'intervento determini un'estinzione o un'alterazione della funzione indagata), e la tecnica del *knockout* genico, volta a stabilire la funzione di un dato gene o dei suoi prodotti mettendolo fuori causa e osservando, di nuovo, le conseguenze funzionali dell'intervento.

³³ Nel 1861, il medico francese Pierre Paul Broca esaminò un paziente che aveva perduto la capacità di articolare produzioni linguistiche significative. Poiché il suo apparato fonatorio risultava intatto, il disturbo doveva risultare da un danno cerebrale e l'esame autoptico, condotto dallo stesso Broca, rivelò una lesione nella parte posteriore del lobo frontale sinistro (un'area che quindi avrebbe preso il nome di «area di Broca»). Successivamente, Broca esaminò altri otto pazienti che presentavano lo stesso disturbo e ogni volta trovò lesa la stessa area cerebrale. Nel 1864 si sentiva di affermare che «nous parlons avec l'hémisphère gauche!». Cfr. Kandel, Schwartz e Jessell, *Principi*, cit., p. 10 e Solms e Turnbull, *Il cervello e il mondo interno*, cit., p. 217.

l'impostazione della neuropsicologia sperimentale [...] si può legare ai seguenti passi: trovare correlazioni sistematiche tra danni cerebrali in determinati siti e disturbi del comportamento e della cognizione; confermare i risultati stabilendo quelle che sono note come doppie dissociazioni, per cui un danno nel sito A causa il disturbo X ma non il disturbo Y, mentre un danno nel sito B causa il disturbo Y ma non il disturbo X; formulare ipotesi sia generali sia particolari secondo le quali un sistema neurale normale costituito da componenti diversi (per esempio, regioni corticali e nuclei subcorticali) effettua una normale prestazione cognitivo / comportamentale con differenti componenti a grana fine; da ultimo, saggiare le ipotesi in nuovi casi di lesioni cerebrali, in cui una lesione avvenuta in un certo sito viene usata come *sonda* per vedere se il danno ha provocato l'effetto supposto. L'obiettivo dell'impresa neuropsicologica, così, è quello di spiegare in qual modo certi processi cognitivi e i loro componenti siano in relazione con i sistemi neurali e i loro componenti.³⁴

In questo passo, Damasio parla di causazione di disturbi comportamentali o cognitivi da parte di lesioni cerebrali e sopra si è parlato di determinare o impedire fenomeni di ordine esperienziale intervenendo causalmente a livello biologico e viceversa. Ciò che si cercava, tuttavia, era la correlazione tra i fenomeni dell'uno e dell'altro ordine, cosicché ora sembra necessario un chiarimento: l'affermazione che una certa lesione organica causa un certo disturbo comportamentale o cognitivo può essere letta come una *brachilogia* per l'affermazione che a seguito di quella lesione si determina uno stato biologico il cui correlato psicologico è uno stato disturbato nel modo descritto.

Come si è già accennato sopra, tuttavia, la correlazione funzionale non deve essere intesa come individuazione di correlazioni biunivoche tra categorie o eventi della nostra esperienza e categorie o eventi biologici. Possiamo riferirci, a questo proposito, alla questione della localizzazione delle funzioni esecutive nei lobi frontali. Con la locuzione «funzioni esecutive», come è noto, ci si riferisce in psicologia cognitiva a un insieme di funzioni o capacità della mente quali la memoria di lavoro, l'attenzione selettiva o la pianificazione e il controllo del movimento volontario. Negli ultimi anni, numerose ricerche hanno evidenziato che alcune aree dei lobi frontali (la corteccia prefrontale laterale e la corteccia cingolata anteriore, per esempio) si attivano quando il soggetto osservato è impegnato in attività che implicano l'esercizio di funzioni esecutive. Si è allora cercato di definire più precisamente il ruolo di ciascuna area nell'esercizio delle diverse funzioni esecutive, ovvero di stabilire se le diverse regioni della corteccia prefrontale che sembrano coinvolte nelle funzioni esecutive siano divise da confini di dominio-specificità, per cui la focalizzazione dell'attenzione sarebbe mediata da un'area, la pianificazione del movimento da un'altra e così via. Ciò che è emerso, afferma Joseph LeDoux al termine della sua disamina della questione, indica che «i vari aspetti delle funzioni esecutive non possono essere equamente distribuiti tra le varie aree»³⁵ – che insomma vi è specializzazione funzionale –, ma che questa specializzazione si unisce a un'evidente cooperazione delle diverse aree, per cui «le funzioni esecutive componenti *sarebbero* realizzate da un insieme di circuiti interconnessi, distribuiti in varie regioni cerebrali nella corteccia frontale, e anche in altre regioni».³⁶ «Il substrato materiale dei processi psichici superiori», scriveva Aleksander Lurija, è «*il cervello nella sua totalità*, ma il cervello come *sistema altamente differen-*

³⁴ Damasio, *L'errore di Cartesio*, cit., pp. 96-7.

³⁵ LeDoux, *Il sé sinaptico*, cit., p. 260.

³⁶ *Ibidem*.

ziato, le cui singole parti corrispondono ai diversi aspetti di un unico complesso». ³⁷ Di nuovo, non si dà correlazione biunivoca tra funzioni mentali e regioni o strutture cerebrali. Ripercorrendo la storia degli studi biologici sul cervello e raccontando il confronto tra localizzazionisti e antilocalizzazionisti, Lurija rileva i meriti di entrambi i paradigmi, ma conclude anche, citando Pavlov, che entrambe le scuole cercavano di «“sovrapporre i concetti della psicologia contemporanea alla struttura spaziale del cervello”» ³⁸ e concepivano i processi psichici come «i prodotti diretti dell’attività delle strutture cerebrali», ³⁹ cosicché

l’autentica analisi scientifica dei meccanismi attraverso i quali il cervello è in grado di riflettere adeguatamente la realtà era sostituita da affermazioni che con parallelismo ingenuo facevano corrispondere le complesse funzioni psichiche con porzioni, circoscritte o estese, del cervello. ⁴⁰

