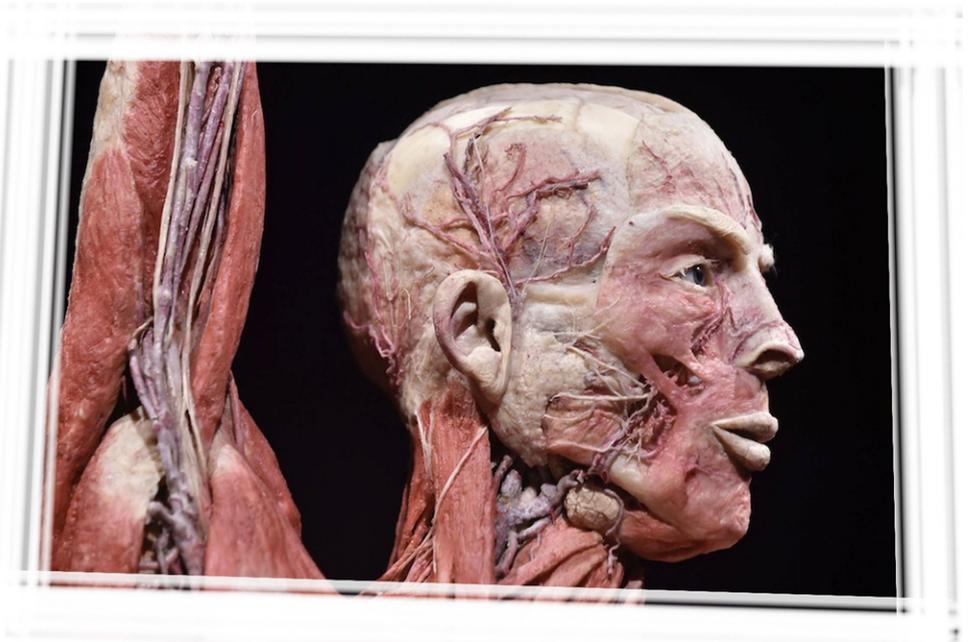


I LINGUAGGI DELLE
SCIENZE COGNITIVE

a cura di

DOMENICA BRUNI E ANDREA VELARDI

Brevi cogitazioni



(CORISCO)

I LINGUAGGI DELLE SCIENZE COGNITIVE

I LINGUAGGI DELLE SCIENZE COGNITIVE

© 2016 .. Corisco Edizioni . Marchio Editoriale ..

Roma-Messina

Proprietà artistica e letteraria riservata.

È vietata qualsiasi riproduzione totale o parziale ai sensi della L. N. 633 del 22/04/1941, L. N. 159 del 22/05/1993, L. N. 248 del 18/08/00 e successive modificazioni.

ISBN: 978-88-98138-23-4

(a cura di) DOMENICA BRUNI, ANDREA VELARDI

Brevi cogitazioni

(CORISCO)

a cura di
DOMENICA BRUNI
ANDREA VELARDI

Brevi cogitazioni

Indice

Introduzione Domenica Bruni Andrea Velardi	6
Shahrazàd, Eliza e le stanze di Turing Domenica Bruni	12
Ho scelto te Domenica Bruni	19
Dove stanno i ricordi nel cervello. Gli esperimenti di Penfield Andrea Velardi	24
I segreti della mente. Dialogando con Edoardo Boncinelli Andrea Velardi	63
Odori e reminiscenza. Tre paragrafi sulla memoria olfattiva Rosalia Cavalieri	80
Guardarsi allo specchio Pietro Perconti	94
Esperimenti bizzarri Pietro Perconti	99
Credere, ma cosa? Pietro Perconti	104
La mente e la società. Intervista a Dan Sperber Pietro Perconti	109
X-Phils. Una "nuova" tendenza in filosofia Pietro Perconti	118

Scrivere di filosofia	123
Mario De Caro e Pietro Perconti	
Numeri nella mente	128
Mario Graziano	
Numeri, linguaggio e studi antropologici	140
Mario Graziano	
I limiti dell'attività dello stato*	150
Pietro Perconti	

INTRODUZIONE

Domenica Bruni e Andrea Velardi

Riportare la filosofia ai problemi del quotidiano è l'idea che ha animato *Rescogitans*, un pionieristico progetto editoriale di filosofia applicata realizzato con il contributo della Fondazione Mondadori e coordinato dalla filosofa Simona Morini.

Rescogitans ha visto l'adesione di molti intellettuali come Luca Formenton, Maurizio Ferraris, Armando Massarenti, Pietro Perconti, Andrea Borghini, Mario De Caro, Telmo Pievani, inserendosi all'interno di tutti quei lavori che mirano a suscitare discussioni e a trasformare i linguaggi, a mischiare le carte in tavola, associando punti di vista diversi e mettendo il filosofo, come dire, in azione. *Questo* volume raccoglie solo alcuni di questi tentativi riaprendo, così, alcune stanze che hanno visto incontrarsi ambiti disciplinari molto diversi tra loro, dalla matematica alla politica, dalla scienza cognitiva alla filosofia sperimentale, dagli studi sociali all'evoluzionismo. In attesa di una raccolta più complessiva, questa sede ospita i contributi apparsi sulla rivista on line *Rescogitans* scritti da membri dell'Università di Messina e dai loro eventuali coautori. Come anticipato, i temi affrontati indagano il rapporto della filosofia con la quotidianità. Quest'ultima rappresenta la base materiale su cui il discorso filosofico, mantenendo il suo metodo d'indagine e analisi, s'innesta e si esercita.

Rescogitans è stata un'occasione unica per molti studiosi italiani di mettere alla prova la forza e l'incisività della riflessione filosofica applicata ai temi che animano la società e le sfide dell'epoca contemporanea. Questo intento era dovuto alla constatazione di una certa sterilità cui la filosofia si è auto-confinata, nonostante il diversificarsi e la ricchezza delle correnti, l'imporsi di tradizioni nuove che, però, non sono riuscite a realizzare l'utopia di una filosofia utile alla società e di filosofi capaci di parlare agli individui e alla collettività dei problemi reali. Questa situazione richiederebbe un'analisi dettagliata. In questa sede, tuttavia, possiamo soltanto descrivere quale rappresentazione della filosofia ha generato lo stile controcorrente di *Rescogitans* e quali potrebbero essere le cause per cui l'ideale di una filosofia ap-

plicata, radicata nella vita e nei problemi delle persone, è ancora poco condiviso e di difficile realizzazione.

La filosofia ha sempre fornito un'immagine di lontananza dai problemi della vita reale, come se questa forma di ricerca e di sapere fosse intrinsecamente votata alla considerazione di problemi teoretici di natura astratta che non prevedono una ricaduta nella vita pratica degli uomini, né tantomeno tentano di fornire soluzioni. È veramente paradossale che questa immagine di estraneità si sia affermata nel corso dei secoli nonostante tra i primi grandi campioni di questo metodo d'indagine ci sia Socrate e quel suo modo di fare filosofia che parte dal dialogo con gli uomini della città greca e da domande come quelle su cosa è giusto, bello o buono. Il destino di Socrate è stato sempre preso come modello dall'intellettuale che si sporca le mani con i conflitti presenti nella società; esso, infatti, smaschera le contraddizioni di chi vuole strumentalizzare i processi di pensiero e utilizzarli solo in funzione retorica.

Socrate ha dimostrato come la filosofia abbia un'enorme attitudine etica e politica e come queste due dimensioni la facciano essere la scienza più utile per affrontare i problemi delle società. Anche in Platone e Aristotele quest'attitudine non si perde. Ma proprio lo stile greco-socratico mostra come la filosofia sin dalle sue origini porti con sé la possibilità di una sua chiusura e possa ritrovarsi vittima della tentazione di eludere il problema pratico, trasformarlo in una metafisica universale e astratta partendo dalla domanda su cosa sia giusto in generale e non, invece, su come si debba risolvere un problema concreto di giustizia e su come si debba applicare, in certi contesti precisi, l'idea di giusto che essa ha maturato nel corso della sua indagine. Platone e Aristotele dimostrano, inoltre, come il filosofo non privilegia spesso le soluzioni etiche e politiche più adeguate e, nonostante l'universalità, come egli resti vittima del proprio tempo.

Un altro punto importante riguarda la distinzione tra una dimensione teoretica e una pratica della filosofia. Nella *Metafisica* Aristotele dice chiaramente che c'è una parte della filosofia la cui domanda pertiene l'ente in quanto ente e una parte che, invece, si dedica a ciò che è pertinente al qui ed ora. La filosofia pratica riguarda proprio quel versante etico e politico in cui questa disciplina possiede una sua straordinaria utilità per la società. Anche in questa distinzione, tuttavia, è

insito il pericolo di confinare l'applicazione dei contenuti speculativi a una parte circoscritta del dominio filosofico.

La filosofia, nella sua impostazione greca di tipo socratico-aristotelico, pone due grandi problemi alla nozione di filosofia applicata. Il primo riguarda il convivere all'interno di essa di una forte attitudine pratica, ma anche del pericolo della degenerazione verso la pura speculazione nel momento in cui la sua domanda, partita da problemi concreti, riguarda solo l'universale: il che cosa è il giusto in generale, piuttosto che qual è la soluzione giusta ad un problema concreto. Se la domanda universale non prevede un ritorno alla vita per la sua applicazione il rischio dell'aridità e dell'estraneità si realizza in pieno. Il secondo problema riguarda la separazione della dimensione teoretica e della dimensione pratica avvenuta con Aristotele e rimasta stabile lungo la storia del pensiero successivo. Questa divisione ha influenzato la tentazione, mai sopita, verso la speculazione astratta, fornendo a molti filosofi l'alibi di lasciare al dominio della riflessione pratica le questioni impellenti del qui ed ora.

Queste due tensioni ancestrali hanno lavorato sotto traccia nella storia del pensiero e, così, la tentazione speculativa e la emarginazione della sfera pratica hanno pervaso la riflessione filosofica, facendola rinchiodare nel recinto delle controversie e delle dispute fine a se stesse, diventando una scolastica arida e ottusa. E non solo nel Medioevo, ma anche in buona parte del pensiero contemporaneo. Molti filosofi hanno ritenuto inquinante assegnare alla propria disciplina una qualche utilità e l'hanno sempre più estraniata dalla vita concreta degli esseri umani. Nonostante l'etica e la filosofia politica abbiano riguardato da sempre quanto di più cruciale c'è nella nostra esistenza, anche il loro modo di procedere ha patito il vizio di una certa astrattezza. Eppure basta arrivare all'Illuminismo, e poi a Marx, per verificare quanto le idee filosofiche possano intervenire nel corso degli eventi storici, sovvertendo scenari e ribaltando assetti ritenuti immutabili. Senza farsi prendere dall'illusione e dal mito di un progresso continuo, si può certamente riconoscere che la filosofia ha una sua capacità d'incisività e di trasformazione della vita.

Occorre, però, resistere alla tentazione che abbiamo descritto sopra. E pensare che tutta la filosofia, non solo quella esplicitamente pratica, abbia un risvolto pratico e sociale.

La filosofia contemporanea non è esente dai rischi che abbiamo descritto. Anche quella più empirica e più dialogante con la scienza ha dimostrato di poter diventare una scolastica disinteressata alle ricadute pratiche, una costellazione di temi e argomenti totalmente avulsi da ogni percepibile applicazione concreta. Il dialogo con la scienza può però frenare la tendenza alla speculazione fine a se stessa, soprattutto all'interno di paradigmi teorici avanguardistici che hanno trovato ospitalità in due dei tanti scenari di *Rescogitans*, in particolare quello dedicato alla scienza cognitiva e alla filosofia sperimentale. Nel primo paradigma la filosofia dialoga con le neuroscienze, la psicologia cognitiva, l'intelligenza artificiale, la linguistica e l'antropologia; nel secondo si pone in interazione con le scienze fisiche e naturali per recepire le loro evidenze sperimentali ed utilizzarle all'interno della propria argomentazione. All'interno di questi paradigmi la filosofia non ha soltanto un ruolo passivo di ricezione dei dati scientifici, ma realizza la sua vocazione di teoria e di critica delle metodologie dell'acquisizione delle conoscenze. In questo modo ha subito una sua applicazione concreta soprattutto nel dialogo con le neuroscienze con una ricaduta quasi sempre diretta sulla conoscenza dell'organismo e della mente umana, sui cambiamenti nella concezione della funzionalità di processi cognitivi e del benessere psicofisico delle persone, sulle conseguenze diagnostico-terapeutiche delle più recenti scoperte sperimentali, nonché sul mutamento di modelli che riguardano il funzionamento della mente umana. In questo senso si può affermare che la scienza cognitiva e la filosofia sperimentale hanno stimolato l'attenzione della filosofia per i problemi pratici.

Usare l'espressione "filosofia applicata", tuttavia, può fare incorrere in un malinteso che crediamo sia utile evidenziare. Il fraintendimento consiste nel credere che la parola "applicata" sia usata con lo stesso campo semantico di quando ciò a cui facciamo riferimento non è la filosofia, bensì la scienza. Non siamo di fronte, cioè, ad alcun beneficio di carattere strumentale che proviene dall'applicare conoscenze e principi teorici di natura generale. Il panorama da osservare è un altro e consiste in una strana ibridazione tra la pratica filosofica a cui siamo abituati, ossia il metodo di ragionamento tipico della filosofia che consente l'assunzione di conoscenze generali, e l'accostarsi a tematiche che per la loro stessa fisiologia minano la tendenza alla generalizzazione.

C'è un vocabolario moderno che alcuni filosofi hanno cominciato a usare per evitare la chiusura speculativa a cui stiamo facendo riferimento. “Laboratorio” e “usabilità” sono due parole che sembrano lontane dalla filosofia. Sono due parole lontane, ma solo in apparenza: «si deve filosofare in ogni caso o andarsene di qui, dando l'addio alla vita, poiché tutte le altre cose sembrano essere solo chiacchiere e vaniloqui» scriveva Aristotele nel *Protreptico* o *Esortazione alla filosofia*. La riflessione sull'uomo e sul mondo, l'indagine del senso dell'esistenza e dell'essere, l'osservazione della natura, lo studio della conoscenza e dei suoi limiti consegnano la filosofia direttamente al regno della conduzione del *modo di vita* e di una concreta applicazione di tutte quelle norme e principi nati dalla riflessione stessa. Le mani e gli occhi sono i veri strumenti della filosofia, tutto inizia da lì.

La filosofia applicata si esercita a fornire soluzioni ai problemi che caratterizzano la vita di ogni giorno e che sono al centro del dibattito pubblico. L'intento, seppur ambizioso, della pratica filosofica è produrre trasformazioni, proprio come fa la conoscenza scientifica, ricorrendo agli strumenti della tradizione filosofica.

Le trasformazioni avvengono attraverso la mediazione della ragione e della riflessione. Occorre sentire riecheggiare quel *sapere aude* per essere sicuri di stare di fronte all'esercizio della pratica filosofica. Accanto al richiamo kantiano, che ci esorta ad avere il coraggio di servirsi della propria ragione, è necessario modificare il tradizionale rapporto tra chi produce la pratica filosofica e il suo fruitore. Quest'ultimo, infatti, da passivo diventa soggetto attivo del fare filosofico. I presupposti impliciti, i pregiudizi, le abitudini e le routine vengono sospesi e vagliati in maniera critica. Quello che si crea è un nuovo spazio riflessivo.

Già in questo tentativo si può vedere come una delle attitudini pratiche fondamentali della filosofia sia di intervenire sulle rappresentazioni e sugli atteggiamenti sociali per scalfire il pregiudizio, per sottoporre a critica i luoghi comuni non informati e mettere in dubbio gli schemi consolidati alla luce del pensiero critico. È questa una sfida cui l'intellettuale non può sottrarsi in un'epoca di forte mediatizzazione del proprio stesso lavoro, in cui la comunicazione e il trasferimento delle informazioni sono al centro dell'agenda degli individui e della collettività. In questo orizzonte *Rescogitans* ha cercato di esercitare

la dimensione critica e propositiva della filosofia. E attraverso queste ristabilire un equilibrio tra pensiero e vita quotidiana che non è affatto estrinseco alla sua impresa originaria.

Shahrazàd, Eliza e le stanze di Turing

Domenica Bruni

Proviamo a trasferirci a Bagdad, in un Islam molto diverso da quello a cui siamo abituati oggi, che sfoggia senza troppi problemi sogni, immaginazione e libertà, qualcosa che potrebbe forse stupire o lasciarci profondamente increduli. È l'Islam delle Mille e una notte, di popoli che tengono gli occhi ben aperti di una donna, la bella Shahrazàd, mai prudente e per questo fonte di ogni turbamento e di ogni genere di scompigli e delizie. Shahrazàd aveva letto libri e scritti di ogni genere, arrivando persino a studiare le opere dei Saggi e i trattati di medicina. Aveva tenuto a mente un gran numero di poesie e di racconti, aveva imparato i proverbi popolari, i detti dei filosofi, le massime dei re. Riesce a rimandare la propria morte e, infine, a salvarsi raccontando storie fantastiche al potente re di Persia. L'abilità del corteggiamento verbale di Shahrazàd rende la giovane donna attraente e, come diremmo oggi, perfettamente *fit*. L'attenzione del despota sanguinario è catturata dall'intreccio di storie fantastiche e la sua mente è affascinata dal susseguirsi dei racconti che non fanno altro che alimentarne la curiosità giorno dopo giorno.

Facciamo i conti, ora, con un'altra donna, ELIZA. In realtà non è una donna in carne e ossa ma un programma per computer piuttosto semplice dal nome femminile ideato da Joseph Weizenbaum nel 1966 e costruito con un solo obiettivo, vale a dire simulare la comprensione del linguaggio naturale. Il nome è stato scelto ispirandosi a Eliza Doolittle, fioraia di Covent Garden protagonista della commedia Pigmaliione di George Bernard Shaw. Donna popolana dall'eloquio dialettale che, attraverso la ripetizione e l'ascolto di pronunce corrette da parte di un professore di fonetica, riesce a imparare perfettamente il modo di esprimersi caratteristico delle classi borghesi. L'ambito di argomenti sui quali ELIZA è in grado di conversare è circoscritto e ridotto. Inoltre a seconda del "copione" posseduto, ELIZA assume ruoli diversi sostenendo conversazioni che paiono appropriate: dà consigli su come si cucinano le uova o sull'apertura di conti bancari, o sostiene conversazioni di psicoterapia. Dopo i primi test, Weizenbaum si rese

conto che le reazioni delle persone alla nuova interazione uomo-macchina sono inaspettate, passando da un eccessivo coinvolgimento emotivo a un'antropomorfizzazione della macchina fino a vere e proprie aspettative terapeutiche. Simili reazioni sorpresero a tal punto Weizenbaum che, abbandonando quel tipo di ricerche iniziò, da professore di Informatica al MIT di Boston, un lavoro di analisi e riflessione sul rapporto tra creature umane e macchine che precipitarono, nel 1976 in un libro dal titolo *Computer Power and Human Reason*.

Il giovane matematico Alan Turing formulò il suo *imitation game* nell'articolo *Computing machinery and intelligence* (1950) con il proposito di trovare una risposta a una domanda semplice ma solo in apparenza: le macchine sono in grado di pensare? Per stabilirlo Turing propose un gioco che ha come protagonisti tre soggetti: un uomo, una donna e un interrogante. L'uomo e la donna si trovano insieme in una stanza, in un'altra è posto l'esaminatore e la comunicazione reciproca è possibile grazie all'utilizzo di una telescrivente. Lo scopo finale dell'esaminatore è quello di individuare se dall'altra parte ci sia un uomo o ci sia una donna. Ma cosa succede, ed è questa la parte interessante del test di Turing, se l'uomo viene sostituito da un computer che simula le capacità proprie delle creature umane? La cosa da sottolineare in questo contesto è che l'unico punto di contatto tra uomo e macchina è la comunicazione di natura linguistica.

Se il computer è in grado di manifestare una vasta gamma di comportamenti linguistici appropriati alle circostanze può essere considerato intelligente. Il test di Turing viene senz'altro percepito come un modo per determinare la presenza o l'assenza del pensiero intelligente in una macchina, ma è anche possibile, così come ha sottolineato Geoffrey Miller (2000), trovare al suo interno alcuni riferimenti al corteggiamento verbale. Tra i comportamenti da esibire, Turing inserisce la gentilezza, l'uso di parole adatte, le informazioni autobiografiche (Q: X può per piacere dirmi la lunghezza dei suoi capelli? A: I miei capelli hanno un taglio alto sulla nuca e la parte più lunga di circa nove centimetri), abilità e capacità di cogliere le sfide (Q: Per piacere scriva un sonetto sul tema di Forth Bridge. A: Non contare su di me per questo. Non potrei mai scrivere poesie), il senso dell'umorismo, espressioni che indicano sorpresa, apprezzamento o preferenze. L'importanza di trasferire a chi ci sta di fronte informazioni autobio-

grafiche rivestendo, così, la conversazione di una patina personale e privata, la manifestazione di interessi condivisi, l'uso della gentilezza e del senso dell'humor sono ingredienti che rientrano nel corteggiamento verbale tipico delle creature umane. Ed è particolarmente significativo che uno dei modi presi in considerazione per dimostrare la presenza dell'intelligenza umana passi attraverso il corteggiamento di tipo linguistico, una modalità espressiva che mette in evidenza la natura complessa del linguaggio e la presenza al suo interno di abilità cognitive. Occorre sottolineare che il gioco dell'imitazione ideato da Alan Turing è un gioco, appunto. E forse ciò che viene messo alla prova non è una macchina bensì un essere umano che, vestendo i panni di un esaminatore, non deve lasciarsi ingannare e deve essere in grado di intercettare mediante la comunicazione linguistica, dall'altra parte del muro, la presenza di un uomo o di una donna senza considerare l'interazione fisica.

Il gioco dell'imitazione nasce proprio da un gioco di società che ha come protagonista un esaminatore il cui obiettivo è il riconoscimento di una differenza di genere e, quasi sicuramente, nella sua pratica originale non poteva che intrattenere l'esaminatore in conversazioni cariche di sottintesi, o anche non tanto sottintesi, legati alla sfera sessuale e romantica. Sperimentare in senso scientifico fenomeni di corteggiamento verbale è un aspetto molto curato in buona parte dei software che si sono succeduti da ELIZA in poi. Questo accade per due ordini di ragioni. La prima è rappresentata dal fatto che tra i "chatbot", ossia tra software autonomi che chiacchierano (interfacce dialoganti), quelli che hanno una funzione di intrattenimento sociale suscitano senza dubbio una maggiore attrazione. Non è un caso che abbiano tutti nomi femminili: Alice, Julia, Eloisa.