Si rilevano, in breve, i limiti del localizzazionismo delle origini, quando Gall e i frenologi cercavano nella corteccia cerebrale la sede dell’amore materno o della sedentarietà. La situazione cambia con lo sviluppo della neuroanatomia e della fisiologia, dopo il quale la stessa idea di funzione appare mutata e «le nuove concezioni fondamentali sulla *localizzazione dinamica delle funzioni nella corteccia cerebrale*» si sostituiscono alle «vecchie, prescientifiche, concezioni psicomorfologiche». ⁴¹ Questo, tra l’altro, «presuppone [...] una radicale revisione del concetto di funzione, di ciò, in altri termini, che *propriamente* deve essere correlato con la struttura del cervello». ⁴²

Ma a questa visione più complessa della correlazione dobbiamo aggiungere un ulteriore elemento. Come ricorda Damasio, infatti, è necessario individuare una pluralità di «livelli di architettura neurale»: neuroni, circuiti locali, nuclei subcorticali, regioni corticali, sistemi e sistemi di sistemi. ⁴³ Le correlazioni che si cerca di stabilire e sulle quali si vorrebbero fondare la traduzione tra linguaggi teorici diversi e la loro integrazione, quindi, devono essere cercate attraverso questa pluralità di livelli, cosicché è necessario domandarsi come le articolazioni di un livello possano riflettersi nelle articolazioni degli altri, ovvero come le articolazioni della nostra esperienza trovino correlati nei molteplici livelli in cui descriviamo l’architettura neurale. La distinzione di ordine psicologico tra memoria dichiarativa e non dichiarativa (una distinzione, cioè, che si situa originariamente entro la nostra esperienza e il linguaggio che usiamo per descriverla) rappresenta allora un caso interessante.

Precisiamo innanzitutto che per «memoria dichiarativa» (o «memoria esplicita») si intende il complesso delle nostre capacità mnemoniche caratterizzate da consapevolezza, effabilità e relazionalità. La memoria dichiarativa opera su rappresentazioni che si danno alla nostra consapevolezza e delle quali possiamo parlare e interviene «per rappresentare oggetti ed eventi del mondo esterno e le relazioni tra loro». ⁴⁴ Ricordare un nome o un

³⁷ Aleksander Lurija, *Высшие корковые функции и их нарушение при локальных поражениях мозга*, 1962; ed. cons. *Le funzioni corticali superiori*, traduzione di Edoardo Bisiach, Giunti, Firenze, 1967, p. 37.

³⁸ Ivi, p. 22.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ Ivi, p. 23.

⁴² *Ibidem*.

⁴³ Damasio, *L’errore di Cartesio*, cit., p. 66.

⁴⁴ «to represent objects and events in the external world and the relationships between them»; Squire e Kandel, *Memory*, cit., p. 99, trad. mia.

numero di telefono, il volto delle persone che si conoscono e l'ultima occasione in cui si è incontrato qualcuno sono tutte prestazioni classificate sotto il titolo della memoria dichiarativa. Con «memoria non dichiarativa» (o «implicita» o «procedurale»), invece, ci si riferisce al complesso delle nostre capacità mnemoniche non coscienti, che cioè non si traducono nella rievocazione di rappresentazioni che si diano alla coscienza, ma in cambiamenti del comportamento. Imparare a camminare o a giocare a tennis, acquisire un linguaggio, maturare un sentimento di diffidenza per una persona con cui abbiamo ripetuti incontri spiacevoli sono tutti esempi di memoria non dichiarativa. La distinzione tra memoria dichiarativa e memoria non dichiarativa fu introdotta e perdurò in psicologia, anche se con nomi diversi, già dall'Ottocento,⁴⁵ ma per un certo tempo non ebbe un riscontro di ordine neurobiologico. Poi, nel 1953, il neurochirurgo William Scoville eseguì un'operazione di ablazione sul lobo temporale di un paziente affetto da una forma altrimenti incurabile di epilessia. Il paziente, noto nella letteratura scientifica successiva come H. M., fu seguito dopo l'operazione dalla psicologa canadese Brenda Milner, che presto comprese che l'intervento sul lobo temporale mediale aveva compromesso irreparabilmente la capacità di H. M. di formare memorie di lungo termine. «Poteva ricordare le cose per qualche secondo (aveva memorie a breve termine)», scrive LeDoux, «ma non poteva convertire queste informazioni in memorie a lungo termine. Non riusciva a riconoscersi allo specchio, per esempio; ma si riconosceva in vecchie fotografie».⁴⁶ Il deficit, tuttavia, si rileva alle indagini ulteriori più specifico, in quanto risulta che H. M. non ha perduto la capacità di formare qualunque memoria di lungo termine, ma solo memorie dichiarative di lungo termine. Inizia allora a consolidarsi l'ipotesi che l'ippocampo e le corteccie peririnale, paraippocampale ed entorinale (un insieme di strutture oggi indicato come «sistema mnestico del lobo temporale mediale»), ovvero le strutture sulle quali si era intervenuti chirurgicamente, siano coinvolti nella formazione delle memorie dichiarative, ma non delle memorie non dichiarative. L'ipotesi è stata articolata e confermata in decenni di studi successivi, ma quello che ora interessa è osservare che la definizione di ordine psicologico di una memoria dichiarativa distinta da una memoria non dichiarativa trova un riscontro, a livello biologico, nel coinvolgimento di un sistema neurale implicato nelle operazioni dell'una ma non dell'altra forma di memoria.

Ci si può chiedere, allora, se la distinzione tra memoria dichiarativa e non dichiarativa trovi riscontro non solo a livello di sistemi neurali, ma anche a livello biomolecolare; e la risposta è che tra memoria dichiarativa e non dichiarativa, «a dispetto di tutte le differenze, c'è un sorprendente grado di similarità non solo nei loro meccanismi elementari di immagazzinamento, ma, specificatamente, nell'interruttore che usano per convertire la memoria di breve termine in memoria di lungo termine».⁴⁷

Se ne conclude che una distinzione di ordine psicologico o esperienziale può trovare riscontro a un certo livello di organizzazione della materia biologica, ovvero a un certo livello del linguaggio biologico, ma non necessariamente a un altro. Questo non significa che il livello sul quale più probabilmente si troverà la correlazione sia quello dei sistemi neurali – come nel caso della memoria dichiarativa correlata al sistema mnestico del lobo

⁴⁵ La si trova, per esempio, nei *Principles of Psychology* di William James, del 1890. Cfr. Squire e Kandel, *Memory*, cit., pp. 14-16.