L'altra ragione è evidentemente molto cara ai progettisti. I software risponditori per un uso professionale, infatti, diventano immediatamente oggetto di proposte indecenti e per far fronte a questo inconveniente vengono inserite al loro interno capacità di reazioni dignitose e morigerate che non offendono il potenziale cliente. Tra i software maggiormente in circolazione segnaliamo Lauren soprannominata "Divabot" (<http://www.pandorabots.com/>, questo sito raccoglie molti chatbot sviluppati da progettisti diversi). Oppure la glaciale Eloisa (<http://www.eloisa.it/>) uno dei pochi esemplari in lingua italiana e

perché no ricordiamo anche la rigida e poco fantasiosa risponditrice dell'Ikea (<http://www.ikea.com/it/>). Shahrazàd, ELIZA e le stanze di Turing ci pongono di fronte alle medesime questioni. Le energie che Shahrazàd investe nel corteggiamento verbale, il programma per computer datato anni Settanta che riesce ad ingannare chi lo usa, le idee che Turing elabora sulle macchine che pensano sottolineano come la presenza del linguaggio con la sua concatenazione di simboli sia grafici sia fonetici, la sua produttività e la non ripetitività, sia una condizione indubitabile per spiegare un comportamento intelligente. Possedere un linguaggio verbale ci differenzia dal resto del mondo animale, esso è molto più complesso delle altre modalità comunicative rintracciabili all'interno del mondo naturale. Ma c'è un altro ordine di ragioni che ci spinge a considerare il linguaggio come punto di riferimento per tentare di determinare ciò che ci fa essere come siamo. Ci riferiamo alle implicazioni concernenti la natura umana. Esistono alcune constatazioni piuttosto banali per rispondere alla domanda su come il linguaggio verbale influenzi così tanto l'esperienza delle creature umane. Il suo enorme potere referenziale ci consente di creare e accumulare le visioni del mondo, congegnare riti, sistemi legali e religiosi, costruire storie e entrare nei processi storici. È possibile dare vita ad azioni coordinate, fare pettegolezzi, creare legami, corteggiare e conquistare le persone desiderate. Le discussioni si alimentano intorno alla questione sul carattere innato o appreso del linguaggio e sulla sua origine, quest'ultima al centro di dibattiti accesi e controversi.

Noam Chomsky, con i suoi argomenti in favore di una grammatica mentale inconscia e di una specializzazione geneticamente determinata finalizzata al linguaggio, ha vigorosamente combattuto uscendone vincitore nei confronti dei dogmi delle scienze sociali dimostrando come il linguaggio dipenda da capacità genetiche innate. Per Chomsky la complessità che caratterizza il linguaggio è tale da poter essere compresa esclusivamente mediante un approccio formale e astratto come può essere il paradigma generativista. Questa posizione teorica mette fuori gioco la possibilità di un approccio gradualistico allo studio del linguaggio e, dunque, la possibilità di utilizzare la teoria dell'evoluzione per avvicinarsi alla sua comprensione. Steven Pinker e Paul Bloom, due allievi di Chomsky, partirono dall'approccio del loro maestro per scardinarne l'impianto e, nel 1990 in un articolo

dal titolo *Natural language and natural selection* riaprono il dibattito sulla questione dell'origine del linguaggio affermando che è proprio la teoria dell'evoluzione l'unica vera chiave per spiegare la complessità del linguaggio.

Il dibattito sull'origine del linguaggio è molto vasto e ricco di posizioni divergenti al suo interno. Uno dei lavori che ha avuto importanti strascichi all'interno di questi studi è quello condotto, intorno agli anni Settanta, da Philip Lieberman. Dalla comparazione di reperti fossili provenienti sia da primati non umani sia appartenenti ad ominidi vissuti prima dei sapiens, il linguista americano sostiene che l'uomo è l'unica specie che mostra una laringe bassa ma in modo permanente. È noto come l'abbassamento della laringe è importante per la produzione vocale e a seconda della forma e della posizione che assume il tratto vocale si differenziano anche le frequenze delle formanti caratteristiche del linguaggio. È sempre Lieberman a notare il vantaggio e lo svantaggio che si presentano contemporaneamente a causa proprio dell'abbassamento della laringe. Se da un lato l'abbassamento della laringe consente la produzione di formanti che caratterizzano i suoni del linguaggio dall'altro lato questa opportunità impedisce di respirare e deglutire contemporaneamente. Trachea e esofago comunicano attraverso l'epiglottide e il rischio di soffocare è elevato. Perché dunque l'evoluzione naturale avrebbe dovuto selezionare un tratto così svantaggioso tanto da mettere a repentaglio la vita stessa? La conclusione di Lieberman è la seguente: il vantaggio è la possibilità di comunicare verbalmente e la laringe permanentemente bassa sarebbe un adattamento al linguaggio. È anche vero che se da un lato le caratteristiche appena menzionate illuminano il linguaggio di una luce innata dall'altro lato non dicono nulla sul perché il linguaggio sia un adattamento biologico. Ne *L'origine dell'uomo* Charles Darwin affida alla selezione sessuale un ruolo di primaria importanza nell'intera storia dell'evoluzione sostenendo che anche il linguaggio, nel suo graduale e progressivo sviluppo, è stato oggetto di selezione sessuale e riconoscendo ad esso le caratteristiche di un adattamento che potremmo definire alquanto insolito (come l'intelligenza o la moralità). Che il linguaggio abbia una importante funzione per il corteggiamento e che, dunque, sia stato oggetto di selezione sessuale è una ipotesi molto affascinante portata avanti da Geoffrey Miller nel suo *The Mating Mind*.

How sexual choice shake the evolution of human nature (2000). Il linguaggio è un sistema di comunicazione unico ed è, secondo Miller, “un nuovo strano gioco per la riproduzione”, il risultato di una mente ricca di molteplici adattamenti.

Sebbene la selezione sessuale offra una visione e una spiegazione solo parziale della natura umana, essa riesce comunque a dare ragioni di alcuni aspetti della nostra mente. Certamente l’osservazione del mondo naturale insegna che esistono una varietà stupefacente di modi per mettere in campo la propria fitness con lo scopo di attirare l’attenzione da parte di un possibile compagno. Per le creature umane simili indicatori non sono esclusivamente la bellezza fisica o lo status economico ma ne esistono molti altri. Tra questi è possibile annoverare i racconti, la poesia, l’arte, il senso dell’umorismo, l’adozione di atteggiamenti etici, la capacità di esercitare influenza all’interno di un gruppo e di parlare di se stessi. A pensarci bene una buona parte, se non la maggior parte, del corteggiamento ha una natura verbale. Promesse, confessioni, racconti, dichiarazioni, richieste di appuntamenti sono tutti fenomeni linguistici. Corteggiare e, perché questa attività abbia successo, è questione di raccontarsi, trovare le parole adatte, di individuare il giusto tono di voce e gli argomenti appropriati. «Dopo i primi convenevoli, il corteggiamento verbale aumenta d’intensità - scrive Miller - si fanno osservazioni concernenti l’ambiente sociale, complimenti e offerte di piccoli favori. Se l’interesse reciproco cresce e diventa palese, lo scambio di informazioni diventa più personale, si cerca di approfondire la conoscenza reciproca, per scoprire interessi condivisi e un comune retroterra ideologico.[...] Di solito occorrono almeno alcune ore di conversazione prima che si stabilisca qualsiasi contatto fisico, anche minimo, e almeno un certo numero di conversazioni distribuite in diversi incontri, prima di giungere ad avere un vero rapporto sessuale. Il corteggiamento verbale è il cuore della selezione sessuale umana». E Shahrazàd cominciò a raccontare...

Riferimenti bibliografici

Darwin C. (1859), *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, London, Murray, trad. it. *L’origine delle specie*, Torino, Bollati Boringhieri 1967⁶.

-
- Miller G. (2000), *The Mating Mind. How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*, London, Heinemann, trad. it. *Uomini, donne e code di pavone. La selezione sessuale e l'evoluzione della natura umana*, Torino, Einaudi 2002.
- Pinker S., Bloom P. (1990), *Natural language and natural selection*, in «Behavioral and Brain Sciences», 13(4), 704-84.
- Turing A. (1950), *Computing machinery and intelligence*, in «Mind», 49, 433-60.
- Weizenbaum J. (1976), *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*, New York, W.H. Freeman & Co.

Ho scelto te

Domenica Bruni

Cosa pensereste leggendo il titolo di un saggio che suona più o meno così: “I diversi processi cognitivi alla base delle scelte umane per l’accoppiamento e per le preferenze sessuali”? L’articolo in questione si propone di svelare quali potrebbero essere le reali motivazioni che si nascondono dietro la scelta del partner. Ci sono almeno due modi di reagire. Si potrebbe assumere un atteggiamento scettico e diffidente nei confronti di chi, a parer nostro, tenta di cambiare i contorni dell’immagine che ognuno ha di se stesso, nei riguardi di chi insinua un punto di domanda sulla genuinità e sulla libertà delle proprie scelte, sulle preferenze sessuali, su aspetti consueti della vita. Oppure si può semplicemente lasciarsi rapire dalla curiosità per constatare personalmente se uno scenario simile potrebbe essere in grado di spiegare uno dei molteplici aspetti che caratterizzano la nostra vita. Ed allora, perché no? Lasciamoci rapire anche se solo per un attimo. Saprà finalmente cosa accade nella mia mente quando scelgo proprio quell’uomo lì e non un altro? Saprà cosa succede di preciso quando scelgo quegli occhi scuri? Sarò in grado di capire perché ho scelto chi, prima di dormire, sussurra poesie all’orecchio?

Lo studio al quale ci riferiamo è quello condotto da Peter M. Todd, ricercatore presso il Max Planck Institute for Human Development, Center for Adaptive Behavior and Cognition, con il contributo di altri colleghi, Lars Penke, Barbala Fasolo e Alison P. Lenton. L’esperimento, apparso sulla rivista “PNAS” (2007, 15011-16), consiste nell’aver somministrato a 46 adulti (21 donne e 26 uomini) un questionario per testare le preferenze maschili e femminili nella scelta del partner ideale. Ne risulta che uomini e donne sono selettivi e discriminanti rispetto a qualità differenti. Gli uomini, infatti, punterebbero l’attenzione principalmente sull’attrazione e sulle caratteristiche fisiche. Le donne, invece, sceglierebbero il proprio compagno in base all’opportunità globale che quest’ultimo può offrire loro.

Potremmo dire, in sintesi, che la scelta della donna è una scelta di qualità (viene sondato, infatti, lo status sociale del potenziale partner,

il complesso delle sue qualità fenotipiche e genetiche, la disponibilità nell'offrire cure parentali, ecc.), mentre la scelta dell'uomo rispecchia principalmente gusti estetici. I risultati emersi sono in linea con la teoria dell'investimento parentale. Il sesso che investe di più nell'allevamento della prole (energie, sostanze nutritive, tempo, rischi) sarà più selettivo nella scelta del proprio partner. Nella parola "investimento" è racchiuso tutto ciò che un genitore fa per accrescere la probabilità di sopravvivenza del proprio figlio, riducendo al contempo la propria capacità di produrre figli. L'esperimento preso in esame, uno fra i tanti che attraversano un terreno d'indagine molto battuto è, ovviamente, un motivo occasionale e, come tutti i motivi occasionali, offre l'opportunità di indagarne uno più profondo. Accade che ci innamoriamo, nella nostra vita può capitare. Accade che scegliamo qualcuno come compagno della vita o parte di essa. Lo psicologo americano David M. Buss (1989) ha incentrato tutte le proprie argomentazioni proprio su questa scelta e sull'esistenza di un modulo cerebrale specificamente sessuale finalizzato nell'esecuzione di tale compito. La sua ipotesi, elaborata mediante uno studio interculturale, si basa, come nell'esperimento citato in precedenza, sulle risposte ad un questionario date da un campione costituito da 10.047 soggetti, 272 individui per ciascuna delle 37 culture. Dai dati emerge l'universalità dei desiderata, la necessità che alcune caratteristiche rispetto ad altre siano presenti nel proprio partner. Ubiquitarie sono le qualità o, in un certo senso, le affinità elettive come l'essere sani, attraenti, intelligenti, comprensivi, affidabili. Varia di grado, invece, il valore che ciascuna popolazione attribuisce a certe caratteristiche come, ad esempio, la castità o la verginità. Le risposte fornite dai soggetti, in questa ampia indagine interculturale, evidenziano anche un'analogia a seconda che gli individui presi in esame siano di sesso maschile o femminile. Quello che vogliono le femmine è un maschio maturo, dotato di denaro, potere, prestigio e di tutte quelle risorse necessarie per allevare i figli e per provvedere al loro sostentamento. Gli uomini preferiscono donne belle, giovani ed attraenti. Buss offre una spiegazione evolutiva a tutto questo. Il motore delle preferenze sessuali sarebbe la cura della prole. Sarebbero state selezionate positivamente, dunque, le preferenze per determinate qualità che consentirebbero la possibilità di generare figli (donna sana e fertile) e garantirebbero cure

parentali prolungate nel tempo (potere, soldi e sicurezza). Ci sono altri risultati che vanno in una direzione diversa e che si pongono leggermente fuori dalla nicchia neo darwiniana. Ci riferiamo a quelli elaborati da Stephen T. Emlen, biologo evolutivo del dipartimento di neurobiologia della Cornell University, e da un suo ex studente, Peter M. Buston, attualmente impegnato presso il National Center for Ecological Analysis and Synthesis della California University, studi che sembrano condurci in un'altra direzione, sfatando in un colpo solo sia il divario tra i romantici algoritmi calcolati da uomini e donne, sia la credenza ormai consolidata negli affari di cuore secondo la quale gli opposti si attraggono. Secondo gli studiosi questo non accadrebbe nella vita reale. I risultati, pubblicati su "PNAS" (Buston, Emlen 2003), si basano sulle risposte date a un questionario da parte di 978 soggetti residenti ad Ithaca, d'età compresa tra 18 e 24 anni, la maggior parte di loro studenti, e tutti, per ragioni di economia e semplicità nella valutazione dei risultati, dichiaratisi eterosessuali.

Uomini e donne, spesso, cercano in un partner una mente compatibile, una tipologia di persona che conoscono meglio, vale a dire se stessi, come se si guardassero allo specchio. E così persone che si considerano belle ed affascinanti sono attratte da quelle che possiedono le medesime qualità. Chi, invece, adora i quadretti di vita familiare si rivede in chi ama i bimbi, il Natale e le cene davanti alla tv. Alcuni risultati, dunque, sembrano contraddire i dati degli psicologi evuzionisti sulle differenti modalità della scelta del partner tra maschio (maggiormente interessato all'aspetto fisico della donna, alla simmetria degli zigomi, al suo decoltè indice di fertilità e della buona qualità genetica) e femmina (colpita dalla particolarità del portafoglio azionario e dall'ambizione). Numerose altre prove sulla "scelta" sono state collezionate da psicologi evuzionisti come Doug Kenrick (1990, 1992). Nel momento in cui si è di fronte ad una scelta sessuale fa differenza, nei criteri adottati, se si tratta di scegliere un partner per una relazione a lungo termine o semplicemente per un flirt o un'avventura. Per quest'ultima le donne sono molto più attente nel selezionare l'intelligenza del proprio uomo avventuriero e misterioso di quanto lo sono gli uomini (e se le donne mentissero?). Se, invece, ci si deve impegnare in una relazione seria (che prevede la presenza di figli), convenzionale e stabile, uomini e donne si ergono entrambi a

giudici severi ed esigenti per la valutazione delle qualità. Nell'analisi di Kenrick si perde, così, l'asimmetria sessuale. La scelta è reciproca perché uomini e donne sono ugualmente selettivi. L'evoluzione della capacità mentale per il corteggiamento, dunque, avrebbe seguito il medesimo percorso nell'uomo così come nella donna. C'è chi si spinge ancora oltre attribuendo alla selezione sessuale un ruolo di primaria importanza. Lo fa lo psicologo inglese Geoffrey Miller (2000). Secondo Miller, infatti, la mente così come buona parte della cultura da essa prodotta (linguaggio, arte, poesia, musica) sarebbero adattamenti evolutisi proprio per la competizione in atto durante il corteggiamento, per risultare vincenti, per essere, quindi, scelti. E se la mente umana fosse la nostra peculiare, affascinante e sinuosa coda di pavone? Questo è il punto interrogativo che pone Miller. Le donne, altamente selettive proprio perché in gioco c'è la cura e la sicurezza della prole, avrebbero dirottato le loro preferenze su maschi creativi, intelligenti, potenti. Miller manifesta la sua avversione nei confronti della psicologia del XX secolo. Lasciandosi turbare ed intimidire dalla selezione sessuale, infatti, la psicologia sembra essersi sviluppata senza arrotolare i propri fili argomentativi attorno alla possibilità che la selezione sessuale possa aver contribuito prepotentemente nell'influenzare le modalità, dispendiose e complicate, della scelta del partner per l'accoppiamento e di conseguenza anche l'evoluzione del comportamento e la trasformazione delle società umane. Ma è veramente possibile accettare siffatti modelli? Gli psicologi evolutivisti fanno leva, per costruire le loro argomentazioni, su alcuni elementi. Sono ammaliati e circuiti dall'invarianza, dall'universalità e, in un certo senso, anche dall'estrema facilità con la quale un determinato comportamento viene fatto proprio, acquisito, appreso per poi essere utilizzato. Tutto questo consente loro di invocare la presenza di moduli mentali, frutto dell'evoluzione, per spiegare un determinato comportamento.

Quest'ultimo, dunque, è inserito all'interno di un programma genetico invariante e universale, nel senso che è condiviso da tutti. Se, però, da un lato, la facilità e la sorprendente velocità con cui si apprende un determinato comportamento possono segnalare la presenza di particolari meccanismi neurali frutto di pressioni selettive, dall'altro lato sembra necessario, per una completezza nell'analisi, prendere in

esame le dinamiche e la complessità dell'evoluzione socio-culturale. Se davvero i tratti culturali si trasmettono in modo simile a quelli genetici, tutto questo dovrebbe avere, inevitabilmente, un riflesso anche sulla selezione sessuale che sembra essere influenzata da fattori culturali. Dovrebbe avere un riflesso, inoltre, sulla scelta del partner idoneo all'accoppiamento o sul compagno della propria vita, sulle modalità attraverso le quali si costruiscono le società e si costituiscono legami sociali. Il ritmo dell'evoluzione culturale, di cui la nostra specie non possiede certamente l'esclusiva, spiegherebbe le innumerevoli idiosincrasie presenti nei comportamenti e nelle preferenze degli individui sullo sfondo di una condivisione di elementi invariati ed universali, per lo meno in apparenza.

Riferimenti bibliografici

- Buss D. (1989), Sex differences in human mate preference. Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures, in «Behavioral and Brain Sciences», 12, 1-49.
- Buston P.M, Emlen S.T. (2003), *Cognitive processes underlying human mate choice: The relationship between self-perception and mate preference in Western society*, in «PNAS», 100, 8805-10).
- Kenrick D. (1992), *Age preferences in mates reflects sex differences in reproductive strategies*, in «Behavioral and Brain Sciences», 15, 75-133.
- ID. (1990), *Evolution, traits, and stages of human courtship: Qualifying the parental investment model*, in «Journal of Personality», 58, 97-116.
- Miller G. (2000), *The Mating Mind. How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*, London, Heinemann, trad. it. *Uomini, donne e code di pavone. La selezione sessuale e l'evoluzione della natura umana*, Torino, Einaudi 2002.
- Todd P.M.. et al. (2007)., *Different Cognitive Processes Underline Human Mate Choices and Mate Preferences*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences», 14 (38), 15011-16.

Dove stanno i ricordi nel cervello. Gli esperimenti di Penfield

Andrea Velardi

Uneasy philosophers seem to be calling downward through the clouds:
“Can you prove yet ... that consciousness and nerve activity are the same thing?”
Wilder Penfield

1.1 La permanenza dei ricordi nella mente umana.

Qualcuno resterà stupito se, all’inizio di un saggio sul mantenimento dei ricordi, si afferma che la memoria non esisterebbe se non esistesse la capacità di dimenticare. Argomenterò tra breve l’importanza di questa tesi e il suo legame profondo con il *subject* principale. Per adesso vorrei far notare come la sorpresa nasce dal fatto che percepiamo l’intelligenza e la memoria come dei grandi contenitori. Ad esempio tutti pensiamo che il nostro cervello sia un enorme magazzino la cui funzione è di essere riempito il più possibile di informazioni. Questa idea si basa sul principio che se c’è un contenitore, questo va riempito nella sua totalità. L’idea di mente e di memoria come contenitore da riempire si è rafforzata con l’avvento delle tecnologie informatiche. Non a caso il computer è divenuto il contenitore di informazioni per antonomasia. Uno degli scopi fondamentali di questa macchina è proprio quello di raccogliere, archiviare e conservare dati. La maggior parte degli utenti non riflette sul fatto che questa memoria è limitata. Apre nuovi file, salva testi, musiche e immagini senza pensare più di tanto al limite di memoria dell’hard disk. Solo quando qualcosa si inceppa e il computer è lento, allora siamo spinti ad estenderne la memoria aggiungendo la RAM. In questo caso sono i problemi di *usability* che ci spingono a prendere coscienza del fatto che la memoria del computer non è illimitata.

È interessante notare che, nel caso della memoria umana, la metafora del contenitore diventa più complessa. Infatti con la parola memoria noi non intendiamo soltanto il contenitore, il deposito o il

magazzino delle informazioni, ma anche e soprattutto la straordinaria messe di dati che sono raccolti dentro quel contenitore. La memoria è sia il magazzino, sia quello che è immagazzinato; è sia il contenitore, che il database. Gli informatici cercano di trovare modi per espandere la memoria (nel senso del contenitore). Invece in noi soggetti umani la ricerca dell'espansione e dell'arricchimento della memoria coincide con la maggiore complessità e organizzazione della codifica delle informazioni. Nel nostro cervello i due processi sono interdipendenti e a volte coincidono.

Lo stereotipo per cui la memoria è una continua somma d'informazioni resta forte a causa dell'imperversare dei computer e di quel grande database ipertestuale che è Internet. L'idea informatica di memoria ha mantenuto vivi molti malintesi sulla natura della memoria umana e una visione semplicistica del suo funzionamento. Per uscire fuori da certi stereotipi del senso comune potrei elencare una serie di differenze tra la memoria del computer e la memoria del cervello. Se la prima è precisa, la seconda è imprecisa; se la prima non è selettiva ed è espandibile, la seconda è altamente selettiva ma strutturalmente vincolata. L'opposizione che ci interessa discutere in questo contributo è quella tra la memoria del computer che non sa cosa è l'oblio (se non quello totale e irreversibile cui assistiamo quando un virus ci distrugge fatalmente l'hard disk) e la memoria umana, che non solo conosce l'oblio ma che non può sussistere senza l'oblio.

A dare un fondamento scientifico alla idea del potenziamento e dell'arricchimento della memoria è stata la teoria di Donald Hebb (1946) e le ricerche di Kandel sul meccanismo del potenziamento a lungo termine.

Di recente un gruppo di studiosi di Berlino tra cui Gina Turrigiano (2004) hanno riesaminato l'idea di potenziamento e di facilitazione pervenendo ad un modello più vicino alla dimensione umana del ricordo in cui un ruolo chiave è rivestito dalla omeostasi o equilibrio cognitivi. Questo equilibrio è fortemente legato all'assunto enunciato all'inizio. Se la memoria fosse regolata solo dalla legge di Hebb il nostro cervello non farebbe che incamerare dati in modo esponenziale fino ad esplodere in una sorta di cortocircuito bulimico. Una idea più matura del potenziamento è che al principio di facilitazione ed eccitazione secondo cui i neuroni sono spinti a creare sinapsi (legami tra le

terminazioni dei neuroni) con maggiore velocità e intensità, occorre contrapporre un principio di inibizione e di freno di questa facilitazione. Gli esperimenti e il modello di Turrigiano, in piena sintonia con le moderne ipotesi del connessionismo, conferma il nostro assunto secondo cui non potrebbe esistere la memoria se non esistesse l'oblio, la dimenticanza.

Un'altra conferma proviene dalle descrizioni di casi di pazienti dotati di una memoria straordinaria, i cosiddetti mnemonisti. Il più famoso è il dott. Seresevskij, giornalista affetto da mnemonismo patologico, descritto da Lurija (1968) nello splendido libro *Viaggio nella mente di un uomo che non dimenticava nulla*.

Se non dimenticassimo finiremmo tutti come il mnemonista di Lurija in preda ad una memoria talmente affollata di ricordi, da creare un duplicato caleidoscopico e labirintico della realtà, impossibile da governare. Un doppione così intricato, folto, ridondante e linkato, da non permettere più di ricordare, con ordine e pertinenza, i fatti, le persone e gli oggetti della vita reale. Come dimostra un'attenta analisi del caso di Seresevskij quello che i linguisti chiamano pertinenza semantica dipende in larga misura dalla pertinenza cognitiva che i nostri ricordi posseggono con le associazioni emerse dal senso intersoggettivo e personale delle parole e dall'equilibrio (omeostasi) costante che la nostra mente mantiene fra gli aspetti soggettivi, interiori e autobiografici della nostra memoria episodica e gli aspetti pubblici, esterni, intersoggettivi della memoria semantica. Dentro questo equilibrio i ricordi associati alle parole mantengono una relazione stringente con il significato condiviso delle parole stesse e tengono salda quella funzione di realtà di cui parla Janet (1889, 1907), ovvero la relazione adeguata e pertinente fra l'ontologia delle relazioni che intercorrono fra gli oggetti e gli eventi presenti nel mondo e il loro rispecchiamento adeguato all'interno del linguaggio e della memoria.

Avremo modo di approfondire in altre sedi il problema dell'interdipendenza fra oblio e memoria. In questa sede vogliamo domandarci perchè dimentichiamo e se davvero il nostro cervello dimentica completamente i ricordi cancellandoli completamente. È proprio vero che ci sono delle esperienze del nostro passato che sono andate irrimediabilmente perdute? Che si sono volatilizzati come i testi dei filosofi antichi distrutti nel misterioso incendio della biblioteca di Alessandria?

Oppure qualcosa si salva come la scatola nera degli aerei dopo le tremende disintegrazioni che seguono alle esplosioni o ai crolli?

Dobbiamo capire se l'oblio della mente è un vuoto che non è più colmabile nonostante i nostri sforzi di recuperare il tempo perduto; se è assolutamente inaccessibile, o se questi vuoti della memoria sono essenziali all'equilibrio psico-fisiologico della nostra vita cognitiva perchè impediscono quella pienezza troppo patologica, straripante e straripante, di Seresevskij e di altri mnemonisti, che aumenterebbe talmente il potere della nostra memoria da renderlo nemico della memoria stessa, fino a impedirci di parlare della nostra vita con ordine e precisione e addirittura di agire nel mondo da persone normali. È forse possibile che questi vuoti così importanti e fisiologici siano al contempo inaccessibili, ma colmabili attraverso strategie mirate del ricordo, attraverso itinerari particolari segnati dentro il fitto bosco della memoria.

Del resto se, come abbiamo detto, l'oblio è, insieme alla memoria, una funzione fondamentale della nostra conoscenza è anche vero che il nostro cervello immagazzina ed elabora un messe straordinaria di ricordi e di informazioni e che tutti noi crediamo di essere persone umane, dotate di un Sé unitario, grazie al fatto che sentiamo di contenere nella mente i fatti della nostra vita e di poterli raccontare a noi stessi e agli altri in qualsiasi momento. Inoltre è stato dimostrato che gran parte del nostro sapere e della nostra vita sta nascosto nella nostra mente in modo inconscio e implicito e che può essere richiamato alla nostra attenzione cosciente quando se ne presenti l'occasione o la necessità.

I ricordi possono emergere in modo involontario. Non si può non ricordare il grande romanzo in sette volumi di Marcel Proust, tutto fondato sulla ricerca di quel ricordo involontario che nasce dall'azione imprevista di certi stimoli sensoriali che ci ricollegano improvvisamente ad alcune esperienze della vita passata. Chiuso nella sua stanza avvolta da pareti di sughero Proust si era immerso in un contesto per lui adeguato al recupero del tempo perduto, delle tracce remote della vita passata che si perdono dentro una nebbia fitta e impenetrabile. Proust si affannò molto a perlustrare la sua memoria attraverso il ricordo involontario e le intermittenze del cuore, riuscendo a risvegliare dal sonno molti eventi remoti come quelli della sua relazione affet-

tuosa con la nonna. Di certo siamo sicuri che questo viaggio all'indietro ha una soglia invalicabile che nemmeno il ricordo involontario può superare. Si sa infatti che il periodo della nostra vita che va dal primo al terzo anno di vita è irrimediabilmente precluso alla nostra facoltà di recupero. Questo fenomeno è quello che si suole chiamare amnesia infantile.

Tutto questo non ci impedisce di supporre che, se anche non ricordano, i bambini registrano tutto nella loro mente in tracce di cui poi perdono la memoria cosciente. Per motivazioni che non possiamo discutere ampiamente in questa sede, a loro resta impossibile accedere ai ricordi. L'introduzione del tema dell'amnesia infantile ci permette di operare due distinzioni chiave: una è quella fra registrazione e ricordo, l'altra è quella fra accessibilità e disponibilità del ricordo.

La prima distinzione è una distinzione che ho sviluppato per dire l'ambiguità del termine italiano ricordo e che ho creato sul calco della distinzione presente invece nella lingua inglese fra *record* e *recall*. Non è un caso che in psicologia della memoria sia *recall* il termine usato per ricordo inteso nel senso di recupero cosciente dell'informazione. Il termine ricordo o registrazione si riferisce alla attività di memorizzazione o codifica che può avvenire anche in modo non cosciente e che non ha come conseguenza il fatto che quello che viene registrato possa essere ricordato per il semplice fatto di essere stato registrato.

Quello che avviene al momento della codifica è fondamentale per quello che avverrà al momento del recupero. Questo legame fra codifica e recupero è alla base di una teoria fondamentale formulata da Tulving (1983) che si chiama teoria dell'ecforia sinergica o GAPS, alla cui base sta il noto principio di specificità di codifica: «l'efficacia di un certo suggerimento dipende dalla quantità di informazioni che, in fase di recupero, combacia con le informazioni disponibili al momento dell'acquisizione. In sostanza uno stimolo richiama un'esperienza se era effettivamente presente quando facevamo questa esperienza» (Roncato e Zucco 1993, 82). A questa teoria dobbiamo l'altra importante distinzione fra accessibilità e disponibilità dei ricordi (Tulving e Pearlstone 1966; Tulving e Thomson 1973). I ricordi possono essere presenti nella mente, disponibili al recupero da parte dei soggetti, ma possono essere al contempo inaccessibili per motivi che dipendono dal modo in cui è avvenuta la codifica, dalla relazione che

si viene a creare nel contesto del recupero fra il suggerimento presente in quel momento e l'evento che dobbiamo andare a risvegliare nella nostra mente, dalla presenza o dalla assenza di adeguate strategie di recupero possedute dal soggetto medesimo. Per adesso non possiamo approfondire la complessità dei legami fra codifica e recupero e fra suggerimento e materiale del ricordo, ma dobbiamo concentrarci sul problema generale della permanenza dei ricordi. Dobbiamo chiederci cioè se è vero che tutti gli eventi della nostra vita restano comunque registrati nel nostro cervello o se invece alcune tracce vengono irrimediabilmente cancellate (ipotesi del decadimento della traccia). Nel primo caso tutti i ricordi della nostra vita sarebbero disponibili al recupero in linea di principio, anche se non è detto che essi siano di fatto accessibili. In questo secondo caso il problema è solo come potere accedere dentro l'impenetrabile cassaforte dei ricordi.

Ma è proprio vero che i ricordi sono tutti registrati nella nostra mente? Lo psicofisiologo Karl Lashley «praticava lesioni nelle diverse aree cerebrali per localizzare esattamente gli engrammi, cioè le modificazioni cerebrali responsabili della ritenzione mnemonica. Lashley trascorse 35 anni ad addestrare ratti, gatti e scimmie all'esecuzione di complessi compiti di apprendimento per poi lesionare o asportare specifiche porzioni dei loro cervelli, nell'inutile tentativo di cancellare la memoria delle informazioni apprese» (Gasbarri e Tomaz 2005, 49. Cfr. anche Lashley 1929, 1950). Dunque, il famigerato engramma non esiste e non esiste un correlato neurofisiologico delimitato e circoscritto della traccia della memoria. Se Lashley avesse avuto ragione allora ci sarebbe dovuto essere qualche angolo del nostro cervello una sorta di filmino delle nostre singole esperienze tipo: quella volta che mio padre si litigò con mia madre, quella volta che mi misero un brutto voto a scuola, la gita di istruzione in Grecia fatta con la scuola etc. Se il tentativo di Lashley è fallito, alcune clamorose scoperte hanno mostrato quantomeno che c'è una parte del cervello molto sensibile al ricordo delle esperienze passate e che se, da una parte non esistono engrammi circoscritti e localizzabili, dall'altra esiste un luogo misterioso (il lobo temporale) che adeguatamente stimolato produce dei flashback sorprendenti su porzioni lontane, remote e perdute della nostra vita. Il neurochirurgo canadese Wilder Graves Penfield è il punto di riferimento di questa ricerca.

1.2 L'esplorazione elettrica del cervello vivo.

Penfield doveva curare dei pazienti affetti da epilessia temporale cioè con «crisi epilettiche causate da una scarica avente origine in quel lobo» (Penfield 1975, 42). Il trattamento chirurgico dell'epilessia, soprattutto quella di tipo focale, era già stato introdotto da Sir Victor Horsley in Gran Bretagna e da William W. Keen negli Stati Uniti verso la fine dell'Ottocento. Un grande impulso venne dato anche dalle innovazioni nella tecnica neurochirurgica introdotte da Harvey Cushing, che abbatterono i valori di mortalità operatoria a causa degli interventi intracranici. Come ricorda lo stesso Penfield (ivi) oltre alla tecnica operatoria «l'esplorazione elettrica era una guida particolarmente preziosa nei nostri interventi chirurgici, prima dei progressi dell'elettroencefalografia e dell'elettrocorticografia. Herbert Jasper venne all'Istituto Neurologico di Montreal nel 1935, introducendo la nuova tecnica elettrografica, e la sua inestimabile collaborazione neurofisiologica. Questa cooperazione costruttiva ebbe come frutto anche un libro, *Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain* pubblicato (...) nel 1954». Penfield operò in tal modo, dal 1943 al 1960, presso il Montreal Neurological Institute, 1132 pazienti, ottenendo una percentuale di successo del 75%, senza causare gravi deficit funzionali e/o psicologici ai pazienti.

Il risvolto più importante della pratica sistematica dell'elettrostimolazione fu la creazione di una mappa dell'organizzazione topografica del cervello umano per quanto riguarda le aree corticali con funzione motoria (homunculus motorio) e con funzione sensitiva (homunculus somatosensoriale), dimostrando ad esempio che la rappresentazione corticale della nostra sensazione del volto e della lingua è straordinariamente più ampia e più intensa di quella del nostro addome o che la rappresentazione corticale della mano e inferiore a quella del braccio etc.

Non solo dato che la stimolazione di determinate aree del lobo temporale in 53 pazienti era in grado di risvegliare dei ricordi, gli fu possibile formulare un'ipotesi sul meccanismo funzionale della memoria e sulla sua localizzazione cerebrale. Tutte queste scoperte hanno una particolare importanza in quanto eseguite sull'uomo e non su animali, come era avvenuto in precedenza. Come è noto infatti l'organizzazione funzionale del cervello varia da specie a specie in funzione del

differenti sviluppo della corticalità. Quindi, una ricerca basata sulla pato-fisiologia animale, trasferita in clinica, poteva generare conclusioni spesso inesatte, se non completamente erranee.

Penfield e la sua équipe utilizzavano, come Horsley, la stimolazione elettrica per localizzare esattamente i focus epileptogeni in pazienti portatori di epilessia focale corticale. Ai pazienti veniva applicata una semplice anestesia locale. Il paziente era sveglio sul tavolo operatorio durante la stimolazione delle presunte aree epileptogene. Dunque, essi restavano coscienti, perfettamente vigili, capaci di intendere quello che stava accadendo e di sentire il dottor Penfield mentre discuteva con loro, ponendo loro domande e ascoltava risposte e racconti dall'origine misteriosa. Infatti ad ogni stimolazione il paziente rivelava al chirurgo le sue sensazioni. Tutto questo accadeva mentre lui, in una situazione surreale evocatrice di atmosfere alla dottor Caligari, operava con precisione indagatrice e meticolosa curiosità dentro un cervello aperto e vivo. Penfield realizzò immediatamente quanto potesse essere importante questa scoperta per la psichiatria, ma esitava a rendere disponibile le informazioni straordinarie di cui era venuto in possesso. Da scienziato preciso e onesto, egli voleva ottenere molti più dati circa la neurofisiologia di questo stranissimo e sorprendente effetto di *reliving*. Aspettò ben vent'anni prima di comunicare la sua scoperta, nel 1954, ai colleghi presenti alle Mandsley Lecture tenutesi a Montreal.¹

Una domanda sorgerà certamente nel lettore: ma come facevano i pazienti di Penfield a sopportare le elettro-stimolazioni sul loro cervello se erano anestetizzati solo nella parte del cranio che veniva incisa dal neurochirurgo? E la materia grigia, le terminazioni nervose? Come facevano i pazienti a non sentire dolore, se noi dal dentista saltiamo per aria al minimo tocco del trapano sul nervo della radice? Forse nessuno di voi lo saprà ma “il cervello non contiene ricettori del dolore” (Squire 1987, 75-76). La materia grigia è insensibile al dolore al contrario dei nervi di tutto il sistema periferico, soprattutto quelli che raccolgono i neuroni sensoriali. Per questo motivo bastava che i pazienti ricevessero solo un anestetico locale, un *pain blocker*,

¹ Si tratta delle lezioni tenute in onore di Henry Mandsley, fondatore della psichiatria inglese. Nel 1954 vennero tenute all'interno dei lavori del Congresso Internazionale di Psicologia del 9 giugno 1954 e furono pubblicate in *The Journal of Mental Science*, issue 424, July, 1955.

e non c'era alcun problema se “rimanevano completamente coscienti durante l'operazione chirurgica” (ivi, 76).

Nel suo laboratorio Penfield utilizzava lo strumento stereotassico, una sorta di casco fissato alla testa che permette di visualizzare con esattezza le parti del cervello che devono essere stimulate, e gli elettrodi stimolatori per le esplorazioni intracerebrali, seguendo delle coordinate x, y, z. Dal punto di vista chirurgico il procedimento è il seguente: Penfield disegna delle linee tratteggiate sul cranio depilato di un paziente, lo incide, rimuove la calotta ossea del cranio. Poi inserisce gli elettrodi nella corteccia, opera una scarica singola per 60 cicli di 2 volt e monitora in un video l'apparato delle frequenze radio dello pneumoencefalogramma². In questo modo Penfield si muove con l'elettrodo sulla superficie del cervello per mapparne le zone.

A volte la stimolazione dell'area o delle aree responsabili dell'irritazione cerebrale ha come risposta l'inizio di un accesso epilettico. In tal modo l'area scatenante era esattamente delimitata e poteva essere asportata con successo. Altre volte «la stimolazione elettrica delle aree interpretative della corteccia produce occasionalmente quel che Hughlings Jackson aveva chiamato 'stato sognante' o 'attacchi psichici'” (Penfield 1975, 42; cfr. Jackson 1931, 1973; Hogan e Kaiboriboon 2003). Talvolta il paziente ci faceva capire che avevamo prodotto in lui uno stato sognante e noi valutammo ciò come una prova che eravamo vicini alla sede della causa della crisi» (ivi). Le conferme di questa supposizione arrivano anche dalle descrizioni dei pazienti: «Oh, è stato come un attacco (nda epilettico), c'era qualcuno

² Carol Rutz ha mostrato nel suo sito dei disegni sulla sua seduta chirurgica con Penfield quando aveva 10 anni e ha scritto un libro molto controverso, *A Nation Betrayed*, in cui accusa la CIA di aver utilizzato il programma di ricerca di Penfield per scopi devianti e manipolatori. A detta di Rutz lo stesso Penfield sarebbe coinvolto in questo progetto. Dalla mia personale ricognizione delle biografie del neurochirurgo si evince un ritratto di Penfield di scienziato onesto e limpido. La testimonianza, non isolata di Rutz, mi sembra sia da tener in considerazione e da rispettare. In questo articolo scientifico non c'è posto per questi dati che appartengono ad un lavoro di storia e sociologia della scienza che non è l'obiettivo di questo contributo. Mi sembrava giusto indicare l'esistenza di queste testimonianze e limitarmi ad una semplice constatazione ribadendo però la mia opinione su Penfield come di scienziato rigoroso e limpido.

che fumava del tabacco, ma non so chi potesse essere» (Penfield e Perot 1963, caso 23, 637).

Per Penfield questi risultati riguardavano quegli strani fenomeni che il neurologo inglese Hughlings Jackson aveva individuato nella sua lunga pratica clinica con gli epilettici. Jackson aveva chiamato *dreamy states* (stati sognanti) gli stati di leggera perdita di memoria episodica recente e del normale flusso di coscienza che seguivano alla disritmia cerebrale elettrica. In realtà questo termine generico indicava una serie di fenomeni disparati molto simili fra loro: allucinazioni, stati di coscienza spesso accompagnati da sentimenti e rappresentazioni mentali dotate di grande pregnanza e vividezza o da quella particolare qualità chiamata *oneness*, che corrisponde a una sorta di cenestesi del sé ovvero di armonia scaturita dal sentirsi identici a se stessi avvolti in una pace stabile e solida.

Nessuno poteva immaginare che il dato scientifico più importante delle operazioni di Penfield non sarebbe stato il risultato chirurgico e le sue conseguenze terapeutiche sui pazienti epilettici, ma una scoperta, imprevista e stravolgente, scaturita proprio da quel dialogo surreale e dagli stranissimi resoconti dei pazienti. Egli si accorse che il lobo temporale è l'unica zona della corteccia (la sostanza grigia) che reagisce alle stimolazioni elettriche facendo emergere dall'oscurità della memoria dei flashback della vita passata, dei veri e propri *relivings* in cui i pazienti erano pienamente coinvolti e di cui erano coscienti testimoni. Come dice Squire (1987, 76-77): «La stimolazione elettrica della superficie corticale a volte fa sorgere delle immagini che i pazienti hanno descritto come percezioni ed esperienze coerenti. Penfield ha interpretato queste risposte allucinazioni esperienziali come delle veridiche riproduzioni dell'esperienza passata. Inoltre ha supposto che sia la traccia di registrazione di queste esperienze, sia le connessioni neurali che permettono di accedervi, devono essere vicini al luogo stimolato dall'elettrodo. Nella visione di Penfield, le esperienze riprodotte attraverso la stimolazione hanno ripresentato il flusso della coscienza a partire da un episodio antecedente della vita passata. L'elettrodo stimolatore ha delineato la ripresentazione a partire dal suo stesso luogo (nda cerebrale) di immagazzinamento, situazione molto simile a quella in cui un nastro registratore fosse stato inserito arbitrariamente in certi punti» del cervello dei soggetti. Una delle

caratteristiche salienti del *reliving* è il pieno coinvolgimento dell'io dei pazienti. Essi sembrano dei sogni, delle full immersion in una realtà virtuale vissuta secondo coordinate spazio-temporali precise. Per esempio, un paziente riferiva di sentire una canzone, ma di non stare immaginando l'aria producendola da sé, ma di stare ascoltando realmente qualcosa. Nel manuale di Zimbardo e Ruch (1975, 48-49) vengono riferiti in dettaglio alcuni particolari interessanti delle indagini di Penfield: «Siamo nella sala operatoria dell'istituto neurologico de Montreal osservando l'operazione al cervello di Buddy, un giovane uomo con delle scariche epilettiche incontrollabili. Il chirurgo si propone di operare per rimuovere un tumore, ma in primo luogo deve scoprire quali saranno le conseguenze della rimozione di svariate parti del tessuto del cervello che circonda il tumore Tutto ad un tratto viene fuori una risposta inaspettata. Il paziente ghigna, sorride, apre gli occhi quando quella zona è stimolata. "Buddy, che cosa è accaduto, che cosa li ha fatti esperienza giusta?" "Dot., ho sentito una canzone, o piuttosto una parte di una canzone, una melodia." "Buddy, lo ha mai sentito prima?" "sì, mi ricordo di averlo sentito molto tempo fa, ma non posso ricordarmi del nome dell'aria". Quando un altro luogo del cervello è stimolato, il paziente ricorda un'esperienza drammatica (*thrilling experience*) di infanzia con vividi dettagli».

In una operazione simile, una donna "ha rivissuto" l'esperienza avuta nel dare alla luce il suo bambino, come se, spingendo un pulsante elettronico della memoria, il Dr. Wilder Penfield avesse toccato le memorie immagazzinate silenziosamente per anni negli spazi reconditi dei cervelli dei suoi pazienti".

Le varie componenti sensoriali dell'evento, visive, uditive, olfattive, emergono alla coscienza. Perfino le sensazioni somatiche dell'evento vengono esperite di nuovo. I soggetti riferiscono che la sequenza della stimolazione neurologica si sovrappone ad un flusso che scorre parallelo alla sequenza del tempo reale, come se l'azione andasse avanti e si srotolasse come una pellicola cinematografica. Questo processo memoriale è una "one-way street", "una strada a senso unico che procede da un punto qualsiasi a partire dal quale la stimolazione apre un ingresso dentro di essa" (Penfield 1955, 453). Penfield stesso paragona questo movimento in avanti ad un film: "Fu subito evidente che non si trattava di sogni. Era un'attivazione elettrica della registra-

zione sequenziale della coscienza, registrazione che era stata impressa durante un'antecedente esperienza del malato. Il paziente 'riviveva' tutto quello in cui era stato consapevole in quel periodo passato, come in un flashback cinematografico.

La prima esperienza di questo tipo accadde nel 1933. Una madre disse che non appena l'elettrodo aveva toccato la corteccia "era all'improvviso conscia di essere in cucina, mentre ascoltava la voce del suo bambino che giocava fuori nel cortile. Avvertiva inoltre dei rumori circostanti, come ad esempio di automobili che potevano rappresentare un pericolo per il figlio" (Penfield 1975, 42).