⁴⁶ LeDoux, *Il sé sinaptico*, cit., p. 139.

⁴⁷ «despite all the differences, there is a surprising degree of similarity not only in their elementary storage mechanisms, but, specifically, in the switch they use to convert short-term to long-term memory»; Squire e Kandel, *Memory*, cit., p. 154, trad. mia.

temporale mediale – in quanto grado di organizzazione in qualche senso più elevato (nel senso che prevede quello cellulare e quello biomolecolare) o più vicino a quello della nostra esperienza. Si consideri, a questo proposito, il caso della distinzione tra memoria immediata, di lavoro, a breve e a lungo termine. La terminologia psicologica relativa alla distinzione per durata di forme diverse di memoria non è univoca, ma seguendo Squire e Kandel⁴⁸ possiamo dire che, in relazione alla memoria dichiarativa, almeno certe fasi sono usualmente distinte come segue: per «memoria immediata» si intende il presente della coscienza, la capacità di mantenere viva all'attenzione cosciente, con continuità, una rappresentazione ovvero un insieme di informazioni correlate; per «memoria di lavoro» si intende quell'estensione della memoria immediata che consente l'elaborazione delle informazioni presenti. Consiste nella capacità di diversi sistemi cognitivi di riattivare nel breve periodo – secondi o minuti – rappresentazioni o insiemi di informazioni sui quali si sta operando cognitivamente; con «memoria a lungo termine» si intende la memoria duratura – ore, giorni o anni – di ciò che si è percepito, conosciuto o vissuto, per cui le rappresentazioni passate possono essere richiamate anche dopo una lunga assenza dalla coscienza e dopo che la loro elaborazione è cessata da tempo; infine, si parla di «memoria a breve termine» per la fase che va dalla memoria di lavoro al primo consolidamento della memoria a lungo termine, quindi per un periodo di minuti o di poche ore. Ora, si è detto che il sistema mnestico del lobo temporale mediale svolge un ruolo cruciale nel consolidamento delle memorie dichiarative a lungo termine. Esso, tuttavia, non è il sito dove le memorie sono immagazzinate; al contrario,

si ritiene che le memorie a lungo termine siano immagazzinate nello stesso insieme distribuito di strutture che percepiscono, elaborano e analizzano quello che deve essere ricordato. [...] Si ritiene che in ciascuna delle aree rilevanti [della corteccia cerebrale, N.d.R.] avvengano cambiamenti persistenti nella forza delle connessioni tra neuroni, con il risultato che dopo l'apprendimento i neuroni rispondono diversamente. Si pensa che l'attività collettiva del gruppo dei neuroni mutati comprenda la memoria a lungo termine di quello che era stato percepito.⁴⁹

A livello di aree e sistemi cerebrali, quindi, non vi è distinzione tra memorie dichiarative immediate, di lavoro, a breve e a lungo termine. La distinzione riappare invece sul piano cellulare e biomolecolare:

i mutamenti connessi alla memoria a breve termine sono limitati a piccoli cambiamenti intracellulari, ad esempio spostamenti delle vescicole sinaptiche verso la zona attiva o più lontano da essa. Si ritiene che tali cambiamenti modifichino la capacità della cellula di rilasciare neurotrasmettitore. La memoria a lungo termine, diversamente, è associata con la crescita di nuove connessioni sinaptiche o la ritrazione di connessioni preesistenti. A livello cellulare, pertanto, il passaggio dalla memoria a breve termine alla memoria a lungo termine è un passaggio da una memoria *processuale* a una memoria *strutturale*.⁵⁰

⁴⁸ Cfr. *ivi*, p. 84 e ss.

⁴⁹ «It is thought that long-term memories are stored in the same distributed set of structures that perceive, process and analyze what is to be remembered. [...] In each of the relevant areas, persistent changes are thought to occur in the strengths of connections among neurons, and as a result neurons respond differently after learning. It is thought that the aggregate activity in the collection of altered neurons comprises the long-term memory of what was perceived»; *ivi*, p. 88, trad. mia.

⁵⁰ «The alterations for short-term memory are limited to small sub-cellular changes, for example, shifts in the location of synaptic vesicles to place them closer to or farther from the active zone. Such shifts

E tale diversità sul piano cellulare, ancora, è stata spiegata come diversità di eventi e dinamiche sul piano biomolecolare, cosicché possiamo concludere che una distinzione di ordine esperienziale può ritrovarsi sul piano cellulare e biomolecolare, mentre non la si riscontra sul piano intermedio dei sistemi neurali.

La memoria dichiarativa, complessivamente, è un ambito in cui il ponte dalle molecole alla mente comincia a stabilizzarsi: dalla nozione psicologica di memoria dichiarativa si passa al sistema del lobo temporale mediale, ai cambiamenti sinaptici e all'LTP (potenziamento a lungo termine) e agli altri fenomeni biomolecolari implicati nella memoria a breve e a lungo termine. Le articolazioni di un livello, tuttavia, non si riproducono identiche in tutti gli altri. Occorre procedere ordinatamente, non solo per correlazioni sistematiche, ma anche senza presupporre che una data distinzione si possa ritrovare su tutti i livelli e a questa o a quella distanza dal livello sul quale inizialmente la si è posta.

Dalle note sulla correlazione che abbiamo raccolto attraverso l'osservazione del lavoro dei neuroscienziati e le loro riflessioni – sull'accezione funzionalistica che deve essere riconosciuta alla correlazione, sul suo carattere sistemico, che rende impossibili semplicistiche correlazioni puntuali («psicomorfologiche» nel senso indicato da Lurija), e sulla molteplicità dei livelli di descrizione a cui può essere ricondotta – possiamo ora derivare alcune conclusioni di ordine epistemologico e quindi cercare di capire che cosa possiamo aspettarci dalle neuroscienze, per così dire, per le nostre ricerche letterarie o latamente umanistiche. Da queste conclusioni, infine, trarremo le indicazioni di metodo che informeranno il nostro successivo esperimento di lettura.

3. Monismo anomalo e monismo nomologico

Per definire la posizione epistemologica alla quale siamo indotti dalle osservazioni raccolte, potremmo parlare di «monismo anomalo» nel senso che Donald Davidson attribuisce a questa espressione. Il monismo anomalo, secondo Davidson, è la posizione di chi propende per il monismo ontologico e però ritiene che non si possano stabilire regole di correlazione precise ed esaustive. Davidson considera non i rapporti tra biologia ed esperienza, ma, più in generale, i rapporti tra mondo fisico e mondo psicologico e tra predicati fisici e predicati psicologici e afferma che, dato un qualunque predicato psicologico, non possiamo «sperare che vi sia un predicato fisico correlato nomologicamente al predicato psicologico dato»;⁵¹ al contrario, «sappiamo in anticipo che tutte le risorse della fisica non saranno sufficienti a individuare importanti classi d'eventi (aperte o infinite) che sono definite da predicati psicologici».⁵² Di conseguenza, non è possibile stabilire leggi psicofisiche (il caso generale di quelle che nel nostro sono le regole di correlazione) esatte. Davidson infatti non nega che tra eventi mentali ed eventi fisici si diano interazioni causali, né che le interazioni causali siano sempre legate a leggi causali.⁵³ Nega però

are thought to alter the cell's ability to release transmitter. In contrast, long-term memory is associated with the growth of new synaptic connections or the retractions of pre-existing ones. Thus, at the cellular level, the switch from short-term to long-term facilitation is a switch from a *process-based* memory to a *structure-based* memory»; *ivi*, p. 146, trad. mia.

⁵¹ Donald Davidson, *The Material Mind*, 1973; ed. cons. *La mente materiale*, in *Id.*, *Azioni ed eventi*, traduzione di Roberto Brigati e cura di Eva Picardi, il Mulino, Bologna, 2003, pp. 329-345: 334.

⁵² *Ibidem*.

⁵³ Cfr. Donald Davidson, *Mental Events*, 1970; ed. cons. *Eventi mentali*, in *Id.*, *Azioni ed eventi*, cit., pp. 285-309: 286-287.

che da questo discenda che le interazioni psicofisiche siano regolate da leggi esatte, perché una legge causale, osserva, si applica o meno a certi fenomeni o eventi in relazione a come essi sono descritti – la legge di inerzia, per esempio, si applica a un uccello in quanto esso è anche un corpo solido, non in quanto è un uccello.⁵⁴ La causalità quindi vige tra eventi fisici ed eventi mentali nel senso che, monisticamente, l'evento mentale è anche fisico e quindi a esso si potrà applicare una legge causale, ma solo a condizione che prima lo si riconduca sotto una descrizione fisica. Siccome però non ci sono predicati fisici e predicati psicologici assolutamente equiestensionali (ciò che abbiamo visto per la correlazione tra fenomeni biologici e della nostra esperienza), nella relazione causale il predicato mentale non potrà sostituire il predicato fisico in modo che la legge causale applicata, qualunque essa sia, conservi la sua validità (non potrà sostituirlo *salva causatione*, potremmo dire).

Questa conclusione consente a Davidson di conciliare monismo, determinismo nella natura e libertà umana al modo di Kant, ovvero di affermare i primi due e di rifiutare la conseguenza, che apparentemente ne deriverebbe, di un mondo della mente caratterizzato da determinismo. Il monismo di Davidson è quindi anomalo nel senso che nega la possibilità di leggi psicofisiche esatte ed esaustive e proprio in questo si distingue dall'alternativa del monismo nomologico, che al monismo ontologico unisce la convinzione che si possano stabilire correlazioni esatte ed esaustive tra i fenomeni psicologici e i fenomeni fisici. Questa diversa forma di monismo, come si è visto, è quella a cui tendono le neuroscienze e per la quale propendono i neuroscienziati. Si rilegga ciò che scriveva Damasio:

non possiamo *ancora* caratterizzare tutti i fenomeni biologici che avvengono tra (a) la descrizione che oggi possiamo proporre di una configurazione neurale, a vari livelli di organizzazione, e (b) la nostra esperienza dell'immagine, che ha avuto origine dall'attività all'interno della mappa neurale. C'è uno scarto tra la nostra conoscenza degli eventi neurali, a livello molecolare, cellulare e sistemico, da una parte, e l'immagine mentale di cui vorremmo capire i meccanismi di comparsa. C'è uno scarto *da colmare*.

Damasio riconosce che intorno a isole di correlazione nomologica si estende ancora un'anomalia più o meno ampia, ma insieme afferma che queste isole si espanderanno e che l'anomalia è destinata a ridursi e forse a scomparire. E si legga un altro passo di Squire e Kandel, che, dopo avere illustrato alcuni risultati conseguiti in relazione alle dinamiche biomolecolari della memoria non dichiarativa – avendo cioè mostrato come determinati processi biomolecolari si combinino variamente a produrre assuefazione, sensibilizzazione e condizionamento classico –, passano a considerare le diverse forme di memoria dichiarativa e scrivono che sarà interessante valutare

in che misura queste forme più complesse di memoria possano essere spiegate in termini di semplici meccanismi sinaptici. Nella misura in cui simili spiegazioni riduzionistiche sono possibili, sarà interessante scoprire come l'alfabeto elementare della plasticità sinaptica

⁵⁴ Scrive: «le leggi (e le spiegazioni nomologiche) non riguardano direttamente (cioè estensionalmente) gli eventi, ma gli eventi descritti in un modo o nell'altro»; Donald Davidson, *Psychology as Philosophy*, 1974; ed. cons. *La psicologia come filosofia*, in Id., *Azioni ed eventi*, cit., pp. 311-328: 326.

possa essere combinato a rendere i più complessi processi di immagazzinamento che hanno un ruolo nella memoria dichiarativa per le persone, i luoghi e gli oggetti.⁵⁵