L'esperienza continua fino a che lo stimolatore non viene estratto e si può ripetere più d una volta se l'elettrodo viene rimpiazzato dopo un breve intervallo. Penfield credeva che questa corsia compatta della memoria fosse stata "in qualche modo condizionata da anni di scariche elettriche provenienti da un vicino focus epileptogenico" (Penfield 1955, 453) e perciò collega il fenomeno alla teoria della plasticità di Hebb (1946): «Si è tentati di credere (...) che da ogni nuova esperienza venga stabilita una facilitazione sinaptica». Se così fosse, quella facilitazione permanente potrebbe guidare un flusso d'impulsi neuronali susseguente, attivato dalla corrente elettrica dell'elettrodo, anche anni dopo» (Penfield 1975, 52-54).

Il meccanismo della facilitazione è collegato direttamente all'idea che i ricordi restino integri nella mente anche dopo lunghissimo tempo: «è chiaro che l'azione di un neurone che accompagna ogni successivo stato di coscienza lascia la sua impronta permanente nel cervello. L'impronta, o ricordo, designa un percorso di facilitazione dei collegamenti neuronali che può essere ripercorso molti anni più tardi attraverso una corrente elettrica, senza perdita di dettagli, come se tutto fosse stato conservato nel nastro di un registratore.

Consideriamo adesso quello che succede nella vita normale. Per un tempo breve, un uomo può ricordare tutti i dettagli presenti del suo stato di coscienza appena passato. Dopo alcuni minuti parte di esso sarà svanito al di là del raggio di azione della sua volontà. Dopo settimane sembrerà che, fino limitatamente al suo ricordo volontario, tutto si è dileguato, tranne quello che gli sembrava importante o che ha scosso la sua emotività. In verità il dettaglio non è andato perduto. Durante l'interpretazione subconscia di una più tardiva esperienza

contemporanea, questo dettaglio è ancora disponibile. Questo è una parte di quello che noi possiamo chiamare percezione» (Penfield 1969, 165).

1.3. Risposte esperienziali e risposte senso-motorie.

Grazie a Penfield possediamo un vasto repertorio dei resoconti dei soggetti, repertorio documentato e scientificamente valido, non affidato a tradizioni orali o a riferimenti di seconda mano: «Un giovane dichiarò che stava seduto ad assistere ad una partita di baseball in una piccola città e osservava un bambino che si infilava sotto lo steccato per andare fra il pubblico. Un altro che si trovava in una sala da concerti ascoltando musica. “Un orchestra”, spiegò. Poteva distinguere i diversi strumenti.” (Penfield 1975, 42-43)».

Invece «la paziente D.F. sentiva degli strumenti che suonavano una melodia. Tornai a stimolare lo stesso punto trenta volte (!) cercando di fuorviarla e dettando ogni volta la sua risposta ad una stenografa. E ogni volta che tornavo a stimolare quel punto, lei sentiva di nuovo la melodia. Cominciava dallo stesso punto e andava avanti, musica e parole. Quando lei cantava a bocca chiusa il ritmo era quello giusto» (Penfield 1975, 43).

Un caso esemplare presente anche in Penfield (1958) è quello di M.M., una giovane donna di ventisei anni affetta da crisi che iniziavano con una sensazione di familiarità, seguita da una paura e da un breve sogno di qualche esperienza passata. Dopo aver operato l'incisione e aver liberato l'emisfero destro dal cranio, Penfield esplora con l'elettrodo le zone ricettive del cervello di M.M. e segna con dei numeri quelle in cui ottiene una risposta di qualche tipo. Il punto n.2 provoca un formicolio nel pollice sinistro, il n.3 un formicolio nel lato sinistro della lingua, al 7 un movimento della lingua. Mentre queste risposte sono di tipo senso-motorio e rivelano che Penfield aveva toccato aree della circonvoluzione somato-sensoriale o motoria, il lobo temporale forniva delle risposte definite “psichiche” cioè che avevano a che fare con le funzioni cognitive superiori della memoria e della coscienza. Gli esempi, forniti per ogni punto dell'emisfero destro sono i seguenti:

« 11- «Ho udito qualcosa , non so cosa fosse».

11-(stimolazione ripetuta, senza preavviso) “Sì, credo d’aver udito una madre che in qualche posto chiamava il suo bambino. Sembrava qualcosa accaduto anni fa». Richiesta di una spiegazione, la paziente rispose: “Era qualcuno del vicinato, dove io abito”. Poi aggiunse: “Io stesso ero là, abbastanza vicina da sentire”.

12 – “Sì, ho sentito delle voci laggiù, in qualche posto lungo il fiume; la voce di un uomo e la voce di una donna che chiamavano credo d’aver visto il fiume”.

15- “Appena un lampo d’una sensazione di dimistichezza e la sensazione che sapevo tutto quanto sarebbe successo nel prossimo futuro”.

17c- (Un ago elettricamente isolato tranne che sulla punta, venne inserito profondamente nella scissura di Silvio, nella superficie superiore del lobo temporale, poi venne data la corrente) “Oh! Ho rivisto lo stesso ricordo tanto tanto familiare, in un ufficio, da qualche parte. Vedevo le scrivanie. Ero lì e qualcuno mi chiamava, un uomo appoggiato a una scrivania con una matita in mano”. Avvisai la paziente che stavo per stimolare, ma non lo feci: “Niente”.

18a- (stimolazione senza preavviso) “Ho avuto un breve ricordo; la scena di una commedia; parlavano e io la vedevo, ma la vedevo proprio, nel ricordo”» (Penfield 1975, 43).

Penfield chiama questo tipo di risposte esperienziali (*experiential answers*) per distinguerle dalle risposte di tipo sensoriale o motorio. Quest’ultimo tipo di risposte segue una stimolazione delle aree dell’omuncolo somatosensoriale e dell’omuncolo motorio per cui se viene toccata la zona deputata alla sensibilità della lingua nel primo omuncolo, il paziente avverte un formicolio nella lingua medesima; mentre se viene toccata la zona del movimento della mano sinistra presente nel secondo omuncolo il paziente muove la mano sinistra³.

La risposta esperienziale è molto più complessa. Essa riguarda il ricordo di esperienze avute dal soggetto o la percezione di esperienze che il soggetto sente come parte della propria stessa vita. A differenza dalle risposte senso-motorie, alla risposta esperienziale manca quella

3 Oggi è possibile sperimentare questo tipo di dipendenza senso-motoria dallo stimolo elettrico attraverso l’induzione elettrica transcranica senza dover scoperciare il cranio dei soggetti per inserirvi gli elettrodi.

corrispondenza sperimentale, biunivoca, infallibile e reiterabile tra la zona del cervello stimolata e l'output che ne scaturisce. Infatti dalla lettura di molti casi ci si rende conto come siamo di fronte ad una grande variabilità di tipi di risposte esperienziali, differenziabili sia per modalità sensoriale che per maggiore o minore vividezza percettiva. Penfield ha fornito una divisione per modalità stabilendo quattro categorie di risposte: «uditiva (voci, musica o un suono senza senso), visiva (la gente, una scena o un oggetto riconoscibile), uditive e visive combinate (scene insieme a suoni pertinenti) o risposte esperienziali non classificate (un pensiero, una memoria, o un flash-back)» (Squire 1987, 77). In Penfield e Perot (1963) questa classificazione è applicata ai dialoghi svolti con 40 soggetti di cui 24 con risposte esperienziali di tipi uditivo che asserivano di sentire voci, suoni, o suoni senza un preciso significato e 12 soggetti con risposte esperienziali di tipo combinato, uditivo e visivo insieme. I restanti 5 pazienti riferiscono cose vaghe, non relate ad alcuna immagine concreta, ma alla supposizione di “un pensiero”, di “una memoria”, di “un flash-back” dicendo che lo stimolo “ha riportato alla mente qualcosa”.

Il caso 1 è quello, già citato sopra, della donna che rivive l'esperienza del parto e che “percepiva il fatto di star rivivendo quell'esperienza” in prima persona (Loftus e Loftus 1980, 414). Il caso 19 riferisce un'altra risposta esperienziale di tipo visivo-uditivo in cui gli elementi percepiti sono svariati: una persona, un gruppo di persone, una scena, un oggetto dalla forma familiare e riconoscibile. Il paziente dice ad esempio di aver visto un uomo da lui conosciuto mentre affermava un bastone. Il caso 36 è una donna che si esprime così: «Io penso di aver sentito una madre chiamare il suo piccolo ragazzo da qualche parte. Sembrava che fosse qualcosa accaduto anni fa» (ivi) e riferisce pure che c'era “qualcuno vicino a dove vivo” (ivi).

Il caso n.9 è uno dei 12 con sola risposta di tipo uditivo riferita da una donna che esclama: “Oh, una sorta di suono lontano come di persone che cantano”. Quando le viene chiesto cosa senta precisamente risponde: “Non so. È come una raccolta di vecchie canzoni popolari in sottofondo, probabilmente sono degli inni” (ivi).

Dopo aver analizzato le risposte, Penfield e Perot (1963, 672) avanzano l'ipotesi che molte di questi resoconti “consistono in una esperienza che il paziente può riconoscere facilmente e identificare

come se fosse stata parte di una esperienza precedente”. Questo fatto emerge dalle frasi dei pazienti che posseggono un tono equivalente di partecipazione cosciente da parte dei pazienti: “Oh! Io avevo la stessa memoria molto, ma molto familiare! In un ufficio, da qualche parte in qualche posto. Io potrei vedere le scrivanie. Ero lì e qualcuno mi stava chiamando, un uomo che studiava su un tavolo, con una matita nella mano”.

1.4 La parentela tra i *relivings* e sogni.

Squire (1987, 78) ricorda che molte rievocazioni hanno caratteristiche in comune con quanto avviene nei sogni. Nel suo trattato di neuropsicologia Benedetti (1969=1972, 60) descrive molto bene le parentele fra i *relivings* di Penfield e i sogni:

“La rievocazione quasi-allucinatoria del passato è nei suoi termini generali un fenomeno fisiologico: infatti avviene innumerevoli volte nel corso dei sogni. Talora il soggetto è cosciente del carattere quasi-allucinatorio delle sue esperienze; egli rivede la madre morta da anni, risente voci e rivive scene significative del passato e “crede di sognare”; altre volte non si rende conto di trovarsi in una realtà diversa dal suo presente attuale e la rievocazione è allora del tutto allucinatoria. Il significato di questi ritorni del passato nei sogni è ben noto a chi ha esperienza di psicoterapia.

È una delle qualità fondamentali dell’uomo, quella di poter continuare, nei sogni, l’elaborazione del passato. Le sue esperienze significative ritornano e trovano adesso nuove risposte e nuove integrazioni”.

Un ragazzo di 12 anni aveva degli attacchi epilettici preceduti dalla vista di un ladro che si muoveva verso di lui. Questa esperienza si ripete quando Penfield tocca con l’elettrodo la porzione posteriore del lobo temporale sinistro: “ Oh non posso crederci, mio Dio, dei ladri con le pistole stanno venendo verso di me” (ivi, Caso 3, 616). Una stimolazione in un’altra zona del lobo temporale provoca il ricordo di una conversazione fra sua madre e sua zia, ascoltata così per caso come in un sogno. Il ragazzo dice che la zia sta invitando la mamma ad andare a farle visita e riferisce che egli comprende che si tratta di una telefonata solo grazie al modo in cui la zia parla e modula il suono della sua voce. L’esperienza avvertita ha le caratteristiche di un’esperienza onirica in cui eventi che normalmente si dovrebbero percepire

in successione temporale attraverso una combinazione di immagini e di suoni riferibili anche se legati in modo imprevedibile e discontinuo, vengono invece percepiti in modo simultaneo, olistico, intuitivo.

Sono gli stessi pazienti che rivelano direttamente di percepire il *reliving* come un sogno. Il caso 2 stimolato per la quinta volta sulla superficie posteriore del giro temporale superiore sinistro ha riferito di «Voci di persone che parlano». Alla sesta stimolazione ha riferito che «ora li sento.... È un po' come se stessi sognando» (Penfield e Perot 1963, caso 2, 614). Il caso 22 riferisce «Io sto avendo dei sogni...sto sentendo delle cose...sto sognando delle cose» (ivi, 635). Il caso 25 è una donna che esordisce dicendo: «Sta cominciando un sogno. Ci sono molte persone». Dopo aver riferito che non sa cosa si stanno dicendo queste persone le viene chiesto se sa almeno dove stanno e lei: «Nel soggiorno. Io suppongo che uno di loro sia mia madre» (ivi, 638). Squire (1987, 78) nota che, come nei sogni, alcuni pazienti non ricordano i dettagli e sentono che il racconto del loro *reliving* non può essere colmato in alcun modo, ma deve essere riferito così per come lo hanno vissuto: un miscuglio di percezioni chiare e confuse che danno alla persona una sensazione forte di familiarità, tanto forte quanto poco ricca di riscontri autobiografici chiari. Il caso 8 conferma questa prospettiva. La donna, stimolata nella superficie superiore del lobo temporale sinistro, parla di un uomo che prede forma nel suo stato sognante: «Aveva il suono di una voce che pronunciava delle parole, ma questa voce era talmente fiavole che non potevo afferrarne niente». Penfield ripete la stimolazione per 15 secondi. La paziente allora afferra qualche parola. Capisce un nome e lo ripete più volte: Jimmy, Jimmy, Jimmy. È suo padre, lei ne è sicura. La sta chiamando. Jimmy è lei. Lei in persona!

Un ragazzo di 19 anni dice. «Sento parlare qualcuno...Penso che questo debba essere come un ristorante o qualcosa...» (Penfield e Perot 1963, caso 13, 627). Un altro: «Sì...Qualcosa veniva detto e io sapevo che cosa veniva detto, ma non riesco a tradurlo in parole» (Penfield e Perot 1963, caso 14, 629).

In uno dei suoi esperimenti Penfield pensò di nascondere l'elettrodo. La paziente non sentiva nulla. Penfield credeva che la paziente non sarebbe riuscita a indovinare che cosa stava succedendo quando avrebbe tolto l'elettrodo dalla corteccia cerebrale. In altri casi invece

verificava se una nuova stimolazione riproponeva la stessa risposta esperienziale. Per esempio “L.G. vedeva un uomo che faceva a pugni. Quando il punto veniva ristimolato egli vedeva un uomo e un cane che passeggiavano lungo la strada” (Penfield 1955, 455). Questo vuol dire che non c’è una continuità fra stimolazione e risposta e il nastro della memoria non innesca un flusso continuo dell’evento, ma delle tracce che hanno il sapore della familiarità.

Penfield (1975, 67) rivela che la sua curiosità per il cervello e per la mente iniziò, durante la sua specializzazione in filosofia, grazie alla lettura dei “Principi di Psicologia” di William James (1910). James aveva paragonato il flusso di coscienza ad un fiume che scorre ininterrottamente durante le ore di veglia. Penfield corregge la metafora perché un fiume non può subire modificazioni da parte dell’uomo, mentre “pensiero, ragione, curiosità invece possono far sì che la corrente di coscienza alteri il suo corso e muti completamente il suo contenuto” (ivi). Il fiume della coscienza imperversa dalla sorgente della vita passata e cambia continuamente direzione, capienza, intensità. La mente può in qualsiasi momento aprire la diga di questo fiume e far scorrere flussi di coscienza intimamente legati alle esperienze del ricordo del passato.

Le stimolazioni elettriche e le scariche epilettiche erano per Penfield la strada per entrare dentro a questo fiume dilagante, navigando nel suo letto tumultuoso. Il ricordo emerge da questa continua fluttuazione in modi che non sono regolati da leggi di causalità standardizzabili. Talvolta il paziente può rievocare un evento senza sapere però a quale contesto o periodo della vita esso appartiene. Per esempio, la musica sentita è familiare, viene avvertita come parte della propria esperienza passata, ma il paziente può restare incapace di collegare con precisione questa musica ad un evento preciso della sua vita, all’occasione reale di cui egli assapora soltanto una sensazione di estrema familiarità. Di norma gli eventi che erano imbevuti di sensazioni, erano emozioni e normalmente esperienze che erano avvenute routine (nessuna emozione forte veniva licitata) non potevano essere richiamate con facilità. Il ricordo suscitato elettricamente differisce da quello naturale per il fatto che spesso produce delle sequenze esperienziali casuali. Per esempio uno dei pazienti sentiva una selezione di musica molto strana e particolare, che gli sembrava eseguita da un’orchestra perché

il suono era nettamente fruibile dal suo udito ed era talmente vivido e chiaro che il paziente credeva che ci fosse un fonografo dentro la sala operatoria. Quando lo stesso punto veniva nuovamente stimolato la musica cominciava dallo stesso lasso di tempo da dove era cominciata la prima volta. È molto interessante sapere che, in generale, la percezione della musica da parte dei pazienti, non avveniva solo ad un puro livello uditivo superficiale, ma metteva in gioco anche il feeling emotivo e le sensazioni profonde dei soggetti legate all'ascolto del motivo musicale. Anche se la sorgente da cui proviene la musica è ignota, il senso di godimento e di benessere accompagna il fluire della sequenza musicale nel passato rivissuto ed è avvertito nel qui ed ora dell'esperienza cosciente, e dunque anche di quella emotiva e affettiva.

La mente cosciente della persona che subisce l'intervento realizza che è nella stanza operatoria. La comprensione della memoria precedente è chiara, l'interpretazione di quello che succedeva nel punto del tempo passato è compreso e sentito con l'accompagnamento di sensazioni e di emozioni. Perciò la risposta è veramente esperienziale, in prima persona e allo stesso tempo interpretativa, in terza persona. Il soggetto non parla solo del che cosa sta rivivendo, ma parla anche del modo in cui lo sta rivivendo. Anzi egli ne parla mentre lo rivive, dal di dentro e non dal di fuori dell'evento. Da molti resoconti dei pazienti si percepisce che la loro esperienza non è quella di un uomo che rivede le scene della propria infanzia proiettate su uno schermo da un filmino. Sono i pazienti che agiscono nel ricordo, come se fossero penetrati dentro una realtà virtuale. Per questo navigano contemporaneamente sul livello mnemonico del ricordo e finanche sul livello meta-cognitivo della coscienza che gli permette di farsi delle domande e di riflettere sul fenomeno del *reliving* che stanno sperimentando.

A mio modo di vedere l'analisi completa deve andare oltre un esame puramente neurofisiologico o neuropsicologico. Essa richiede anche un approccio di tipo linguistico-testuale e di tipo cognitivo-teorico. Occorre capire bene cosa dicono esattamente i pazienti e quale sia la correlazione fra i loro testi, i loro racconti e l'attivazione di funzioni cognitive molto alte come la memoria e la coscienza. Vediamo allora in cosa consistono queste risposte esperienziali che coinvolgono l'io dei pazienti nel rivivere eventi del passato in prima persona.

1.5 Ricordo di esperienze realmente vissute o allucinazioni?

Come abbiamo visto dal brano sopra citato, Benedetti (1969=1972, 60) aggiunge i tratti dell'allucinazione alle parentele fra *reliving* e sogno. Vedremo come questa terza dimensione percettiva sia fondamentale per una corretta interpretazione dei fenomeni scoperti da Penfield. Per adesso è importante comprendere che le somiglianze con i sogni aprono la strada un'analisi delle memorie risvegliate in termini ricostruttivi. Benedetti fa l'interessante osservazione che i pazienti che reagiscono alla stimolazione elettrica della corteccia con allucinazioni mnestiche, sono contemporaneamente consapevoli sia della scena vividamente rievocata sia della situazione in cui essi si trovavano, ovvero l'allucinazione sperimentale si inserisce nell'esperienza presente. Per Benedetti altri esperimenti "ammettono un'interpretazione diversa della stimolazione temporale: quest'ultima provocherebbe fenomeni allucinatori, di *deja vue*, etc., non solo mediante l'attivazione di tracce mnemoniche, ma anche trasformando associazioni presenti in fatti pseudomnemomici" (ivi). Anche se Mahl ha dimostrato «la manipolazione della situazione presente influenza l'esperienza mnemonica» (ivi), questo fatto non incrina la teoria di Penfield, la quale "piuttosto si arricchisce dell'osservazione che non solo la stimolazione elettrica della corteccia "interpretativa" (vedi lobo temporale), ma la concomitante stimolazione sensoriale ed esperienziale sfocia nel fenomeno globale» (ivi, 61).

Penfield parla di due correnti di coscienza che sono simultaneamente afferrate dal soggetto nel loro reciproco rapporto: «Il flashback è una risposta alla stimolazione elettrica, non intrattiene nessuna relazione con l'esperienza presente all'interno della camera operatoria. In quel momento la coscienza è doppia, e il paziente può discutere intorno al fenomeno. Se egli sta sentendo della musica, egli può canticchiare a tempo con questa. L'aspetto sorprendente del fenomeno è che infine egli è cosciente di tutto quello che stava nella sua mente durante un precedente intervallo di tempo. Quest'ultimo è il flusso di coscienza precedente che ha ricominciato a scorrere. Se viene sentita della musica, essa può consistere in un'orchestra, in una voce, in un piano. Qualche volta egli è cosciente di quello che stava vedendo in quel momento, altre volte solo della musica. Questo flusso si arresta quando l'elettrodo viene tolto e può ripetersi anche parecchie volte

quando viene riposizionato senza un intervallo troppo lungo. Il ricordo elettrico è completamente casuale. La gran parte delle volte l'evento non era né significativo, né importante» (Penfield 1969, 152). Non c'è una interferenza di altri flussi di coscienza, ma anzi si dà solo contemporaneità di più flussi di coscienza. Così una donna vede sua figlia ancora piccola mentre gioca nel cortile. Mentre assiste a quella scena il suo flusso di coscienza è attirato contemporaneamente del suono delle auto che passano in una strada vicina (Penfield 1955, 455). In un altro caso un uomo si sorprende mentre ascolta la conversazione di alcuni suoi parenti mentre ridono e si divertono. Nello stesso tempo si ritrova in un ospedale convalescente dopo un intervento chirurgico. Anche se egli si sforza in tutti i modi di capire perché i suoi parenti sono di buon umore egli non ci riesce (ivi).

Questo fenomeno della “doppia coscienza” potrebbe costituire una conferma sperimentale alle ipotesi neo-dissociazioniste attualmente in voga nello studio degli Stati di Coscienza. A noi interessa come questo costanza e questo intreccio tra flussi di coscienza diversi confermi ancora di più la caratteristica della piena familiarità dei relivings per i pazienti elettrostimolati.

Come abbiamo visto quasi tutti i pazienti avvertono una sensazione di familiarità rispetto alle scene dei relivings anche se non riescono a capire bene cosa dicono le persone che vedono o quali siano queste persone. Questo fatto aumenta la stranezza del fenomeno della doppia coscienza. Infatti i pazienti “non perdono mai la coscienza di essere in una sala operatoria e della realtà immediata” (Squire 1987, 78) che li circonda fisicamente. Un paziente si esprime così: «”Io sento che è come se stessi andando incontro ad un attacco». Poi gli viene chiesto perché e lui risponde: «Quella musica, dalla scena colpiscono i Guys and Dolls, e dice che è come quando la stava ascoltando in un episodio della sua vita passato. Quando gli viene chiesto se gli sembra di trovarsi lì o se sta solo ricordando tutto ciò il paziente non ha dubbi: “È come se fossi lì” (Penfield e Perot 1973, Caso 37, 653). Un altro paziente esclama: “Sì dottore, sì dottore! Ora sto sentendo delle persone che ridono-miei amici che stanno in Sud Africa”. Il dottore gli chiede se li riconosce: “Sì sono due cugini, Bessie e Ann Wheliaw”. Secondo il paziente i cugini stavano ridendo proprio perché lui non sapeva perché ridevano» (ivi, Caso 38, 654).