La domanda che si impone, in effetti, è in quale misura siano possibili queste spiegazioni, o in quale misura si possano espandere le isole nomologiche a cui lavorano le neuroscienze, ma la scelta più razionale è forse di non cercare una risposta. La conoscenza non è data una volta per tutte – soprattutto in un'epistemologia costruttivista – e a chi voglia riflettere sulle sue dinamiche conviene osservarle e cercare di renderne conto senza tentare previsioni che assumono spesso il tono della profezia. È questa una prima ragione per la quale si dovrebbe diffidare del riduzionismo cosiddetto «eliminativista»: può essere infatti che «un giorno», come scrive l'eminente neurobiologo David Hubel, non abbiamo «più necessità di usare la parola “mente”»⁵⁶ e che il progresso delle neuroscienze, più in generale, elimini la terminologia relativa alla psiche, come sostengono Paul e Patricia Churchland,⁵⁷ nel modo in cui la parola «flogisto» e il vocabolario delle essenze e degli spiriti alchemici sono stati eliminati dal progresso della fisica e della chimica, ma oggi non siamo ancora a questo punto e non è ovvio che ci possiamo arrivare. Quanto meno, le osservazioni che abbiamo raccolto sollevano delle ragioni per essere cauti e ci dicono che la costruzione di un sistema di correlazioni accurate ed esaustive, per quanto possa avanzare, non avrà la forma di una semplice sostituzione di parole e categorie, una per una, che i filosofi eliminativisti sembrano prefigurare con toni da apostati della filosofia (mentre si è visto che i neuroscienziati, a parte il caso citato di Hubel, sono assai più consapevoli della complessità della questione e più portati al pluralismo). Inoltre, la possibilità che questa riduzione si traduca in un abbandono del linguaggio che usiamo per parlare della nostra esperienza è resa meno probabile dal fatto che questo linguaggio è usato in continuità con categorie per le quali una correlazione neurobiologica non può essere nemmeno prospettata: se parole come «comprensione» o «paura» possono essere correlate a dinamiche neurobiologiche, che cosa potremo mai proporre per «comprensione della storia» e «paura dell'autorità»? Ma soprattutto discutibile è il presupposto che l'uso di parole e categorie come «paura» o «mente», per riprendere Hubel, sia dovuto a mancanza di parole e categorie in qualche senso migliori, come se il linguaggio che usiamo fosse un balbettio confuso dal quale una scienza dovrà redimerci. Chi studia la letteratura, al contrario, sa quanto ricco, duttile e preciso possa essere il linguaggio che usiamo per raccontare la nostra esperienza (quel linguaggio che i personaggi letterari, come scriveva Giacomo Debenedetti, arricchiscono per forza di esemplificazione) e non potrà che essere perplesso di fronte a queste proposte di eliminazione.⁵⁸ Respingiamole, dunque, e teniamoci all'osservazione di una scienza che non ha bisogno di speculazioni sul

⁵⁵ «[...] to what degree these more complex forms of memory can be explained in terms of simple synaptic mechanisms. To the extent that such reductionist explanations are possible, it will be interesting to discover how the elementary alphabet of synaptic plasticity may be combined to yield the more complex storage processes that participate in declarative memory for people, places and objects»; Squire e Kandel, *Memory*, cit., p. 67, trad. mia.

⁵⁶ Hubel, *Occhio, cervello e visione*, cit., p. 71.

⁵⁷ Cfr. Paul Churchland e Patricia Churchland, *Il problema mente-cervello*, in *Frontiere della vita*, diretto da David Baltimore, Renato Dulbecco, François Jacob, Rita Levi-Montalcini, vol. III, *Sistemi intelligenti*, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, 1999, pp. 303-322: 310.

⁵⁸ Un ultimo argomento è quello avanzato da Hilary Putnam nei termini di una distinzione tra conoscenza pratica e conoscenza teorica, per il quale mi limito a rimandare a Hilary Putnam, *Meaning and the Moral Sciences*, 1978; ed. cons. *Verità e etica*, traduzione di Andrea La Porta, Il Saggiatore, Milano, 1982.

futuro per attirare e trattenere la nostra attenzione. E, in questo senso, cerchiamo di capire che cosa possiamo aspettarci, per un linguaggio della nostra esperienza, dalla crescita delle neuroscienze e dall'attenzione che esse ci impongono.

4. Una prospettiva euristica e sistemica

La speranza che subito si delinea, quando si prospetti un'importazione delle neuroscienze nelle discipline che studiano la mente, la psiche o l'esperienza, è che queste discipline possano avvantaggiarsi del fondamento empirico e dell'esattezza delle neuroscienze. Discutendo delle implicazioni delle neuroscienze per il futuro della psicoanalisi, per esempio, Solms e Turnbull scrivono che «le neuroscienze, proprio per il fatto che le evidenze sperimentali addotte si basano su un livello oggettivo, forniscono numerosi punti fermi da cui riconsiderare i principali concetti psicoanalitici».⁵⁹ Conseguente a questa maggiore certezza guadagnata potrebbe poi essere l'acquisizione da parte della psicologia, più in generale, di un potere predittivo che attualmente le manca. Ancora Solms e Turnbull raccontano di avere incontrato nella loro attività clinica centinaia di pazienti analoghi a Phineas Gage, il primo paziente per il quale si sia accertata una correlazione tra certe alterazioni della personalità e una lesione dei lobi frontali,⁶⁰ e rilevano che tutti avevano «una lesione alla stessa porzione del cervello. Questo – osservano – è un fatto di ovvia importanza per chiunque sia interessato allo studio della personalità», perché induce a pensare «che si possa stabilire una relazione predittiva tra eventi cerebrali specifici e aspetti relativi a chi noi siamo».⁶¹

Per comprendere meglio le implicazioni per la psicologia del carattere di scienze sperimentali proprio delle neuroscienze, conviene esaminare più dettagliatamente un caso specifico di intreccio di indagine psicologica e neuroscientifica, ovvero la teoria dell'emozione di William James.

Nei *Principles of Psychology* James osserva che ci sono emozioni – «dolore, paura, rabbia, amore» –⁶² in cui «ciascuno riconosce una forte reazione organica»⁶³ e quindi scrive:

La nostra idea spontanea di queste emozioni più intense è che la percezione mentale di qualche fatto ecciti l'affezione mentale chiamata «emozione» e che questo stato mentale a sua volta origini l'espressione corporea. La mia teoria, al contrario, è che *i cambiamenti corporei seguano direttamente la percezione del fatto eccitante e che il nostro sentimento di questi cambiamenti, allorché si producono, SIA l'emozione*. Il pensiero comune dice che perdiamo la nostra fortuna, ci rattristiamo e piangiamo; incontriamo un orso, siamo terrorizzati e scappiamo; veniamo insultati da un rivale, ci adiriamo e colpiamo. L'ipotesi che qui si sostiene dice che l'ordine di queste sequenze è scorretto, che l'uno stato mentale non è indotto immediatamente dall'altro, che le manifestazioni corporee devono essere interposte tra i due e che la tesi più razionale è che ci sentiamo tristi perché piangiamo, adirati perché colpiamo, spaventati perché tremiamo [...]. Senza gli stati corporei che la seguono, la percezione sarebbe puramente cognitiva, pallida, incolore, priva di calore emotivo. Potremmo vedere l'orso, allora,

⁵⁹ Solms e Turnbull, *Il cervello e il mondo interno*, cit., p. 48.

⁶⁰ Cfr. Damasio, *L'errore di Cartesio*, cit., in particolare la Parte I.

⁶¹ Solms e Turnbull, *Il cervello e il mondo interno*, cit., p. 4.

⁶² «grief, fear, rage, love»; William James, *The Principles of Psychology*, 1890; ed. cons. New York, Dover, 1950, p. 449, trad. mia.

⁶³ «every one recognizes a strong organic reverberation»; *ibidem*, trad. mia.

e giudicare opportuno scappare, ricevere l'insulto e ritenere giusto colpire, ma effettivamente non ci *sentiremmo* spaventati o adirati.⁶⁴

La prima formulazione della tesi e lo sviluppo potrebbero sembrare parzialmente incoerenti, perché nella prima formulazione si sostiene che «*il nostro sentimento di questi cambiamenti, allorché si producono, SIA l'emozione*», mentre dopo si parla di causazione: «ci sentiamo tristi perché piangiamo». L'incoerenza tuttavia si risolve se solo osserviamo che James non dice che l'emozione coincide con i cambiamenti fisiologici, ma che l'emozione è il sentimento di quei cambiamenti. Se questo sentimento si produce in una struttura neurale altra da quella in cui si producono i cambiamenti fisiologici – e in effetti anche oggi non si ritiene che la coscienza e le risposte emotive si possano ricondurre a uno stesso complesso di regioni e strutture del sistema nervoso centrale e dell'organismo – il sentimento dei cambiamenti è il correlato di un'attivazione della struttura che media la coscienza causata, in quanto configurazione di attivazione neurale, dai fenomeni a carico della struttura in cui si produce il cambiamento fisiologico caratteristico. Ciò detto, si può notare innanzitutto che la teoria di James è certamente una teoria psicologica: verte sulla natura dell'emozione e sulla sua relazione con l'azione come risposta comportamentale del soggetto alle situazioni in cui si trova, caratterizzando tale relazione come consequenzialità dell'emozione dall'azione. Contemporaneamente, però, in quanto presume che per ogni emozione si possa individuare una sigla fisiologica caratteristica, include già un'ipotesi sulla correlazione tra l'ordine dell'esperienza e l'ordine biologico. Si osserva allora che, proprio perché include un'ipotesi di correlazione, la teoria può essere sottoposta a un controllo sperimentale. Proprio perché afferma che la sequenza dei fenomeni si ordina in stimolo, reazione ed emozione, invece che in stimolo, emozione e reazione, e insieme specifica per ogni passaggio un fenomeno neurobiologico correlato (ovvero, nella misura in cui lo specifica), essa può essere controllata sperimentalmente tramite l'accertamento dell'ordine dei fenomeni correlati con l'esattezza e il rigore delle metodiche – PET, fMRI e così via – disponibili per l'ispezione dei fenomeni biologici. Non appena fu formulata e proposta alla comunità scientifica, infatti, la teoria di James fu contestata da Walter Cannon sulla base di rilievi strettamente biologici (relativi anche ad altri aspetti della teoria). Il nostro intento non è però valutare la teoria di James. Nella nostra prospettiva importa invece il fatto appena indicato, che la proposta di una teoria psicologica che includa un'ipotesi di correlazione tra i fenomeni biologici e i fenomeni psicologici teorizzati, nella misura in cui la correlazione è articolata e convincente, consente di portare sul livello biologico la controllabilità sperimentale tipica delle teorie biologiche,

⁶⁴ «Our natural way of thinking about these coarser emotions is that the mental perception of some fact excites the mental affection called the emotion, and that this latter state of mind gives rise to the bodily expression. My theory, on the contrary, is that *the bodily changes follow directly the perception of the exciting fact, and that our feeling of the same changes as they occur IS the emotion*. Common-sense says, we lose our fortune, are sorry and weep; we meet a bear, are frightened and run; we are insulted by a rival, are angry and strike. The hypothesis here to be defended says that this order of sequence is incorrect, that the one mental state is not immediately induced by the other, that the bodily manifestations must first be interposed between, and that the more rational statement is that we feel sorry because we cry, angry because we strike, afraid because we tremble [...]. Without the bodily states following on the perception, the latter would be purely cognitive in form, pale, colorless, destitute of emotional warmth. We might then see the bear, and judge it best to run, receive the insult and deem it right to strike, but we should not actually *feel* afraid or angry»; *ivi*, pp. 449-450, trad. mia.

quindi di proiettarvi una maggiore certezza – di corroborarne le tesi, se si vuole – ed eventualmente di decidere fra la teoria proposta e altre teorie concorrenti.

Si potrebbe obiettare che fra diverse teorie dell'emozione, e fra teorie psicologiche in generale, si dovrebbe decidere solo sul terreno dell'esperienza stessa, dove le emozioni e le dinamiche psicologiche si danno ovvero si vivono. Due teorie psicologiche che risultino adiafore all'esperienza del soggetto, si potrebbe sostenere, possono continuare a convivere a livello psicologico anche se a livello biologico si decide per l'una a scapito dell'altra. Se infatti la preferibilità della correlazione biologica dell'una non ha riscontro nell'esperienza del soggetto, perché dovremmo parlare di una preferibilità psicologica oltre che biologica?