Come fa notare Squire (1987, 79) queste scene familiari sono «spesso inframmezzate da situazioni estranee o addirittura irreali e fantastiche». È il caso del paziente che dice: «Sì. Io sento la stessa donna familiare che chiama. La stessa signora (la stessa che il paziente aveva sentito un momento prima quando era stato stimolato lo stesso punto) quella non era nelle vicinanze. Sembrava stare in un deposito legnami.....io non sono mai stato vicino ad un deposito di legna» (Penfield e Perot 1973, Caso 36, 651).

1.6. Risposte esperienziali e corteccia interpretativa

L'intreccio tra sensazioni familiari e non familiari non può essere la chiave per dirimere la questione se i *relivings* siano ricordi di esperienze realmente vissute dai soggetti o siano pezzi di realtà ricordata o immaginata percepiti entro una dimensione allucinatoria.

È il peculiare testo del *relivings* e la funzione di realtà del suo linguaggio a poterci guidare in questa analisi. Una caratteristica importante è che questo testo risponde in qualche modo alle leggi di costruzione narrativa descritte da Eco (1979) che prevedono un Lettore Modello. Inoltre esso possiede tutte le caratteristiche di un testo in quanto a coesione grammaticale e coerenza semantica. Per Penfield (1969, 152) «il ricordo elettrico è completamente casuale. La gran parte delle volte l'evento non era né significativo, né importante». Nel libro del 1975 ribadisce che i fatti “erano tutti fatti di poca importanza ma che venivano ricordati in ogni dettaglio» (ivi, 43). In breve: «Dal momento che l'elettrodo può attivare una selezione casuale di questo spezzone del lontano passato e che in questa selezione possono riapparire i periodi di tempo meno importanti e più totalmente dimenticati, sembra ragionevole supporre che la memoria gangliare è onnicomprensiva, integra e custodisce realmente dentro di sé tutte le fasi di vita vigile e cosciente degli individui» (Penfield 1955, 452). Egli credeva che tutte le esperienze del soggetto sono preservate in questa memoria gangliare (*ganglionic record*) della vita passata e conseguentemente ipotizzò che il ricordo deve essere immagazzinato con tutta probabilità in altre aree profondamente collegate con il lobo temporale come l'ippocampo.

Quando un soggetto ascolta di nuovo una vecchia canzone o quando uno vede di nuovo un vecchio amico, egli può accorgersi di

qualche piccolo cambiamento nella copia del ricordo. Il soggetto tenta di recuperare le fila di questo pezzetto di ricordo. Ne percepisce la familiarità ma intende legarlo al testo della propria vita. Nel momento in cui appare questo pezzetto l'antica esperienza di vita si presenta come una esperienza nuova dal punto di vista percettivo-cognitivo. Ed è in questo scarto che si manifesta l'esigenza di un'interpretazione di cui fanno parte giudizi di familiarità, sentimenti di estraneità, avvertimento di pericolo, posizione di distanza.

Le risposte esperienziali sono anche risposte interpretative. L'interpretazione della natura e del significato delle risposte esperienziali lo occupa a lungo e nel mentre si dedica alla più facile mappatura delle aree corrispondenti alle risposte senso-motorie e linguistiche. Delle prove di risposte senso-motorie raccolte nell'Istituto Neurologico di Montreal viene dato un resoconto in *The Cerebral Cortex of Man* pubblicato nel 1950. Per le risposte linguistiche bisognerà aspettare circa dieci anni per l'uscita di *Linguaggio e meccanismi cerebrali* uscito nel 1959, grazie alla collaborazione con Lamar Roberts. L'interpretazione fisiologica di queste risposte senso-motorie e linguistiche è piuttosto semplice e uno dei risultati maggiori del lavoro di stimolazione elettrica è la scoperta e la distinzione di risposte positive e di risposte negative alle stimolazioni. Non tutti i punti delle aree stimolate producono un output di tipo sensoriale, motorio o linguistico. Ad esempio se inseriamo l'elettrodo nell'area di Wernicke la stimolazione provoca afasia, ma può anche provocare attivazione linguistica se ci si sposta leggermente di area (Penfield 1975, 49-51).

Ma torniamo ai *relivings*. Come ho già detto l'interpretazione delle risposte esperienziali coinvolge Penfield a lungo. Lungi dall'accontentarsi di una facile schematizzazione egli riflette molto su questi dati anche dopo il 1960 quando chiude la sua carriera di neurochirurgo. Egli è talmente cosciente che questi dati abbisognano di un'interpretazione complessa da renderli pubblici con grande generosità e abbondanza di dettagli "affinché altri possano valutarne il significato" (Penfield 1975, 52). In questa apertura non c'è solo la convinzione dei propri limiti personali da parte del neuroscienziato, ma l'idea che molte tipologie di esperto devono interessarsi al mistero delle risposte esperienziali cercando di fornirne una spiegazione adeguata. Come abbiamo visto il materiale è pubblicato per esteso nell'articolo scritto

insieme a Phanor Perot nel 1963. Giunti al 1960 Penfield ha operato e analizzato 1.132 pazienti di cui 520 esplorati nella parte del lobo temporale. Un dato ormai sicuro è che una risposta esperienziale proviene solo e soltanto da una stimolazione del lobo temporale ovvero della cosiddetta corteccia interpretativa. Più precisamente solo 40 dei 520 pazienti (il 7,7%), stimolata sul lobo temporale, forniva risposte esperienziali, mentre 53 (il 10%) manifestava attacchi epilettici con annessi flashback del passato rivissuto come in un sogno. In Penfield (1969, 154) la percentuale diminuisce al 3, 5% solo perchè il calcolo viene fatto su tutti i 1.132 pazienti, mentre nell'articolo del 1963 la percentuale era stata stimata rispetto ai pazienti stimolati nel lobo temporale cioè appunto i 520 che avevano fornito risposte esperienziali. Penfield pensa che durante la ricollezione volontaria la memoria consiste in una generalizzazione dell'esperienza passata e che il ricordo originale stesso rimanga inalterato attraverso l'esperienza successiva. Dunque, il lobo temporale potrebbe essere la sede della memoria, il luogo in cui si codificano gli engrammi tanto ricercati da Lashley. Lo stesso Penfield lo crede ancora nel 1951, quando definisce questa parte del cervello "corteccia della memoria".

Più tardi nella conferenza Sherrington del 1958 rivedrà completamente questa posizione affermando che "la registrazione non è nella corteccia" (Penfield 1975, 52), ma precisando che alcuni fondamenti dell'antica ipotesi sono ancora validi. In questa oscillazione si nasconde la convinzione che il lobo temporale e i *relivings* hanno a che fare di sicuro con la sede della memoria, ma che, d'altra parte, il fenomeno è complesso e si presta a molteplici analisi. Del resto per quel che riguarda la localizzazione neuro-anatomica Penfield intuisce qualcosa che verrà dimostrato da tutta la pratica clinica e chirurgica successiva e cioè che il lobo temporale è collegato all'ippocampo e ad altri organi del sistema limbico in cui si sa che vengono elaborate le memorie. Per Penfield (1955, 454): «Il reale meccanismo della memoria potrebbe risiedere nella materia grigia della corteccia nel luogo in cui sembra che l'elettrodo stimolatore risveglia il ricordo o può anche risiedere in qualsiasi altro posto, in aree che non forniscono nessuna risposta alla stimolazione diretta, come l'ippocampo e il giro ippocampale. Ma se il ricordo coincide con una zona precisa della sostanza grigia, ci devono pur essere delle connessioni specializzate tra

quella zona e le aree della corteccia temporale in cui la stimolazione produce delle risposte di natura psichica. In entrambi i modi, tutto ciò non va a concludere, oltre l'evidenza sperimentale, che questa area della corteccia (...) deve giocare un ruolo importante nella costituzione della registrazione della memoria del flusso di coscienza».

Questa precisazione comporta una ridefinizione della corteccia della memoria nei termini di 'corteccia interpretativa' coincidente con la parte del lobo temporale situata nell'emisfero destro (Penfield 1975, 53-56). Stimolando questa zona del cervello si attiva una "registrazione situata lontano da quella corteccia, in un centro secondario della sostanza grigia" (ivi, 53) cioè il diencefalo ovvero il tronco cerebrale superiore. La corteccia interpretativa avrebbe così dei collegamenti diretti con il cervello profondo. Nel caso di M.M. la corteccia interpretativa innesca due meccanismi. Il primo invia segnali neuronali che interpretano il rapporto del singolo individuo con l'ambiente circostante: «L'azione è automatica e subconscia, nella coscienza compare un segnale del tipo: queste cose sono 'familiari' oppure 'spaventose'. Stanno 'avvicinandosi' oppure stanno 'andando via' e così di seguito» (Penfield 1975, 55; cfr. Mullan, Penfield 1959 e Penfield 1959). Il secondo meccanismo è quello tipico delle risposte esperienziali capace dunque di «riportare un piccolo brano di esperienza passata, completo nei dettagli, senza nessuna delle elaborazioni fantastiche proprie dei sogni dell'uomo» (Penfield 1975, 55; cfr. Penfield 1959 e Penfield, Perot 1963). Penfield è sicuro che la stimolazione elettrica del lobo temporale «genera il ritorno alla mente di esperienze passate nella mente di un paziente cosciente» e che «dentro il cervello adulto c'è una considerevole traccia del flusso di coscienza e di consapevolezza di ogni individuo» (Penfield e Perot 1963, 692). Egli nota che «sebbene la grande maggioranza delle esperienze rievocate in tal modo sia stata fortemente visiva o fortemente uditiva, o entrambe, la percezione di familiarità non si limita affatto a esperienze uditive o visive, ma apparentemente riguarda tutto quel che entra nella coscienza. Può darsi che una persona venga definita come 'già vista' (*déjà vue*), un battuta musicale come 'già sentita', una sequenza di fatti come 'già avvenuti'» (Penfield 1975, 55-56)⁴. Sembra proprio che Penfield fondi

4 Penfield sembra anticipare la teoria dell'interprete di Gazzaniga (1998) dicendo che la corteccia dell'emisfero destro offre un meccanismo di interpretazione della

la sua idea del lobo temporale come sede della memoria sulla base dello stretto rapporto che si viene a creare tra il reliving, il resoconto dei pazienti e la loro partecipazione cosciente a questo evento.

Alcuni lettori potrebbero essere delusi per scoprire che realmente non sappiamo la memoria funziona. Ma l'umiltà di Penfield ci mostra come sia importante un approccio equilibrato e scientifico alla realtà di questa facoltà così complessa.

Penfield non sa ancora che, pochi anni dopo, una sua collaboratrice, Brenda Milner, porterà conferme al ruolo decisivo del lobo temporale nell'elaborazione dei ricordi e che un caso clinico destinato a diventare famoso H.M., avrebbe portato chiarezza a molti punti oscuri della ricerca sui relivings e a molte altre problematiche (cfr. Milner 1966, Milner, Corkin, Teuber 1968). Ma il genio di Penfield (1975, 56) ha intuito molti anni prima che la corteccia temporale ha molteplici collegamenti con le zone profonde del sistema limbico: «C'è molto da dire sui lobi temporali e la memoria. Quella misteriosa struttura doppia, l'ippocampo, può ben avere molto a che fare con il ricordo dell'odore in alcuni mammiferi inferiori, ma, nell'uomo è preposto al ricordo di altre cose. È possibile asportarlo, e senza danno, qualora l'ippocampo restante funzioni normalmente. Ma se si asportano ambo i lati va perduta la capacità di riattivare la registrazione del flusso della coscienza, sia volontariamente che automaticamente. Gli ippocampi sembrano immagazzinare le chiavi di accesso alla registrazione della corrente della coscienza. Assieme alla corteccia interpretativa essi rendono possibile l'individuazione e la rievocazione del ricordo esperienziale».

In un interessante rassegna Gloor e colleghi (1982) hanno mostrato quanto sia stata vera questa intuizione e quanto sia stato importante il lavoro di Penfield per instradare la ricerca sulla scoperta dei meccanismi di collegamento tra corteccia temporale e sistema limbico (cfr. Penfield e Milner 1958). Su questa base tutto il lavoro di Penfield sembra essere davvero una straordinaria conferma della ipotesi della permanenza della traccia. Non è un caso che nell'inchiesta fatta da Loftus e Loftus (1980) l'84% degli psicologi che hanno scelto l'opzione della permanenza dei ricordi nel cervello ha citato spesso il lavoro di Penfield come prova della loro convinzione (ivi, 410). Uno

esperienza presente, solo che Gazzaniga colloca l'interprete nell'emisfero sinistro.

psicologo citato dagli autori ha asserito: «Perfino anche se l'Asserzione 1 (nda l'opzione della permanenza) non fosse verificabile, io penso che un'evidenza come il lavoro di Penfield, debole per quanto sia, suggerisce decisamente che essa può essere corretta» (ivi).

Il problema sembra legato di più alla natura cognitivo-psicologica del reliving. Ma anche in questo caso Penfield non mostra ingenuità e chiarisce che «si può assumere che i giudizi (nda pazienti) sono fatti in modo normale, mentre il ricordo originale è formato dai pazienti e che il nuovo ricordo è dunque messo a confronto con il passato» (Penfield 1955, 464). Assistiamo dunque ad un confronto tra memorie che riemergono e coerenze testuali fornite dalla corteccia interpretativa. In questo senso egli stesso getta le basi per le due possibili interpretazioni dei *relivings* che fanno capo ai due modelli della memoria distinti da Loftus e Loftus (1980, 414): il video-recorder model e la reconstructive-constructive hypothesis.

Mentre per il primo i ricordi sono copie fedeli degli eventi passati, per il secondo sono delle rielaborazioni mentali degli eventi a partire da fatti e spezzoni di fatti riemersi in modo disorganizzato nella memoria. Come mostra Schacter (1997), la seconda prospettiva ha trovato parecchie conferme nella pratica clinica e sperimentale della psicologia del Novecento. In alcuni articoli e saggi (Velardi 2005, 2006) ho proposto una rilettura linguistico-semiotica della tesi della ricostruttività della memoria enunciando una tesi generale sulla natura autobiografica del ricordo che ho delineato in un saggio recente: I soggetti tendono a concatenare gli eventi in un testo che abbia una coerenza logica e linguistica senza preoccuparsi della sua aderenza ai fatti. Essi cercano più un verosimile che non il vero. Questo testo si lega profondamente alla tensione verso l'unità e l'identità dell'io con se stesso e viene costruito sulla spinta di un metalinguaggio autobiografico costitutivo (della memoria e della coscienza). In questa prospettiva si comprenderà che i *relivings* di Penfield possono essere adeguatamente interpretati come ricostruzioni articolate di sequenze di eventi a partire da flashback circoscritti e isolati.

A questo punto della nostra indagine ci troviamo davanti tutte le possibili prospettive interpretative dei fenomeni di cui stiamo parlando. Occorre dunque capire se i *reliving* di Penfield sono allucinazioni, sogni o ricostruzioni fatte a partire da pezzi di ricordi riemersi

durante la stimolazione. Di certo data la natura soggettiva delle risposte non c'è stato alcun modo di controllare la veridicità dei ricordi dei pazienti e delle loro ricostruzioni e la natura mnestica o allucinatoria dei loro contenuti. Come facciamo a capire se i *relivings* sono o no allucinazioni? Dai dati esistenti in letteratura possiamo dire che le stimolazioni di alcune aree cerebrali provocano con certezza degli stati allucinatori. È ormai ampiamente documentato che la stimolazione del lobo occipitale produce allucinazioni visive elementari consistenti in flash colorati, fosfeni, sprazzi di luci intermittenti e scintillanti. Allucinazioni visive più complesse emergono quando la stimolazione si sposta dalla zona calcarina del lobo occipitale verso le regioni temporo-occipitali dell'emisfero destro. In riferimento a queste evidenze possiamo domandarci se le stimolazioni del lobo temporale siano da considerarsi allucinazioni ancora più complesse dove sono presenti caratteristiche uditive, visive o uditivo-visive combinate. Secondo alcuni studiosi è proprio così: i *relivings* generati da Penfield sono delle semplicissime allucinazioni senza alcun collegamento con la memoria reale dei pazienti. A me sembra che non si possa arrivare a questa conclusione così radicale. Per Benedetti (1969) l'interpretazione delle presunte allucinazioni generate dalla stimolazione del lobo temporale si rivela più complicata di quelle prodotte nel lobo occipitale. Queste ultime risultano infatti più realistiche, vivide e impressionabili delle altre. Questo ordine di considerazioni fa comprendere come, se da una parte ci sono delle buone argomentazioni per definire stati allucinatori i fenomeni documentati da Penfield, dall'altra bisogna procedere con cautela nella distinzione di diversi tipi e gradi di allucinazione, nonché nella messa in relazione del tratto allucinatorio dei fenomeni uditivi e visivi con il ruolo che questi ultimi hanno all'interno del più vasto fenomeno della memoria.

Ma allora i *relivings* sono davvero ricordi reali dei soggetti? Secondo alcuni autori nemmeno questa posizione è sostenibile. Contro questa tesi giocano alcuni palesi limiti delle rilevazioni. Prima Loftus e Loftus (1980) e più recentemente Schacter (1996) hanno mostrato che le percentuali di persone che hanno riferito un *reliving* sono davvero poche rispetto a tutti i pazienti stimolati da Penfield. In effetti i numeri non sono impressionanti: in soltanto 40 su 1.132 casi si trova un qualche recupero di memorie passate. A parte i pazienti che hanno

sentito soltanto la musica o le voci e quelli le cui risposte erano troppo vaghe per classificarle, circa il 3% dei pazienti ha avvertito “le memorie realistiche” per la scoperta delle quali Penfield è così famoso. Le memorie emergono con una percentuale di circa 1 su ogni 8 pazienti.

Per questi motivi un grande studioso come Neisser (1967, 169) ha potuto affermare in modo categorico che «il contenuto di queste esperienze non è in alcun modo sorprendente. Sembra interamente paragonabile al contenuto dei sogni, per i quali si ammette generalmente che sono delle costruzioni sintetiche e non dei ricordi letterali. I lavori di Penfield non ci dicono nulla di nuovo sulla memoria». La tesi di Neisser è estrema. Infatti, se da una parte ci sono dei limiti molto chiari nel lavoro di Penfield, d'altra parte qualsiasi interpretazione si dia dei relivings, non si può escludere che questi flash riemersi dall'inconscio cognitivo, dalla memoria silente del cervello siano collegati a esperienza della vita dei soggetti e che, di conseguenza, l'esplorazione elettrica del lobo temporale possa essere una prova dell'ipotesi della permanenza della traccia. Anzi mi spingerei oltre dicendo che un'adeguata analisi dei lavori di Penfield contribuisce a chiarire in che modo dobbiamo intendere la permanenza della traccia e in che modo dobbiamo legare quest'ultima alla distinzione fra accessibilità e disponibilità, fra coscienza e veridicità del ricordo, fra coerenza empirico-fattuale e coerenza immaginario-narrativa del ricordo (cfr. Velardi 2006). A mio avviso è meglio legare il problema dell'allucinazione e della memoria reale a quello della ricostruttività, seguendo la seconda alternativa delineata da Loftus e Loftus (1980). I dati a favore sono molti. Vediamo alcuni casi. Un paziente così si esprime: “io vedo l'immagine di un cane e di un gatto. Il cane sta inseguendo il gatto. La scena si svolgeva a casa sua e l'aveva vista parecchie volte (Penfield e Perot 1963, caso 18, 632). Un'altra paziente sentiva parlare il suo figlio maggiore Frank, ma non capiva cosa stesse dicendo. Dieci giorni più tardi mostrava di ricordare ancora bene di avere avuto questa percezione. A quel punto le viene domandato se lei pensa di aver risvegliato un ricordo, una memoria e lei risponde che era qualcosa di più vivido e reale di una memoria. Lei è perfettamente cosciente di stare in una sala operatoria e altrettanto cosciente di stare vedendo suo figlio nel cortile di casa. Ribadisce con sicurezza la convinzione di aver sentito

suo figlio Frank come lo aveva sentito “molte, molte volte, migliaia di volte!” (ivi, caso 33, 646).

Come si vede anche se scegliamo che l’opzione della permanenza dei ricordi è quella giusta, questo non toglie che, una volta inseriti nel cervello, i ricordi non possono modificarsi, integrarsi, miscelarsi, corrompersi e snaturarsi. E che, allo stesso modo con cui si consolidano, le informazioni possono anche interlacciarsi con altri ricordi aumentando o diminuendo la loro forza e intensità. Nell’attività della codifica e del consolidamento è in gioco la mutevolezza della memoria con gli esperimenti sull’elettroshock (Squire 1985, Squire e Zola-Morgan 1991; Squire, Oliverio 1991). Come è noto i ricordi non sono conservati nel nostro cervello come engrammi conchiusi, incapsulati e non più accessibili, ma sono sottoposti ad una continua modulazione e ricategorizzazione. Secondo la rassegna di Loftus e Loftus (1980) e secondo quanto abbiamo analizzato lungo tutto questo saggio le esplorazioni di Penfield dimostrano la verità di questa della tesi sulla coerenza immaginario-narrativa della memoria e sulla radice soggettiva-esperienziale di questa coerenza. A questo punto dedichiamo l’ultimo approfondimento di questo lungo itinerario.

1.7. La radicale soggettività della coscienza. Dennett vs. Chalmers.

Se gli esperimenti di Penfield non sono una base scientifica per dimostrare che i ricordi permangono nella mente umana, il loro valore si rivela attuale per gettare luce sulla natura costruttiva-ricostruttiva della memoria umana e sulla prospettiva soggettiva che questa facoltà implica nell’analisi e nello studio aldilà delle conquiste della sperimentazione. Per quanto riguarda questo secondo aspetto mi pare che gli esperimenti di Penfield ci dicano anche qualcosa di importante sui rapporti fra memoria e coscienza e possono entrare dentro il dibattito sulla natura della coscienza intensificatosi in questi anni. A mio modo di vedere questi esperimenti pongono delle serie controargomentazioni ai sostenitori della cosiddetta prospettiva in terza persona che ha il suo principale esponente in Dennett (1991, 2006). Secondo questo autore va assolutamente abbandonato non solo il dualismo mente-corpo tipico della tradizione cartesiana, ma anche l’idea che

nel cervello vi sia una centralina in cui tutti i dati sensoriali e mentali vengono ricondotti ad una unità in prima persona. Questo “Teatro Cartesiano” non esiste e qualora esistesse implicherebbe l’esistenza di un homunculus supervisore che lega all’Io cosciente tutto ciò che accade nel cervello per cui ogni fenomeno e ogni dato cerebrale diventerebbe il mio personale fenomeno e il mio personale dato. A dire il vero per Dennett (1991, 125) si può rifiutare il dualismo cartesiano mente-corpo senza però abbandonare l’immagine di un Teatro centrale (ma materiale) dove «tutto converge». Per il filosofo americano però anche questo materialismo cartesiano non fa che riprodurre un’immagine metaforica di come lavora il cervello propria di un senso comune che perseguita tutti profani e scienziati senza distinzione. Egli arriva ad affermare così che «l’idea che esista un centro speciale nel cervello è una delle idee più tenaci e più ingannevoli tra quelle che frustrano i nostri tentativi di riflettere coerentemente sulla coscienza» (ivi, 126). Da questa idea si traeva un metodo che è quello della prospettiva in prima persona “nella quale io descrivo in un monologo (che ti lascio ascoltare) quello che io trovo nella mia esperienza cosciente, contando sul fatto che tutti noi saremo d’accordo” (ivi, 84). Il metodo di Dennett è invece quello della prospettiva in terza persona, di origine comportamentista in cui si evita “meticolosamente ogni congettura su ciò che accade nella mia o tua o sua mente” e ci si affida ad un metodo in terza persona in cui “solo i fatti ricavati «dall’esterno» contano come dati”

Secondo Dennett questo assunto non deve tramutarsi in un dogma contro l’esistenza e l’analizzabilità degli eventi mentali. C’è un metodo da lui chiamato eterofenomenologico che supera l’empasse comportamentista garantendo sia la prospettiva in terza persona, che il riferimento agli eventi mentali. Per Dennett si può tranquillamente accettare che una persona comunichi con lo sperimentatore usando un atteggiamento intenzionale fatto di credenze e desideri. Ma questo insieme di dati verbali formano una fenomenologia narrativa, non sostanziale di ciò che accade nella mente. Dennett dice di offrire all’io dei soggetti tutte le garanzie per la salvaguardia della loro introspezione: “fintantoché eviti di la presunzione di teorizzare sulle cause e lo stato metafisico degli oggetti di cui parli, ti sarà concessa una autorità costitutiva su qualunque cosa sostieni stia avvenendo nel tuo mondo eterofenomenologico. Tu sei il narratore, la tua parola è legge. Cosa vorresti di più?”

Se vuoi che noi crediamo a tutto quello che dici sulla tua fenomenologia, stai chiedendo non solo di essere preso seriamente ma di essere autorizzato ad una sorta di infallibilità papale; e questo è chiedere troppo. Tu non sei autorevole su ciò che sta avvenendo in te, ma solo ma solo su ciò che ti sembra stia avvenendo in te, e noi ti stiamo concedendo un'autorità totale e dittatoriale sulla descrizione di come ti sembra, di cosa si prova ad essere al tuo posto" (ivi, 114).

Il soggetto sarebbe analizzabile come un racconto, in cui anche se sappiamo che la storia non è vera e che quanto è detto è frutto di pura invenzione, "noi possiamo parlare di ciò che è vero nella storia" (ivi, 94) ammettendo tranquillamente che Sherlock Holmes abitava a Baker Street, che Madame Bovary si suicida con un veleno preso nella farmacia di Ormais. In questa prospettiva noi descriviamo quello che viene «rappresentato in un'opera d'arte...senza descrivere come tale rappresentazione è realizzata» (ivi, 95). Questo metodo eterofenomenologico permette di salvare contemporaneamente la fenomenologia apparente in cui ogni soggetto interpreta i propri stati mentali e rappresenta la propria identità, la coerenza della sua biografia, l'unità della sua vita cosciente, senza sopravvalutare in termini scientifici questo riferimento all'introspezione. Esso è «un metodo neutrale per indagare e descrivere la fenomenologia. Esso implica la registrazione e la purificazione dei testi prodotti da soggetti testi utilizzati per generare una finzione teorica, il mondo eterofenomenologico del soggetto. Questo mondo fittizio è popolato da tutti gli eventi, immagini, suoni, odori, impressioni, presentimenti e sentimenti che il soggetto in modo (apparentemente) sincero crede che esistano nel suo flusso di coscienza. Nella sua accezione più ampia equivale a una rappresentazione neutrale ed esatta di cosa si prova ad essere quel soggetto- negli stessi termini usati dal soggetto, secondo la migliore interpretazione del soggetto» (ivi, 115-116).

A parte questa concessione impura alla fenomenologia Dennett si scontra contro ogni forma di introspezionismo accusando una intera tradizione filosofica, compresi Locke, Berkeley, Hume, di avere formulato teorie pensando che quello che succedeva dentro la loro mente valesse per tutti coloro che leggevano i loro libri (ivi, 80). L'introspezione è il fondamento del metodo fenomenologico rifiutato da Dennett. Quello che prova il soggetto rivela solo quello che prova il

soggetto. Esso non viene messo in discussione di per sé, ma non viene a far parte dei dati per costruire una scienza del soggetto, delle sue facoltà, memoria compresa e men che meno della coscienza. Questo perché il soggetto riconduce a un'unità qualcosa che non è un Teatro Cartesiano, ma solo l'illusione di questa unità generata dal sovrapporsi e dall'intrecciarsi di "molteplici versioni della realtà".

Cosa direbbe Dennett dei resoconti dei pazienti di Penfield? Nel suo libro troviamo un brano che sembra riferirsi in modo preciso a quegli esperimenti: «Puoi aprire il cranio delle persone (chirurgicamente o con congegni per l'analisi cerebrale) per vedere cosa accade nel loro cervello, ma non devi fare supposizione su ciò che accade nella loro mente, perché su di essa non potrai mai ottenere nessun dato fintanto che usi i metodi intersoggettivamente verificabili della scienza fisica» (ivi, 84-85).

Dennett critica questa impostazione comportamentista del problema. Per lui l'importante è di non pensare che quello che viene detto dai pazienti rappresenti il modo in cui stanno davvero le cose, ma sia il loro personale modo di vedere.

Io penso che Dennett sarebbe d'accordo con l'interpretazione che abbiamo fornito degli esperimenti fino a questo punto e soprattutto sul legame fra la prospettiva soggettiva e la natura ricostruttiva dei *relivings*.

Numerosi studi recenti attribuiscono i fenomeni osservati da Penfield come se la stimolazione non stimolasse i ricordi bensì delle sensazioni precise di tipo visivo o acustico che a posteriori possono essere reinterpretate dal paziente che fornisce loro un significato autobiografico e le lega a ricordi di eventi della propria vita. L'interpolazione fa sì che delle sensazioni, altrimenti sconnesse e incontrollate, vengano ricondotte dal soggetto ad una coerenza logica, come se fossero leggibili in quanto testo biografico della memoria. Il paziente si comporta come se rivendicasse la sua proprietà rispetto a quanto gli succede nel cervello riconducendo gli spezzoni, i flash o i nastri continui di pellicola dei *relivings* ad una propria autobiografia e ad un flusso di coscienza personale. Fin qui l'interpretazione è coerente con la prospettiva in terza persona di Dennett.

Resta però da chiarire come intendere il pieno coinvolgimento dell'io dei pazienti e il fatto che la memoria autobiografica abbia un

forte radicamento nella autocoscienza e sia imprescindibile da essa. Infatti questo tipo di memoria rifiuta di pensarsi secondo la prospettiva in terza persona e rivendica quella in prima persona.

Ammettere questa prospettiva vuol dire come direbbe Dennett concedere il rango di scientificità alla fenomenologia introspettiva, ma in questo caso concedere la scientificità non vuol dire concedere che le distorsioni e gli errori della prospettiva in prima persona siano elevate ad argomenti di come è fatto il mondo esterno. Al contrario il loro potere descrittivo ci porta, attraverso un'analisi adeguata, a comprendere perchè la mente ricostruisce i ricordi, qual è il ruolo della prospettiva in prima persona in questa distorsione del reale etc.

Questo vale in particolare per la memoria episodica, più legata alle esperienze personali e private del soggetto. Ogni ricordo della memoria episodica implica la presenza del ricordante. In questo tipo di ricordi «il particolare stato di coscienza che denota l'esperienza del ricordo comprende la convinzione da parte del ricordante che il ricordo sia più o meno una copia fedele dell'evento originale, anche se solo frammentaria e nebulosa, come pure la convinzione che l'evento faccia parte del proprio passato» (Tulving 1983, 127).

Schacter (1996, p. 25) conferma questo orientamento allargandolo all'intera attività della memoria umana: «Essendo parte integrante del ricordo umano, soltanto l'esperienza soggettiva intensa può convincere quasi tutti noi che il computer ricorda effettivamente nello stesso senso che ricordiamo noi». E ancora «Per i cognitivisti la memoria è un congegno che elabora informazioni, un computer che le memorizza, le trattiene e le recupera. L'analogia, pur catturando alcune importanti proprietà della memoria, non lascia spazio all'esperienza soggettiva del ricordo degli episodi appartenenti al nostro vissuto» (ibid., 4). L'idea cognitivista classica dimentica alcune fondamentali distinzioni come quella fra memoria del campo e memoria dell'osservatore e quella fra ricordare e sapere. Se lo sperimentatore chiede di ricordare le circostanze oggettive allora il soggetto rivivrà una memoria di osservatore, se invece egli chiede come si sentiva il soggetto al momento dell'evento emergerà maggiormente una memoria di campo. Come conferma Schacter il riferimento all'esperienza personale dei soggetti e alla prospettiva in prima persona costituisce una parte integrante, anche se non esclusiva, dello studio scientifico della memoria.

Chalmers (1995, 1999) ha distinto due problemi relativi alla coscienza. Il problema serio o come dice Chalmers il problema difficile (*the hard problem*) della coscienza è il problema dell'esperienza" perchè "quando noi pensiamo o percepiamo c'è un enorme attività di elaborazione dell'informazione, ma c'è anche un aspetto soggettivo.... Questo aspetto soggettivo è l'esperienza" (Chalmers 1995, 201). Il problema difficile è la questione di come i processi fisici del cervello diano luogo all'esperienza soggettiva. Penfield si era avventurato nei meandri oscuri dell'*hard problem*; il problema facile della coscienza che comprende la risposta a domande del tipo: Come può un soggetto umano discriminare degli stimoli sensoriali e reagire a loro in modo appropriato? Come è che il cervello integra le informazioni provenienti da tante fonti diverse ed usa queste informazioni per controllare il comportamento? Com'è che i soggetti possono verbalizzare i loro stati interni? Per Chalmers la psicologia cognitiva e la neuroscienza potranno rispondere a queste domande. Chalmers distingue anche fra una mente cognitiva e una mente fenomenica o qualitativa. Nella mente cognitiva rientrano facoltà funzionali come l'apprendimento e la memoria, nella mente fenomenica le sensazioni, i qualia, l'effetto che fa essere in un certo stato psicologico.

Searle (1992) è convinto che vi sia un'autentica intenzionalità di tipo qualitativo e una impersonale e artificiale alla Dennett. Mi sembra che questa tesi sia condivisibile e che la prospettiva degli studi sulla memoria confermi l'ottimismo di Chalmers. Ma proprio lo studio della memoria dimostra anche che l'esperienza soggettiva non è eliminabile dalla spiegazione cognitiva. Che essa non è solo l'oggetto di una spiegazione, l'*explicandum*, ma che spesso essa rientra dentro la spiegazione come *explanans* di una problematica dei processi cognitivi. Questo succede ad esempio quando dobbiamo parlare della memoria autobiografica o dei *relivings* alla Penfield. È come se l'*hard problem* focalizzato da Chalmers venisse accantonato, ma si nascondesse dietro a tutto quello che si può dire sulla memoria episodico-autobiografica.

Per questo secondo Varela (1997) la prospettiva in prima persona deve trasformarsi in una metodologia in prima persona (una *first person methodology*) in grado di ricondurre ad uno studio rigoroso gli eventi mentali direttamente collegati all'esperienza vissuta. In questi

casi l'aspetto fenomenico- soggettivo-cosciente appare decisiva per un Sé in grado di fornircene una descrizione. Hanno, cioè, un lato un lato soggettivo.

Così le descrizioni in terza persona non hanno una diretta manifestazione nella sfera mentale-esperienziale, ma possono essere collegate indirettamente a questa sfera perché le descrizioni oggettive "hanno una dimensione sociale-soggettiva, ma questa dimensione è nascosta all'interno delle pratiche sociali della scienza. Come dimostra il lavoro di Penfield la divisione rigida fra interno ed esterno, soggettivo e oggettivo, prima persona e terza persona non aiuta il raggiungimento di una spiegazione pregnante dei processi cognitivi.

Riferimenti bibliografici

- Benedetti G., (1972), *Neuropsicologia*, Milano, Feltrinelli, 1969 = II edizione.
- Chalmers D.J., (1995), *Explaining consciousness: The Hard Problem*, Special Issue of Journal of Consciousness Studies, Vol.2, 3, 1995.
- Chalmers D.J., (1996), *The Conscious Mind*, Oxford, Oxford University Press, 1996, *La mente cosciente*, Dynamic, Milano, McGraw-Hill, 1999.
- Dennett D.C., (1991), *Consciousness Explained*, Little Brown & Co., Boston Mass., Little Brown & Co., (1993), *Coscienza. Che cosa è*, Milano, Rizzoli.
- Dennett D.C., (2006), *Sweet Dreams. Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness*, MIT Press, Cambridge Mass., (2006), *Sweet Dreams. Illusioni filosofiche sulla coscienza*, Milano, Raffaello Cortina.
- Eco U., (1979) *Lector in fabula*, Milano, Bompiani.
- Gasbarri A., Tomaz C., (2005), *La memoria. Aspetti neurofisiologici*, Napoli, Edises.
- Gazzaniga, M.S., (1998), *The Mind's Past*, Berkeley, University of California Press, trad.it., (1999), *La mente inventata. Le basi biologiche dell'identità e della coscienza*, Milano, Guerini e Associati.
- Gloor P., Olivier A., Quesney L., Anderman F., Horowitz S., (1982), *The role of limbic system in experiential phenomena of temporal lobe epilepsy*, Annals of Neurology, 12, 129-144.
- Hebb D.O., (1949), *The Organization of Behavior*, New York, Wiley.
- Hogan R. E., Kaiboriboon K., (2003), *The dreamy state: John Hughlings-Jackson's ideas of epilepsy and consciousness*, The American Journal of Psychiatry, vol. 160, no10, pp. 1740-1747.

-
- Jackson J.H., (1931), *Selected writings of John Hughlings Jackson, vol. I, On Epilepsy and Epileptiform Convulsions*, Hodder and Stoughton, London.
- Jackson J.H., (1973), *On the anatomical, physiological, pathological investigation of the epilepsies*, West Reading Lunatic Asylum Medical Report, 3, 315-339.
- James W., (1890=1910), *The Principles of Psychology*, New York, Holt.
- Janet P., (1889), *L'Automatisme Psychologique*, Paris, Alcan.
- Janet P., (1907), *The Major Symptoms of Hysteria*, Macmillan, London.
- Lashley K.S., (1929), *Brain Mechanisms and Intelligence . A Quantitative Study of Injuries to the Brain*, Chicago, Chicago University Press.
- Lashley K.S., (1950), *In search of the engram*, Symposium Society of Experimental Biology, 4, 454-482.
- Loftus e Loftus G., (1980), *On the Permanence of Stored Information in the Human Brain*, *American Psychologist*, 35 (5), pp.409-420.
- Lurija A.R., (1968), *Malen'kaja knizka o bol'soj pamjati*, Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, trad.it, (1979=1996), *Viaggio nella mente di un uomo che non dimenticava nulla*, Armando Editore, Roma,.
- Mahl G. F., Rothenberg A., Delgado J.M.R., Hamlin H., (1964), *Psychological responses in the human to intracerebral electrical stimulation*, *Psychosomatic Medicine*, 26, 337-368.
- Milner, B., Corkin, S., Teuber, H. L. (1968), *Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome: 14-year follow-up study of H. M.*, *Neuropsychologica*, 6, 215-234.
- Mullan S., Penfield W.G., (1959), *Illusions of comparative interpretation and emotion*, *Arch. Neur. And Psychiat.* 81, 269-284.
- Neisser U., (1967), *Cognitive Psychology*, New York, Appleton-Century-Crofts, 1967.
- Penfield W. G., (1936-1937), *The Cerebral Cortex and Consciousness*, *Harvey Lectures*, 32, 35-69.
- Penfield, W. G., (1955), *The Role of Temporal Cortex in certain Psychical Phenomena*, *Journal of Mental Science*, 101, 451-465.
- Penfield, W. G., (1958), *The Excitable Cortex in Conscious Man*, Springfield IL, Thomas.
- Penfield, W. G., (1959), *The interpretative cortex*, *Science*, 129, 1719-1725.
- Penfield, W. G., (1969), *Consciousness, memory, and man's conditioned reflexes.*, in Pibram K., ed., *On the biology of learning*, New York, Harcourt, Brace & World, pp. 129-168, 1969.

-
- Penfield, W. G., (1975), *The mystery of the mind: A critical study of consciousness and the human brain*, Princeton, NJ, Princeton University Press, trad.it., *Il mistero della mente. Studio critico sulla coscienza e sul cervello umano*, 1991, Firenze, Vallecchi.
- Penfield, W.G., Milner, B., (1958), *Memory deficit produced by bilateral lesions in the hippocampal zone*, American Medical Association Archives of Neurology and Psychiatry, 79, 475-497.
- Penfield, W.G., Perot, P. (1963), *The brain's record of auditory and visual experience. A final summary and discussion*, Brain, 86(4), 595-696.
- Penfield W.G., Rasmussen AT., (1950), *The Cerebral Cortex of Man. A clinical study of Localization and Function*, New York, Macmillan.
- Roncato S., Zucco G., (1993), *I labirinti della memoria*, Bologna, Il Mulino.
- Schacter, D.L., (1996), *Searching for Memory - the brain, the mind, and the past*, New York, Basic Books.
- Schacter D.L., (a cura di), (1997), *Memory Distortion: How Minds, Brains, and Societies Reconstruct the Past*, Cambridge Mass., Harvard University Press
- Searle J., (1992), *The Rediscovery of the Mind*, Cambridge Mass., MIT Press, trad.it., (1994), *La riscoperta della mente*, Torino, Boringhieri.
- Squire L. R., (1987), *Memory and Brain*, Oxford (UK)-New York, Oxford University Press.
- Squire L.R., Zola-Morgan S., (1991), *The medial temporal lobe memory system*. Science, Sep. 20; 253(5026): 1380-1386.
- Squire L.R., Oliverio A., (1991), *Biological Memory* in Corsi P., a cura di, *The Enchanted Loom. Chapters in the History of Neuroscience*, New York, Oxford University Press, pp.240-271.
- Tulving E., (1983), *Elements of episodic memory*, New York, Oxford University Press.
- Tulving E., Pearlstone Z., (1966), *Availability versus Accessibility of Information in Memory for Words*, in Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 5, pp.381-391.
- Tulving, E., e Thomson, D. M., (1973), *Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory*, in Psychological Review , 80, 352-373.
- Turrigiano G.G., Nelson S.B., (2004), *Homeostatic plasticity in the developing nervous system*, Nature Reviews Neuroscience, 57, 97-107.
- Varela F.J., (1997), *Neurofenomenologia*, Pluriverso, 3, 16-39.
- Velardi A., (2005), *L'errore cognitivo e il conflitto semiotico*, in Manetti G., Bertetti P., Prato A., titolo "*Guerre di segni: semiotica delle situazioni*

-
- confittuali*, Atti del XXX Congresso della AISS (Associazione Italiana Studi Semiotici), Torino, Centro Scientifico Editore, 2005, pp. 184-197.
- Velardi A., (2006), *Linguaggio e memoria* in Pennisi A. e Perconti P., a cura di, *Le scienze cognitive del linguaggio*, Bologna, Il Mulino, 2006, pp. 135-161.
- Zimbardo P.G., Ruch F.L., (1975), *Psychology and life* (9th ed.), Glenview, Ill., Scott., Foresman.

I segreti della mente. Dialogando con Edoardo Boncinelli

Andrea Velardi

Edoardo Boncinelli è un grande genetista, ha scoperto e studiato i geni architetto ovvero dei geni supervisor che controllano l'attività di altri geni esecutori predisposti alla formazione di particolari organi del corpo e di specifiche strutture del cervello, come i gangli basali e il cervelletto. Con questa scoperta lo scienziato si è meritato una candidatura al Nobel e ha contribuito a interconnettere la genetica e le neuroscienze in un programma di ricerca coerente.

Boncinelli è stato rettore della SISSA di Trieste dal 2001 al 2004, direttore del Laboratorio di Biologia molecolare dello sviluppo dell'Istituto Scientifico San Raffaele di Milano e presidente della Società Italiana di Biofisica e Biologia Molecolare. Ora insegna una disciplina chiamata Le basi biologiche della conoscenza al San Raffaele di Milano e manifesta a tutti, in ogni occasione, la sua grande passione per la filosofia. Mentre siede a tavola insieme a scienziati cognitivi molti dei quali formati nello studio della filosofia del linguaggio, ci tiene a ricordare che da giovane lui aveva pubblicato una ventina di articoli di linguistica e che ha fatto mettere Vico tra i classici obbligatori del corso di filosofia al San Raffaele, anche perché, chiosa, è l'unico filosofo italiano degno di nota.

La carriera di Boncinelli biologo molecolare e genetista è cominciata tardi. Fino a 25 anni, Edoardo Boncinelli non si era mai interessato di biologia. Ma è grazie all'amore per la lettura e alla sua sete di sapere che egli è diventato un grande scienziato. Non solo grazie ai testi di fisica, manuali di astronomia che leggeva avidamente da ragazzino ma anche grazie alle opere letterarie da lui frequentate: da Dante a Shakespeare e a Proust. Uno di questi libri è *The Genetic Code* (Il codice genetico, tradotto in italiano da Einaudi due anni dopo), un volumetto divulgativo di Isaac Asimov su cui si imbatte nel 1968 dopo la sua laurea in fisica. Dopo qualche giorno Boncinelli divorò *Biologia molecolare del gene* di James Dewey Watson. Così dopo la laurea in Fisica ecco quella in Biologia presa in pochi anni

e l'inizio di una nuova, straordinaria carriera ad appena 36 anni! Ma non basta dopo avere compiuto grandi scoperte diventa uno dei migliori divulgatori scientifici che possediamo con una idea precisa di quello che vuol dire comunicare il sapere della scienza sintetizzata da due affermazioni che Boncinelli ama molto ripetere. Una è di Frank Wilczek, recente premio Nobel per la fisica secondo cui: "Spiegare le cose non significa banalizzarle o sminuirle, ma al contrario arricchirle e amplificarle". L'altra è di un altro premio Nobel, l'etologo Konrad Lorenz: "Dopo la spiegazione di uno dei suoi meravigliosi processi, la natura non è mai rimasta lì come un ciarlatano smascherato che ha perso la faccia; le connessioni causali che abbiamo scoperto in natura si sono invece rivelate sempre più affascinanti e più degne di profondo rispetto persino della più bella costruzione mitologica".