L'obiezione non sarebbe senza ragione, poiché quello che essa chiede, semplicemente, è che il linguaggio con cui descriviamo la nostra esperienza sia articolato sulla base della nostra esperienza, invece che secondo criteri all'otri. Contemporaneamente, essa sembra avere un limite nel fatto che l'esperienza del soggetto sarebbe qui, evidentemente, la sua esperienza cosciente – poiché ciò che fosse inconscio, per definizione, al soggetto non apparirebbe, né quindi potrebbe servirgli per decidere tra due teorie –, cosicché accogliendo l'obiezione ci troveremmo di fatto ad accettare l'introspezione come metodo di indagine decisivo dei fenomeni psicologici. Psicologi e neuroscienziati sono però concordi nel sostenere che, se si deve riconoscere che l'introspezione ha ancora un ruolo non solo per la psicologia ma anche per le neuroscienze, la sua attendibilità presenta limiti evidenti.⁶⁵ L'introspezione non può essere assunta a metodo esclusivo di ispezione e teorizzazione dei fenomeni psicologici, né quindi si può ammettere che nulla accada, a livello psicologico, semplicemente perché all'introspezione non appare, o che due teorie siano equivalenti semplicemente perché allo sguardo introspettivo del soggetto non appare alcuna differenza tra le due. Anche il caso presente, d'altra parte, conferma l'insufficienza dell'introspezione. «Più attentamente esamino i miei stati», scrive James, «più mi persuado che qualunque umore, affezione o passione che io abbia sia in realtà costituito e composto da quei cambiamenti corporei che di norma giudichiamo esserne l'espressione o la conseguenza».⁶⁶ Secondo quanto appariva a James mediante introspezione, dunque, le cose andavano proprio come affermava la sua teoria; secondo quanto appariva ai suoi critici mediante la loro introspezione, tuttavia, le cose andavano diversamente... L'introspezione non sempre basta a decidere, infine, e possiamo continuare a credere che l'articolazione di una teoria psicologica anche in ordine alla sua correlazione biologica risulti vantaggiosa in termini di controllabilità e quindi di fondatezza empirica e decidibilità.

Anche in questo senso, in particolare, si dimostra l'utilità degli studi di neurovisualizzazione. Come spiegano Roskies e Petersen, essi possono consentire una scelta fondata tra modelli psicologici altrimenti equivalenti:

nella psicologia cognitiva si verificano spesso situazioni in cui due o più teorie contrastanti spiegano ugualmente bene un fenomeno. In alcuni casi, la neurovisualizzazione può essere usata per fornire prove che aiutino a scegliere una teoria piuttosto che un'altra.⁶⁷

⁶⁵ Cfr. per esempio LeDoux, *Il Sé sinaptico*, cit., p. 280.

⁶⁶ «The more closely I scrutinize my states, the more persuaded I become that whatever moods, affections, and passions I have are in very truth constituted by, and made up of, those bodily changes which we ordinarily call their expression or consequence»; James, *Principles*, cit., p. 452, trad. mia.

⁶⁷ Roskies e Petersen, *Visualizzare*, cit., p. 93.

Oppure possono offrire prove a sostegno di ipotesi generali sulla cognizione. Erano appunto questi i vantaggi che Solms e Turnbull speravano che la psicoanalisi e la psicologia potessero trarre dall'intreccio con le neuroscienze.

Ancora il caso della teoria delle emozioni di James mostra però che ci sono ancora altre implicazioni. Avendo ricondotto l'emozione a dinamiche fisiologiche di tipo causale, James osserva che con questo cambiano le domande che si possono porre perché, se prima erano possibili solo domande sulla classificazione o sulla descrizione delle emozioni, ora le domande sono di tipo «causale»: ⁶⁸ «“Quali cambiamenti suscitano questo o quell'oggetto?” e “Come accade che suscitino questi particolari cambiamenti e non altri?”. L'indagine passa da un livello superficiale a uno più profondo». ⁶⁹ Si potrebbe domandare in che senso queste domande di tipo causale portino a un livello di indagine più profondo e non semplicemente diverso, ma non si potrebbe più negare che la stessa riflessione psicologica muti in conseguenza dell'articolazione in correlazione con il livello biologico. Nel caso presente, siamo portati a guardare diversamente alle fasi e alle componenti delle emozioni che esperiamo e a cercare in ambiti anche nuovi le ragioni della diversità delle emozioni: non solo nell'oggetto o nella cultura o nella situazione, per esempio, ma anche nello stato dell'organismo quale la biologia ce lo mostra ed eventualmente a prescindere da qualunque riscontro psicologico. Damasio, che propone una teoria dell'emozione più complessa di quella di James ma non interamente dissimile, come egli stesso rileva, ⁷⁰ scrive che

gli stati caratterizzanti [Damasio si riferisce agli stati corporei che caratterizzano le diverse emozioni, N.d.R.] possono essere inattesi, e qualche volta sgraditi; la loro motivazione psicologica può essere non visibile o inesistente, scaturendo il processo in un cambiamento fisiologico che è psicologicamente neutro. In termini neurobiologici, i caratterizzanti inesplicabili affermano la relativa autonomia dell'apparato neurale che agisce dietro le emozioni; ma essi ci ricordano anche che esiste un ampio dominio di processi non consci, in parte riconducibili a una spiegazione psicologica ma in parte no. ⁷¹

Le neuroscienze dunque possono mostrare che per gli stessi fenomeni psicologici, a volte, non si possono individuare cause descrivibili in un linguaggio psicologico, prevenendo tra l'altro una speculazione che non potrebbe originare teorie valide. Contemporaneamente, gli esperimenti di neurovisualizzazione, osservano Roskies e Petersen, possono proporre risultati imprevisti e nuove problematiche alla stessa psicologia. Così è emerso che «una regione nella corteccia prefrontale dorsolaterale destra è coinvolta nel recupero di informazioni durante compiti di memoria episodica» ⁷² e questa «dissociazione del recupero della memoria episodica da altri tipi di recupero della memoria» ⁷³ è un risultato degli studi di neurovisualizzazione del tutto inatteso e le cui implicazioni, verosimilmente, influenzeranno «in modo significativo la nostra conoscenza dell'organizzazione

⁶⁸ «*causab*»; James, *Principles*, cit., p. 453, trad. mia.