Andrea Velardi (A.V.) *Cominciamo la nostra conversazione sui processi cognitivi con una domanda apparentemente lontana: Cosa vuol dire per lei praticare la scienza?*

Edoardo Boncinelli (E.B.) Il tipo di epistemologia che pratico consiste nello studiare la mente per capire come la mente conosce. Per questo credo di appartenere al panorama delle moderne scienze cognitive ovvero quel battaglione di discipline che hanno in comune lo studio del cervello e del suo funzionamento. Sono nate come reazione al comportamentismo. In sé il comportamentismo è un approccio serio, ma ha esagerato il suo metodo, si è irrigidito dandoci una spiegazione ai limiti della caricatura del comportamento.

Ci sono a mio avviso tre linee di ricerca sperimentale: la prima è la psicologia sperimentale che è lentissima e soprattutto lontana dalla psicologia spiccia che viene dispensata dai media; la seconda è la biologia che è letteralmente esplosa negli ultimi anni con la biologia molecolare, la genetica, la neurobiologia; la terza è venuta fuori in maniera sorprendente - "out of blue", come direbbero gli inglesi - ed è l'insieme di tecniche di *neuroimaging*. Queste si basano su un principio molto semplice: quella parte del cervello che è un poco più impegnata riceve più sangue di tutte le altre. Il cervello è sempre irrorato di sangue, ma queste tecniche isolano il background vascolare evidenziando le aree più irrorate durante lo svolgimento di un'attività cognitiva.

Lo si è scoperto toccando con elettrodi il cervello a cranio aperto che, come si sa, non prova dolore. In questo modo abbiamo scoperto l'area della prima lingua, l'area della seconda lingua. Ed è molto interessante che la distanza tra queste due aree è proporzionale alla differenza degli anni a partire da cui ho imparato a parlare l'una o l'altra. Abbiamo scoperto l'area per i nomi comuni, l'area dei nomi propri, l'area dei nomi comuni di genere naturale (foglie, fiori, piante) e l'area dei nomi comuni di oggetti artificiali come martello. E poi l'area dei sostantivi e l'area dei verbi. Questo ha una importanza epistemologica notevole perché i nomi delle azioni sono pochi rispetto ai nomi delle sostanze.

Il cervello rappresenta il 2% del nostro peso, ma consuma il 20% della energia del nostro corpo. Ha molto bisogno di zucchero e ossigeno. Per questo non dobbiamo fare la dieta e assumere zuccheri e anche grassi che servono per le guaine mieliniche.

A.V.:Che definizione darebbe a chi le chiedesse cosa è la mente?

E.B.:Io chiamo mente l'insieme delle attività cerebrali superiori cioè memoria, emozioni, ragionamento etc. L'attività del cervello è anche elaborazione di informazione che è un concetto che abbiamo ricevuto grazie alla teoria dell'informazione e all'intelligenza artificiale.

A.V.:Questa definizione sembrerebbe escludere la dimensione della percezione sensoriale.

E.B.:È chiaro che nell'attività di elaborazione rientrano anche i sensi. Oggi sappiamo che i sensi non osservano passivamente il mondo, ma lo interrogano. I sensi sono predeterminati geneticamente per percepire non il mondo in sé, la realtà oggettiva, ma il mondo che essi sono in grado di percepire a partire dalla specie-specificità dell'animale in questione. Per esempio si sa che la retina del ranocchio risponde solo quando nel campo visivo dell'animale c'è un moscone. Anche in noi umani è così. La corteccia occipitale funziona allo stesso modo in maniera selettiva con aree che si attivano se vedo linee verticali, altre se vedo angoli. Abbiamo un migliaio di cellule, ciascuna dei quali ha un suo oggetto privilegiato di selezione. Le domande che i sensi fanno sono specie-specifiche. Noi non vediamo

gli infrarossi e le onde elettriche. Pensi se noi vedessimo le onde elettriche emanate dai telefonini e da altri oggetti all'interno di una sala. Vedremmo tutto opaco, l'insieme di queste onde frapporterebbe una barriera tra noi e la percezione degli oggetti e delle persone che sono per noi più importanti e vantaggiose da percepire. In un certo senso il fatto di vedere è possibile perchè certe cose non le vediamo e vediamo solo quello che ci serve. Allo stesso modo, le api hanno bisogno di percepire i raggi ultravioletti e i pipistrelli gli ultrasuoni per cui la parte del loro cervello deputata alla percezione dei suoni di 65.000 Hz è sviluppatissima.

L'uomo non percepisce le onde elettriche. Siamo dovuti arrivare al '700 per capire che c'era l'elettricità. I raggi X però non sono percepiti da nessun animale. È una percezione sub-biologica.

A.V.:Insomma la mente umana conosce il mondo, ma attraverso il filtro di un apparato percettivo speci-specifico. Questo ci fa comprendere che la nostra conoscenza è di per sé limitata proprio perché siamo immersi in una Umwelt. Per von Uexküll ogni animale vive chiuso nel suo mondo-ambiente (Umwelt), ambiente in cui non si danno oggetti o entità vere e proprie, ma marche percettive di cui l'animale non ha consapevolezza. Per von Uexküll questa chiusura percettiva è ineluttabile, per cui ad esempio un animale come l'ape non potrà mai conoscere cosa vuol dire percepire il mondo come un pipistrello. Il fatto straordinario, che lei mette in risalto, è che l'uomo arriva a conoscere con il ragionamento e la creatività, delle porzioni di realtà che gli sarebbero precluse se si affidasse solo alla percezione. Una prerogativa dell'essere umano è quella di superare i propri limiti percettivi e cognitivi attraverso ipotesi sul mondo un po' azzardate che poi si rivelano giuste al confronto con i dati sperimentali e l'applicazione scientifica.

E.B. : Sì ma non dobbiamo avere una fiducia cieca nel potere della razionalità umana. Proprio la psicologia del pensiero ha compiuto studi e scoperte straordinari in questo campo soprattutto attraverso l'opera di Daniel Kahneman che ha preso per questo il premio Nobel all'economia e di Amos Tversky che invece ha avuto il cattivo gusto di morire prima che gli fosse conferito. I loro studi hanno mostrato che l'uomo è dotato di capacità cognitive sottoposte a dei vincoli strut-

turali. La nostra è una razionalità limitata come l'ha definita Simon, il fondatore dell'intelligenza artificiale e l'iniziatore di questi studi. L'uomo è soggetto alle fallacie indipendentemente dal suo grado di intelligenza e dal suo livello culturale. E tutti, anche io, siamo vittime di illusioni cognitive che funzionano né più né meno come le illusioni ottiche. Io non capisco proprio a chi è venuto in mente di chiamare l'uomo "animale razionale" !

A.V.: Beh lei lo sa bene da chi viene questa definizione! E del resto è proprio il buon Aristotele che ha dimostrato come, nonostante la sua goffaggine e imprecisione, l'uomo possiede una grande attitudine al ragionamento scientifico. Lei stesso ha ricordato nella sua conferenza che proprio il soggetto umano, vittima delle illusioni cognitive, ha creato la logica, ha scoperto i modi del sillogismo, ha codificato la teoria della deduzione. Non è capace solo di utilizzare i più sofisticati congegni retorici di persuasione, ma anche di dimostrare teoremi complicati e di fare previsioni arditissime attraverso il calcolo della probabilità e la statistica inferenziale. La conquista della teoria della probabilità è straordinaria se pensiamo che è stata fatta proprio dalla mente umana che di per sé è portata a non applicarla nelle situazioni quotidiane e a ricorrere a scorciatoie e furbizie mentali volontarie e involontarie come sono le euristiche.

E.B.: Certo. Nonostante la tendenza ad errori sistematici e distorsioni, noi abbiamo scoperto la logica, la statistica. Ma attenzione! Qui c'è uno snodo fondamentale. Non l'abbiamo inventata in quanto menti individuali, in quanto esseri umani singoli. La logica è nata grazie ad un processo di correzione reciproca, da un lavoro faticoso di appropriazione di un patrimonio di errori e di prove, di correzioni e di risistemazioni. Questo dato non fa che ribadire la mia idea che da solo l'uomo è di poco migliore di qualsiasi altra specie animale. È il fatto di sapere mettere in rete le nostre conoscenze e di ricevere dalla rete le giuste correzioni che ci fa andare avanti, che fa progredire la conoscenza.

Come individui valiamo poco, è come collettivo che siamo una specie animale insuperabile perchè comunichiamo i nostri errori. L'autocorrettività della specie umana è la sua dote più importante per quello che riguarda la dimensione della razionalità. Anzi senza questa

non ci sarebbe nemmeno la razionalità. Noi ci sviluppiamo come esseri razionali grazie alla comunicazione sociale e alla intersoggettività delle nostre capacità cognitive. Valiamo, lo ripeto, come collettivo, non come singoli.

A.V.: *Che conseguenze ha per la scienza la razionalità limitata?*

E.B.: Gli psicologi ci hanno mostrato come nella nostra vita quotidiana cadiamo spesso nei tranelli della ragione e delle emozioni e rischiamo di prendere decisioni contraddittorie relativamente ai nostri affari. Ci facciamo convincere dalle offerte speciali senza una vera ragione effettiva o perseveriamo negli investimenti sbagliati affidandoci a credenze effimere o improprie. Le nostre scelte, anche quelle che riguardano la spesa di tutti i giorni, sono sempre condizionate dalle emozioni. Questo quadro teorico è ineccepibile. Certo bisogna anche ricordare che se non ci fosse l'emotività non ci sarebbe nemmeno la scelta. Le emozioni non servono soltanto a condizionare i nostri percorsi decisionali, ma fungono anche da molle per riuscire a compiere delle scelte definitive, per evitare i tentennamenti e non cadere nella sindrome dell'asino di Buridano.

A.V.: *Questo discorso ci ricorda quanto le moderne ricerche cognitive abbiano restituito alle emozioni un ruolo imprescindibile nell'attivazione dei processi decisionali. Damasio (1994), per esempio, ha dimostrato che l'emozione è parte integrante dei processi del ragionamento e della decisione, nel bene e nel male, come lei stesso ha detto. L'emozione è una configurazione complessa di risposte chimiche e neurali. La mente crea un repertorio delle alternative decisionali classificate in base al loro legame con emozioni positive o negative. Quando siamo davanti a una scelta, la mente innesca un processo automatico che predilige le alternative collegate a una emozione positiva e scarta quelle negative. Questa attivazione quasi istintiva è opera di un marcatore somatico che costruisce un repertorio delle opzioni piacevoli e quelle spiacevoli. Funziona come un segnale automatico di allarme che ci avverte di un pericolo imminente, legandosi così con le istintive reazioni di attacco-fuga proprie del sistema nervoso ortosimpatico. Anche se all'interno del complesso processo umano di decisione i marcatori somatici possono non essere suffi-*

cienti e dunque oltre al repertorio corporeo di istinti dell'azione deve esserci un contemporaneo o successivo processo di ragionamento e decisione finale. Nonostante questo Damasio ci fa comprendere che «i marcatori somatici sono esempi speciali di sentimenti generati a partire dalle emozioni secondarie. Quelle emozioni e sentimenti sono stati connessi, tramite l'apprendimento, a previsti esiti futuri di certi scenari. Quando un marcatore somatico negativo è giustapposto a un particolare esito futuro, la combinazione funziona come un campanello d'allarme; quando invece interviene un marcatore positivo, esso diviene un segnalatore di incentivi» (Damasio 1994 pgg, 245-6). Dunque l'emozione non appartiene solo alla parte infima, ferale, pulsionale della psiche, ma si lega in diversi modi con i processi cognitivi superiori.

E.B.:Certamente. Ma c'è una base neurofisiologica molto interessante su cui si regge la risposta emotiva. Come ha dimostrato Joseph Le Doux le emozioni sono coinvolte direttamente nei processi corticali superiori e non appartengono solo a quel mondo delle reazioni e degli istinti conservativi di cui è ad esempio motore il sistema orto-simpatico. Le Doux ha studiato a fondo il ruolo dell'amigdala, la ghiandola posta sotto il lobo temporale mediale che esplica delle funzioni chiave per tutta la modulazione delle emozioni.

Nell'azione svolta dall'amigdala vengono identificate due vie principali: una via bassa, rapida e breve che è la via sottocorticale; una via alta, lenta e lunga ovvero la via corticale. Ognuna di queste vie dà luogo ad un identico output, la reazione della paura, ma in risposta a stimoli diversi. Nella via (1) l'informazione sensoriale è diretta dal talamo direttamente all'amigdala. In questo caso la reazione della paura scatta rapidamente in risposta a stimoli semplici. Abbiamo le classiche reazioni involontarie proprie del sistema nervoso. Nella via (2) l'informazione sensoriale è diretta dal talamo alla corteccia ed all'ippocampo e in seguito viene proiettata di nuovo all'amigdala. In questo percorso la reazione della paura viene esplicitata più lentamente e in risposta a stimoli più semanticamente collegati. Questa via superiore lega le emozioni e i processi cognitivi nel modo più complesso di cui parlati prima.

A.V.:Il lettore italiano può leggere la teoria e gli esperimenti di Le

Doux ne “Il cervello emotivo. All’origine delle emozioni” (Baldini e Castold, Firenze, 1998). Le Doux ha studiato le relazioni che intercorrono tra le emozioni e la memoria.

È stato esplorato il ruolo dell’ippocampo nella elaborazione degli indizi contestuali relativi alle emozioni e il ruolo della corteccia prefrontale nell’attivazione della working memory. Il lobo frontale è fondamentale per la pianificazione delle nostre decisioni. Nella sua attività la memoria è intimamente connessa con questa pianificazione.

Infatti il cervello anticipa le conseguenze delle azioni, passa in rassegna le risposte pertinenti etc. Questa strategia molto simile a quella del marcatore somatico di Damasio si serve della memoria di lavoro e della memoria prospettica. La memoria di lavoro ha un ruolo speciale nelle strategie di questa pianificazione, insieme a un altro sistema, quello della memoria prospettica. Emozioni conseguenti allo stress come l’ansia possono incidere negativamente su questo processo. La memoria dunque è al centro di complesse dinamiche cognitive. Cosa ha da dire professore sul mistero della memoria?

E.B.:Di memoria non parlo volentieri. Infatti noi sappiamo tante cose sulla memoria, ma non quella più importante di tutte e cioè non si sa dove e come sono scritti i ricordi nel cervello. Sappiamo da dove escono, ma non esiste un cassetto per la botanica, uno per la zoologia, uno per la chimica. C’è un pezzettino di tutti i miei ricordi in tutta la mia corteccia. Tutte le conoscenze stanno sparpagliate. Io penso che siano proteine o RNA cioè trascritti che si ritrovano nella corteccia. Del resto sappiamo per certo che il consolidamento si fonda su un processo di sintesi proteica come ha dimostrato Eric Kandel per l’Aplysia. Stuzzicando la nostra lumaca di mare, abbiamo osservato che c’è una certa somiglianza tra l’uomo e il gasteropode che vive nelle scogliere rocciose del mare della California. La lumaca della California conserva a lungo la memoria di una esperienza e riesce da una parte a rasserenarsi se capisce che lo stimolo è innocuo abituandosi a non difendersi e a stare in allerta per difendersi prontamente da uno stimolo pericoloso.

Kandel ha scoperto i meccanismi molecolari che sottostanno a queste due forme di apprendimento.

Quando apprendiamo qualcosa si realizzano due processi sinaptici: il potenziamento a lungo termine, che implica una forte attività sinap-

tica gestita da precise proteine, e la depressione a lungo termine in cui si riduce l'attività delle sinapsi. Grazie a queste due sintesi proteiche differenti sia l'uomo che l'*Aplysia* possono imparare a difendersi rapidamente da uno stimolo doloroso o pericoloso, oppure ignorare totalmente uno stimolo innocuo. I geni esprimono queste proteine e sono gli stessi nel topo, nel gatto e nell'uomo. Ci sono dei geni deputati ad esprimere le proteine.

Dieci anni fa ho proposto un esperimento. Prendere 20-30 neuroni della corteccia e fare l'inventario di tutte le proteine e di tutto quello che c'è dopo l'apprendimento. Come dicevo la creazione di ricordi a lungo termine richiede una sintesi proteica. Le proteine implicate non sono molte. Un centinaio di migliaia circa. Oggi si possono studiare bene, ci sono dei proteogrammi molto belli. Sarebbero davvero un'impresa entusiasmante.

A.V.: In che tipo di popolazione? In che modo e con quali stimoli?

E.B.: Topi isogeni in un labirinto. Con stimoli fisici del tipo vai a sinistra e vai a destra. Il ricordo del topo non deve essere di natura emotiva cioè del tipo: "devi imparare ad aver paura ad andare a destra". Perché in tal caso entra in gioco l'amigdala. Come ho ricordato sopra, secondo Le Douarin che esistono due vie emotive: una via bassa che passa direttamente all'amigdala e poi da questa alla corteccia, una via alta che dall'amigdala passa alla corteccia per poi ritornare all'amigdala. Ma è meglio che il compito sia di riconoscimento e cioè che il topo apprenda che una x vuol dire cibo.

A.V.: Insomma il topo dovrebbe essere posto sotto condizionamento alla maniera dei comportamentisti. Cosa si aspetta di trovare?

E.B.: Che nei 20-30 neuroni esaminati ci siano state delle trasformazioni di proteine e di RNA cioè di trascritti. L'esperimento è verosimile.

*A.V.: Ma dove sarebbero localizzati questi neuroni? Lo scenario sulla memoria di *Res Cogitans* coordinato insieme al prof. Alberto Oliverio è stato anticipato da una mia rassegna sugli esperimenti pionieristici di Penfield sul cervello vivo a cranio aperto e sulla ricerca dell'engramma.*

E.B.: Il riferimento a Penfield è giusto. Ma i ricordi suscitati dalle stimolazioni elettriche nel cervello operate da Penfield hanno un difetto. Non sappiamo se esse riguardano un immagazzinamento o un *retrieval*, un recupero qualsiasi di origine non ben specificata. Quando io parlo di ricerca di cosa succede nel cervello quando memorizziamo qualcosa, io parlo di ricordi veri. È chiaro che questa impresa è estremamente difficile. Infatti il bagaglio delle mie conoscenze sta in tutto il cervello. Eppure io penso che si possa riuscire a capire cosa succede in alcune aree del cervello a livello chimico quando si costruisce una traccia mnestica. Non sostengo che il pensiero e il linguaggio stanno rintanati in un'area precisa del cervello. Io desidero capire semplicemente come vengono montati e smontati i ricordi. Non abbiamo nessuno studio sull'argomento, eppure proprio questo è il bello! Ora che abbiamo i mezzi per farlo, perché nessuno l'ha fatto?

A.V.: *Come ha osservato Antonino Pennisi, da anni studioso di afasie e di psicopatologia del linguaggio, Henri Bergson ha sostenuto per primo che non c'è un luogo fisico-materiale in cui stanno i ricordi. Pennisi ha messo l'accento sulle capacità enormi della memoria implicita, specialmente quella legata alle emozioni. Noi non funzioniamo come un hard-disk per cui se si buca qualcosa perdiamo il ricordo di quella categoria. Nell'uomo gran parte della memoria è legata al linguaggio e alle parole. Ora l'afasia può colpire l'accesso al deposito dei nomi propri, ma questo ricordo c'è. Qualcosa nella testa dell'afasico resta. È famoso il caso della afasica a cui il medico chiede: "Perché piangi? E lei: Perché non ricordo il nome di mia figlia Jacqueline!"*

In riferimento a questo caso è ormai classica la distinzione tra accessibilità e disponibilità del ricordo studiata da Tulving. A parte le percezioni sub-biologiche ci sono molte percezioni biologiche che avvengono nel nostro cervello, ma di cui non abbiamo piena coscienza. I processi inconsci della percezione sono fondamentali per la nostra vita cognitiva.

E.B.: Noi percepiamo le scene del campo recettivo in modo continuo, ma esse in realtà sono la somma di vari accadimenti. Perché tutto mi sembra avvenire in modo continuo, se invece tutto viene percepito a pezzi, in modo discreto, nel cervello?

Probabilmente avviene qualcosa di simile al movimento stroboscopico o phi di Wertheimer: due scene sono distinte e separate, ma se le facciamo girare una sopra l'altra a grande velocità allora abbiamo l'illusione di vedere una sola sequenza continua come accade nelle pellicole cinematografiche dove diversi fotogrammi compongono un unico flusso di immagini.

La cosa interessante è che tutto in biologia è discreto e digitale, nel senso inglese di digit cioè cifra. Ma si dà il caso che proprio il sistema nervoso, la percezione e la cognizione, non funzionano in maniera digitale, ma in parallelo. Infatti il cervello non è paragonabile al computer, perché il suo funzionamento è seriale. Da poco abbiamo capito che possiamo mettere i computer in parallelo per cui se un paragone si può fare è quello per cui la mente funziona come un insieme di computer in parallelo.

Inoltre quello che percepiamo del mondo ha un ritardo fisso tra i 70 msec e i 700-800 msec. Per cui non si può dire che percepiamo la realtà esterna che abbiamo davanti, ma tutt'al più la realtà come è dopo alcune decine o centinaia di millisecondi. Questo aumenta il fascino della nostra percezione del mondo in maniera continua. La nostra memoria ricorda le cose in modo continuo e coerente.

A.V.:Lei sostiene che questa coerenza della memoria è legata alla fenomeno della coscienza.

E.B.: La coscienza è un imbuto che coglie molti sistemi paralleli e li costringe a diventare seriali. È una strozzatura coatta di processi. Anzi più che un imbuto è una clessidra perché dopo aver costretto qualcosa che funziona in parallelo a diventare seriale ritrasforma il seriale in parallelo. L'attività di essere coscienza e dunque di questa strozzatura è intimamente connessa con la memoria. Quando io sto parlando e devo trovare la parola successiva e non la ricordo è perché questo sistema dell'imbuto non ha funzionato. Questa idea mi fa dire che il nostro mondo interiore non è trasparente a noi stessi. La finestra della coscienza va da $\frac{1}{4}$ di secondo ad una ventina di secondi con una media intorno ai 3 secondi. Noi infatti non possiamo essere coscienti per più di 3 secondi.

Noi mettiamo nella clessidra una parte dei sistemi paralleli. A volte

ne prendo alcuni e li mando nella coscienza.

A.V.: *Quanto dice mi ricorda Libet e i suoi esperimenti sul fatto che noi reagiamo a determinate situazioni 100 o 250 millisecondi prima che la coscienza si sia resa conto di quello che stiamo facendo. Libet ha compiuto degli esperimenti pionieristici per comprendere la relazione tra l'azione compiuta con intenzione volontaria e l'attivazione di gruppi di neuroni presenti nel cervello.*

E.B.: Certo. Questo scarto tra azione e consapevolezza ha una ragione di sopravvivenza. Supponiamo che io sia a un incrocio in cui passano delle macchine. Se io dovessi aspettare che la mia coscienza elabori che c'è qualcuno, ammazzerei tutti. Se non voglio fare una strage, devo agire automaticamente. Gli esperimenti di Libet non fanno altro che dimostrare che non tutta la nostra percezione e azione è cosciente. Che gran parte del nostro funzionamento è inconscio e che, in alcuni momenti, c'è questo imbuto che convoglia parte dei processi paralleli di percezione e li mostra alla nostra percezione in una modalità seriale. Dimostrano anche che la mente non è la stessa cosa del cervello, ma tutt'al più rappresenta tutto quello che succede nel cervello 350 msec dopo.