⁶⁹ «“Just what changes does this object and what changes does that object excite?” and “How come they to excite these particular changes and not others?”. We step from a superficial to a deep order of enquiry»; ivi, pp. 453-454, trad. mia.

⁷⁰ Cfr. Damasio, *The Feeling of What Happens*, cit., p. 288.

⁷¹ Damasio, *L'errore di Cartesio*, cit., p. 211.

⁷² Roskies e Petersen, *Visualizzare*, cit., p. 94.

⁷³ *Ibidem*.

funzionale dei processi della memoria»,⁷⁴ ovvero le nostre teorie psicologiche della memoria.

Dall'intreccio con il linguaggio biologico delle neuroscienze, in conclusione, le teorie e il linguaggio che usiamo per descrivere la nostra psiche o la nostra esperienza possono guadagnare controllo e sostegno empirico, criteri di scelta, nuove domande e spunti euristici per riarticolarsi così da schiudere una maggiore comprensione.⁷⁵ Nel perseguire questi risultati, in ogni caso, non si dovrà dimenticare che la premessa, attualmente, è quella di un monismo anomalo che non ammette correlazioni puntuali e biunivoche e che ci chiede quindi di non costruire ibridi semantici – tesi composte combinando categorie eterogenee come se le categorie neuroscientifiche potessero essere prelevate come tessere e inserite singolarmente nel corpo di una teoria dell'esperienza –, ma di cercare piuttosto correlazioni sistemiche e più ampie. E questo induce a guardare alle teorie neuroscientifiche non tanto come a un termine al quale ricondurre queste diverse teorie della nostra esperienza che vogliamo affinare, ma come a un'euristica da applicare sistemicamente per costruirle, estenderle o riarticolarle.

Resta poi da stabilire se queste implicazioni possibili, una volta che eventualmente siano state tradotte in risultati, possano riflettersi in seconda istanza nello studio della letteratura. Questa ipotesi ulteriore potrebbe essere saggiata secondo due prospettive: in primo luogo, si potrebbe cercare di integrare una teoria della letteratura che sia una teoria cognitiva, o comunque una teoria estetica che invochi categorie psicologiche o forme della nostra esperienza, con il contributo che le neuroscienze possono offrire. In secondo luogo, si potrebbe cercare di derivare dai risultati delle ricerche neuroscientifiche un sistema più o meno strutturato di categorie da applicare nella lettura di un'opera.

La prima possibilità è forse più promettente ed è stata perseguita, per esempio, da chi si è occupato di neuroni specchio ed empatia.⁷⁶ La seconda possibilità appare più problematica, perché comporta un passaggio ulteriore dalla teoria derivata all'opera da interpretare; soprattutto, comporta difficoltà supplementari connesse con la dimensione storica e con il carattere di individualità che sono propri di ogni opera letteraria e che le neuroscienze, nomologiche e orientate alle misure temporali dell'individuo e della specie, ma non a quelle della storia, escludono dai propri orizzonti. *Mutatis mutandis*, tuttavia,

⁷⁴ *Ibidem*.

⁷⁵ Non ne consegue, naturalmente, che questo possa poi riflettersi ulteriormente in un cambiamento della nostra esperienza ovvero della nostra vita psicologica. Con una similitudine, potremmo dire che la teoria linguistica non è il linguaggio e che conoscere la linguistica non porta necessariamente a parlare o scrivere diversamente. Tuttavia, potrebbe anche farlo, né l'ipotesi sembra così peregrina. Certo è che l'uso del linguaggio è soggetto a un controllo cosciente superiore al controllo cosciente che abbiamo sul complesso della nostra vita psichica e quindi è più facile pensare che una teoria del linguaggio, che ovviamente si dà alla coscienza, possa interagire con il suo uso, che non che una teoria psicologica delle emozioni, per esempio, possa interagire con le nostre esperienze emotive. L'ipotesi però non può essere esclusa con ragionamenti a priori e Damasio, al contrario, si dice convinto che la conoscenza neurobiologica delle emozioni e dei sentimenti possa influire sulla nostra «vita personale». Cfr. Damasio, *Alla ricerca di Spinoza*, cit., p. 316 e ss.

⁷⁶ Cfr. per esempio David Freedberg e Vittorio Gallese, *Motion, emotion and empathy in esthetic experience*, «Trends in Cognitive Sciences», vol. 11, n. 5, 2007, pp. 197-203. Da parte mia ho discusso di neuroni specchio, empatia e comprensione in *La comprensione: tra storicismo e neuroscienze*, «Letteratura e Letterature», n. 1, 2007, pp. 139-151 (<http://www.libraweb.net/articoli.php?chiave=2415&rivista=98>). Per applicazioni diverse delle neuroscienze e delle scienze cognitive alla narratologia, cfr. invece *Neuronarratologia. Il futuro dell'analisi del racconto*, a cura di Stefano Calabrese, Archetipolibri, Bologna, 2009, recensito in questo numero di «Enthymema».

L'operazione non sarebbe troppo dissimile da quella compiuta da Walter Benjamin allorché leggeva *Les fleurs du mal* anche alla luce delle teorie freudiane su memoria, coscienza e nevrosi traumatica⁷⁷ e, siccome non mi sembra che in riferimento a teorie di matrice neuroscientifica questa operazione sia stata tentata in modi tali da consentirne almeno una prima valutazione, nel seguito di questo articolo proverò a farlo in relazione alla *Vita* di Vittorio Alfieri. Per il legame che lo unisce alla memoria, ovvero a una facoltà mentale specifica e che le neuroscienze hanno studiato approfonditamente, il genere autobiografico sembra infatti prestarsi più di altri all'esperimento di metodo delineato. La *Vita* di Alfieri ne sarà quindi il malcapitato oggetto.

⁷⁷ Cfr. Walter Benjamin, *Über einige Motive bei Baudelaire*, 1939; ed. cons. *Di alcuni motivi in Baudelaire*, in Id., *Angelus Novus: saggi e frammenti*, traduzione e cura di Renato Solmi, pp. 89-130: 94 e ss.