A.V.: *Il preconcio di Freud è compatibile con la sua metafora della strozzatura, dell'imbuto. Penso che la psicologia cognitiva non possa non fare proprio questo bagaglio di nozioni che provengono dall'esperienza psicanalitica e dai suoi innegabili fondamenti neurologici. Ma allora lei pensa che la mente è cosciente e il cervello no?*

E.B.: Il problema sono i processi che non entrano nella strozzatura. Il preconcio ad esempio. Ma la teoria dell'imbuto spiegherebbe che il preconcio è fatto da tutti i processi più vicini alla strozzatura. È vero che queste erano le categorie della topica di Freud. Il riferimento al preconcio freudiano mi sta bene. Ma io non credo che esista l'Inconscio con la I maiuscola. Quello per cui alcuni processi non possono essere in alcun modo richiamati, se non in stato di ipnosi o in analisi. Io non credo che esista l'inconscio magico che può essere esplorato solo tramite il ricordo dei sogni. Il merito di Freud è di aver mostrato che non tutto lo psichismo è conscio. Ma l'inconscio che tira dove non vogliamo essere trascinati, che provoca i lapsus, che rivela

in quale fase infantile abbiamo subito una rimozione, questo inconscio non esiste. Le fasi dello sviluppo descritte da Freud non hanno nessun fondamento scientifico. Così non esiste il complesso di Edipo, il complesso di Elettra. In questo momento mi interessa il rapporto tra coscienza e razionalità, che sarà l'oggetto del mio prossimo libro per Longanesi, dal titolo *Le stanze della coscienza*.

A.V.: Torniamo per un attimo al tema della memoria. Lei è un grande studioso di genetica. Uno studioso come Michael Gazzaniga si è fatto promotore di un determinismo genetico radicale. Negli studi sul linguaggio abbiamo assistito all'affermarsi di posizioni come quella di Pinker secondo cui il linguaggio è un istinto. Nel nostro scenario sulla memoria stiamo cercando di rimettere un po' di equilibrio tra l'istanza del fondamento genetico della competenza linguistica e quella del ruolo dell'esperienza e dell'apprendimento. Secondo lei cosa ne è oggi dell'innatismo?

E.B.: Il fondamento, la disposizione a parlare ha un fondamento genetico. Ma io sono nato in Italia e parlo italiano. Se fossi nato in Giappone parlerei giapponese. Questo nei geni non c'è scritto. Nei geni c'è scritto che io parlerò una lingua, ma quale sia questa lingua non è deciso dal codice genetico. Nei miei geni c'è scritto che io avrei preso una moglie, non quale moglie avrei preso; che io avrei studiato non cosa avrei studiato. Il determinismo genetico assoluto non sta né in cielo, né in terra. Tutta l'epigenetica può essere vista come un argomento pro o contro l'innatismo. La domanda da farsi è un'altra: cosa determina la nostra individualità mentale? Da una parte sappiamo che c'è il contributo dei geni, dall'altra sappiamo che è decisiva la nostra storia, la nostra biografia personale. Da una parte i geni, dall'altra le influenze della vita e dell'ambiente. Già questa visione basterebbe a neutralizzare le pretese del determinismo genetico. Ma questo schema classico e tradizionale di vedere le cose è anch'esso superato. Perché alle due variabili, quella genetica e quella biografica, se ne è dovuta aggiungere un'altra: il caso. Fino a non molto tempo fa si attribuiva alla variante del caso una percentuale del 3-4% rispetto al condizionamento del nostro sviluppo mentale. Invece ci siamo accorti che sommando il patrimonio genetico alla sollecitazione ambientale noi non otteniamo il 100%, ma ci manca un residuo molto corposo che

equivale a quasi 1/3 della faccenda. Questa variabile così importante è quella del caso.

Di questo ancora in Italia non ne ha parlato nessuno. Ma io ne parlo nel mio libro *Il fondamento del male*. Ma gli italiani, si sa, sono sempre trent'anni in ritardo. All'interno della stessa famiglia uno nasce in un modo, uno in un altro. Per questo la vecchia disputa tra innato e appreso non ha più ragion d'essere. Ma anche Gazzaniga si è convinto di questo, di recente.

A.V.:Il ruolo del caso sarebbe quindi fondamentale. Insomma, si ripropongono le intuizioni classiche dei grandi teorici della genetica, Jacques Monod e Francois Jacob. Il primo ha formulato la nozione di teleonomia secondo cui gli organismi non hanno un fine eteronomo, esterno alla loro struttura biologica, dettato da un ente esterno che fa da grande architetto, ma proprietà teleonomiche che li distinguono dalla materia inanimata solo in virtù della loro struttura i cui scopi e le cui funzioni sono determinate dal codice genetico. Il secondo ha formulato la nozione di bricolage secondo cui l'evoluzione non possiede uno scopo e non usa i mezzi necessari per perseguirlo, ma è un'attività di "bricolage" per cui si serve di ciò che le è più facilmente reperibile e più utile per creare una affordance. Nell'attività di bricolage, il "fai da te" amatoriale casalingo ha come fine il cavarsela nonostante tutto servendosi di quello che il caso ci mette a disposizione. E nonostante si muova a casaccio riesce a trovare soluzioni geniali e innovative.

E.B.:Sì. Queste tesi sono i capisaldi del pensiero biologico contemporaneo e hanno un posto imprescindibile nella mia riflessione sulla vita e sul mondo animale.

*A.V.:Lei professore ha scoperto i geni regolatori o architetti e, precisamente, i geni *Otx2*, *Emx1*, *Emx2*. L'*Otx2* si occupa dello sviluppo del cervello e del cervelletto. Se questo gene è assente il cervello non si forma, se è poco espresso non si forma il cervelletto. Lei professore forzando nel cervelletto del topo l'espressione del gene *Otx2*, è riuscito a trasformare gran parte del cervelletto in cervello vero e proprio.*

*Il gene *Emx1*, invece, controlla la moltiplicazione delle cellule ner-*

vose della corteccia. Il primo ad accendersi durante lo sviluppo embrionale è l'Otx2, successivamente si attivano altri geni e, da ultimo (dopo 2 giorni nel topo e dopo 10 giorni nell'embrione umano), si accende l'Emx2. L'esistenza di questi geni dimostra che il nostro corredo genetico possiede una squadra di architetti interni, di urbanisti che stabiliscono gli spazi di molte zone del corpo e di molte aree della corteccia.

E.B.:Si i giornali hanno un po' esagerato il ruolo di questi geni chiamandoli i geni dell' intelligenza. Questo dipende dal fatto che la scoperta del gene Emx2, isolato quando ero a Napoli nel 1991, è legato a un tipo di malformazione cerebrale, la schizoencefalopatia. Gli individui colpiti dalla malformazione hanno la corteccia forata, piena di cavità e di buchi. Il gruppo di geni di cui parli - gli Emx uno e due, e gli Otx uno e due - forniscono la chiave per capire come si forma - e probabilmente come funziona - la corteccia cerebrale.

A.V.:Grazie alle sue scoperte la genetica e la biologia molecolare sono entrate prepotentemente in contatto con le neuroscienze cognitive.

E.B.:Un' applicazione di tipo neuroscientifico è quella legata alle patologie. Se la schizoencefalopatia è poco diffusa, la sua esistenza e la sua relazione con la mancata espressione del gene Emx2 ci permette di ipotizzare che anche in altre malformazioni cerebrali ci sia lo zampino di uno dei quattro geni architetto. Inoltre dal momento che non esiste malformazione cerebrale che non comporti crisi epilettiche è possibile pensare che una certa percentuale di epilessie sia dovuta a cripto-malformazioni della corteccia cerebrale che non sono catturabili dalle tecnologie attuali.

Ma è il campo della corticogenesi quello che lega intimamente le neuroscienze alla genetica. I geni chiamati EMx1 e EMx2 quando sono spenti modificano le cellule della corteccia in cellule dei gangli basali. Dopo la scoperta del 1991 il ruolo di EMX-2 nella progettazione e costruzione della corteccia cerebrale è stato chiarito dallo stesso gruppo di ricerca nel 2000 e allora si parlò di EMX-2 come del "gene che regola il pensiero", il gene dell' intelligenza.

In effetti, a parte le esagerazioni, il gene Emx-2 è l'unico finora

scoperto capace di influenzare la suddivisione delle aree funzionali della corteccia cerebrale. La corteccia cerebrale è divisa in aree funzionali specifiche: movimento, parola pronunciata e parola ascoltata, visione di immagini e così via. Ci sono poi aree associative, che coordinano tutte le altre: la sede del pensiero astratto si trova nella parte anteriore, frontale della corteccia.

Il gene *Emx2* è preposto allo sviluppo della corteccia. Più che il gene del pensiero lo si deve inserire come esempio di geni architetto.

A.V.: Insomma la sua scoperta ci fa capire che non tutti i geni sono uguali e svolgono la stessa attività.

E.B.: Vi è una gerarchizzazione dell'azione genica. I geni sono tutti necessari, ma non hanno tutti la stessa importanza. Esistono geni che prendono delle decisioni fondamentali: in che posto andrà la testa del bambino, in che posto il torace, in che posto l'addome. Trasmettono questa loro decisione ad altri geni detti esecutori che compiono l'opera di sistemare la testa, il torace, l'addome. Questi geni supervisor sono chiamati geni meotici o come li ho definiti io geni-architetto perché hanno in mente la progettazione della struttura dell'organismo e delle sue parti e stanno attenti a che i mastri del cantiere rispettino con scrupolosità questo progetto. Da essi dipende la collocazione dei vari organi di un essere vivente e la modificazione di uno solo di essi implica uno stravolgimento di tale disposizione.

I geni meotici sono i veri e propri progettisti degli organismi. Fanno quello che fa un urbanista chiamato a dotare di efficienza e razionalità il piano regolatore di una città, l'enorme intrecciarsi di aggregati, crocevia, cavi, condutture e diramazioni. Lo steso accade per l'architetto nei confronti degli edifici e delle case. Senza l'urbanista e senza l'architetto c'è il caos, c'è il disordine, c'è la farraginosità.

Questi geni che non hanno un nome sono i geni master o i geni architetto come li ho chiamati io. Sono i veri protagonisti della costruzione del corpo perché non è vero che ogni mutazione comporta un piccolo cambiamento radicale. Io ho studiato in parte un gene che controllava contemporaneamente la corteccia cerebrale, la struttura della laringe, la funzionalità renale e altre cose. È verosimile che sia un gene di questo tipo, cioè un gene architetto o master che abbia causato il salto dalla scimmia all'uomo determinando una serie di con-

sequenze a catena proprio perché è deputato al controllo di più attività simultaneamente. Così questo gene ha determinato lo sviluppo della corteccia cerebrale e ha modificato l'apparato fonatorio permettendoci di parlare attraverso il fenomeno della discesa della laringe.

A.V.: *Quindi siamo andati al di là del dogma fondamentale della genetica "per ogni gene un enzima che sintetizza una proteina".*

E.B. Sì, giusto. Dobbiamo enunciare un nuovo principio: «per ogni gene la sintesi di migliaia di geni».

A.V.: *Grazie a questi studi, probabilmente, nel prossimo futuro, partendo da cellule staminali, si potranno produrre parti di ricambio del cervello per l'autotrapianto nei malati di Alzheimer, di Parkinson, negli operati di tumore cerebrale, nell'ictus e per riparare o ricostruire l'amigdala, che è quella parte del cervello che presiede alla memoria e che è danneggiata in alcune patologie. A proposito la memoria! Non è che abbiamo divagato troppo e siamo usciti fuori tema?*

E.B. :No assolutamente. Non si preoccupi. I geni, si sa, hanno una grande memoria!

Odori e reminiscenza.

Tre paragrafi sulla memoria olfattiva

Rosalia Cavalieri

Quando di un antico passato non sussiste niente, dopo la morte degli esseri, dopo la distruzione delle cose, soli, più fragili ma più intensi, più immateriali, più persistenti, più fedeli, l'odore e il sapore restano ancora a lungo, come anime, a ricordare, ad attendere, a sperare, sulla rovina di tutto il resto, a reggere, senza piegarsi, sulla loro gocciolina quasi impalpabile, l'immenso edificio del ricordo.

Marcel Proust

1. L'olfatto: il senso privilegiato dalla memoria

Quante volte abbiamo sperimentato, per lo più inconsapevolmente, l'incredibile capacità degli odori di risvegliare in un istante e d'improvviso un'esperienza passata e radicata nel fondo della nostra memoria? Come una scintilla, un certo profumo casualmente risentito a distanza di anni può immediatamente ridestare in noi un'ondata di ricordi sopiti, lasciando riaffiorare, con dovizia di particolari, esperienze della nostra esistenza passata che ci sembravano definitivamente rimosse. L'odore è infatti il più grande alleato dei ricordi: ci permette di viaggiare nel tempo e perciò fa sì che l'olfatto venga eletto a senso privilegiato dalla memoria. Un odore o un profumo già sentiti hanno l'impareggiabile potere di rimaterializzare anche i nostri ricordi intimi, di renderci presenti eventi lontani, riportandoci improvvisamente a una scena dell'infanzia, a un paesaggio o a un episodio della nostra vita passata – rievocato con ricchezza di particolari attraverso una semplice zaffata – e innescando, a seconda dei casi, la nostra nostalgia, la nostra malinconia, la nostra gioia o la nostra tristezza. Nessun altro dato sensoriale è altrettanto memorabile di un odore, altrettanto resistente al logorio del tempo, altrettanto evocatore del passato e altrettanto capace di sollecitare tutti gli altri sensi. La tenacia dei ricordi olfattivi e la carica emotiva che li accompagna ci spiegano, meglio di ogni altra causa, la fortuna letteraria dell'olfatto e degli odori – denigrati dai filosofi e dagli scienziati ma celebrati

da scrittori quali Balzac, Baudelaire, Flaubert, Wilde, D'Annunzio, Proust, Gadda, Calvino, Süskind. Ancorché fuggevole e ineffabile, l'odore è, come dice Gaston Bachelard nella *Poetica della rêverie*, quel «particolare immenso» (1960, 153) che in un istante ci guida al cuore delle cose, nell'intimità delle altre persone e nei recessi, spesso inconfessati, del nostro vissuto. Questo fenomeno, comune e speciale al tempo stesso, è noto come 'sindrome di Proust', perché, in una famosa pagina della *Recherche*, lo scrittore evoca un episodio della sua infanzia legato al sapore e all'odore di un pezzetto di *madeleine* (1913, 133). Gli odori sanno dunque attivare la memoria episodica: cioè quella forma di memoria a lungo termine che custodisce i ricordi autobiografici costitutivi della nostra identità.

Al di là degli aneddoti e dei racconti letterari, le ricerche scientifiche degli ultimi decenni attestano la singolarità cognitiva della memoria olfattiva – che tuttavia non cessa di essere una «memoria dimenticata» (Roncato, Zucco 1993, 120) entro una letteratura psicologica ancora troppo concentrata su immagini e suoni – rispetto alle altre memorie sensoriali (Engen, 1982, 1987; Herz, Engen 1996; Schab 1991; Schab, Crowder 1995; Lehrner *et al.* 1999; Zucco 2000; Candau 2001, 2004): la sua persistenza, la sua tonalità edonistica, il suo legame con il contesto percettivo e poi ancora l'invasione degli odori, cioè la loro tendenza a imporsi anche a prescindere dalla nostra attenzione volontaria. Non a caso, Kant definiva l'olfatto il senso «contrario alla libertà» (1798, 578-9), visto che – ci piaccia o no – siamo costretti ad annusare olezzi di ogni genere. Mentre affievolisce i ricordi visivi e verbali, il passare del tempo non sembra incidere sugli stimoli olfattivi: la speciale codifica olistica (non isolata dal contesto della sensazione d'origine) e la caratteristica multisensorialità rende infatti particolarmente resistenti all'oblio questi stimoli, che pure vengono immagazzinati in una forma per lo più accidentale e irriflessa. Un ricordo olfattivo non è mai puramente olfattivo, perché un odore percepito viene memorizzato unitamente al contesto sensoriale ed emozionale in cui è stato esperito. Evocarlo significa pertanto associarlo a una sensazione e rivivere la situazione in cui quel determinato aroma ci ha impressionati. Oggi sappiamo che un ricordo associato a un profumo può, a sua volta, attivare le regioni del cervello sensibili agli odori. Ad alcuni soggetti è stato chiesto di creare storie o di stabilire comunque legami

tra una serie di fotografie raffiguranti oggetti vari e una serie di odori diversi, percepiti contemporaneamente all'osservazione delle foto. La successiva esibizione delle medesime foto, senza la simultanea diffusione degli odori, riattivava la corteccia olfattiva (corteccia piriforme). Questo dato induce a supporre che un ricordo episodico e attraversato da una suggestione multisensoriale (odori, suoni, immagini) non venga immagazzinato in un unico centro cerebrale (l'ippocampo), ma sia distribuito tra aree differenti, così da essere risvegliato anche da un unico canale sensoriale: un meccanismo siffatto potrebbe rendere più flessibile il recupero dei ricordi (Gottfried *et al.* 2004).

Un'altra caratteristica delle memorie olfattive è il ruolo egemonico della componente sentimentale. Solitamente – ma non sistematicamente – si tratta di ricordi a connotazione positiva, legati ad atmosfere piacevoli, a momenti felici dell'infanzia, delle vacanze, delle scampagnate, delle gite al mare o in montagna e insomma a profumi e aromi delle persone familiari o dei banchetti festivi. E si dà anche il caso curioso di ricordi gradevoli associati a odori di solito giudicati sgradevoli: l'odore del cloro può per esempio richiamare i giochi piacevoli in una piscina (Candau 2001; 2004, 73-4). La frequenza con cui siamo esposti a un odore e la peculiarità dell'odore stesso possono essere fattori non secondari della memoria olfattiva: quanto più un odore è insolito, tanto più alta si fa la probabilità che esso venga associato a un solo ricordo – anche se si tratta del ricordo di un evento occorso una sola volta nella vita. Ma la forza delle memorie olfattive dipende anche dall'importanza che la situazione in cui l'odore è stato percepito ha avuto nei processi di apprendimento di una persona. Le informazioni provenienti dagli odori si conservano stabili nella memoria a lungo termine ed hanno un potente aggancio con la memoria emotiva: di qui lo straordinario potere evocativo e la forte rilevanza affettiva degli odori. Più antiche sono le memorie olfattive, più profonde risulteranno le emozioni che esse risvegliano. La spiegazione di questa proprietà dell'olfatto ci viene dalla biologia: il cervello 'profumato' che elabora le informazioni provenienti dal naso coincide, da una parte, con il sistema limbico o cervello viscerale, comprendente l'ippocampo e l'amigdala (le strutture più arcaiche del nostro encefalo, che controllano emozioni, stati d'animo, istinti, appetiti – compreso l'appetito sessuale – e certe operazioni della memoria),

dall'altra parte, coincide con alcune aree della neocorteccia frontale. Tutte queste aree integrano le diverse informazioni sensoriali e conferiscono all'odore una connotazione affettiva, favorendo altresì la conservazione del ricordo (Buck 2000: 625; Brand 2001, 39-40; Holley 1999, 187 ss.). Nuove prove neurofisiologiche della peculiarità della memoria olfattiva emergono poi da una recente ricerca americana: nel bulbo olfattivo, sembrano annidarsi cellule nervose a forma di stella che, pur essendo poco numerose, hanno tuttavia ramificazioni fibrose molto più sviluppate degli altri neuroni e possono dunque esercitare un controllo più deciso sulle altre cellule cerebrali. Un indizio odoroso può così essere amplificato centinaia di volte, risvegliando ricordi sommersi e collegati a vari stati d'animo (Kerr, Belluscio 2006).

2. La tenacia e l'inconsapevolezza dei ricordi olfattivi.

La singolarità della memoria olfattiva investe non solo l'acquisizione di esperienze passate, ma anche i processi d'apprendimento. Avere, per es., memorizzato una lista di parole in un ambiente soffuso da un determinato odore, faciliterà l'evocazione di quelle parole ogni volta che quel medesimo odore tornerà a sollecitare le nostre narici. Gradevole o sgradevole che sia, un odore può dunque rivelarsi un supporto mnemonico tale da condizionare reazioni e prestazioni. Gli odori neutri o sconosciuti, privi di connotati emotivi, riescono in genere più efficaci, perché sono più prontamente associabili a una nuova situazione (Vroon *et al.* 1994, 124-25). Diversamente dalla memoria visiva – che, codificando le immagini come un insieme di caratteristiche discrete quali i colori e le forme, fornisce non pochi indizi per un riconoscimento immediato (come nel caso di un paesaggio, di una scena o di un quadro) – la memoria olfattiva archivia gli odori secondo un principio olistico ovvero tramite una percezione globale che obbedisce al principio del tutto-o-niente (Engen 1982, 111). Sfuggenti all'analisi per tratti elementari, gli odori si dimostrano più resistenti alle interferenze retroattive (oblio causato dagli apprendimenti successivi a quello iniziale). Questa particolare procedura di 'stoccaggio' degli odori se, da una parte, garantendo ai ricordi olfattivi una loro individualità e una loro reciproca (ancorché relativa) indipendenza, riesce senz'altro vantaggiosa nel recupero a lungo termine, dall'altra

parte, si rivela poco funzionale nel recupero a breve termine: l'insufficienza degli indizi utili a facilitare la ricostruzione dell'intero ricordo riduce infatti le prestazioni dei soggetti.

Varie ricerche sperimentali dimostrano peraltro che il recupero a breve termine dei ricordi visivi è favorito dalla pluralità degli indici di riconoscimento, là dove l'interferenza di apprendimenti successivi compromette le *performances* della memoria visiva nel riconoscimento a lungo termine (si pensi, per es., alla possibilità di confondere due immagini che condividano certi elementi cromatici). Ecco perché la ripetizione di un determinato stimolo favorisce la conservazione dell'immagine visiva, ma non agevola certo la custodia mnestica di una traccia olfattiva. Se la memoria degli odori resiste al processo d'interferenza retroattiva, non altrettanto può dirsi per l'interferenza proattiva: le vecchie associazioni inibirebbero i tentativi di allacciare nuovi legami con gli stessi stimoli. Sicché – spiega lo psicologo Trygg Engen (1982, 166) – i ricordi degli odori (e, fra essi, le idiosincrasie ormai radicate: soprattutto quelle relative al cibo), una volta consolidatisi sono difficilmente modificabili: un aspetto importante della memoria olfattiva, deputata anzitutto a preallarmare l'individuo sull'eventuale ricorso di rischi già sperimentati (per es., gli aromi di certi alimenti dannosi precedentemente ingeriti). Diversi esperimenti sull'apprendimento olfattivo dimostrano poi che l'associazione di un odore con il suo nome e/o con l'immagine della sua fonte migliora significativamente le prestazioni dei soggetti impegnati in un riconoscimento immediato (*infra* § 3).

Che la classificazione degli odori sia per lo più fortuita, involontaria e resistente a una rigida codificazione verbale e che l'impronta familiare o piacevole di un odore non influisca sulla memoria a lungo termine e sul riconoscimento degli odori sono aspetti altrettanto rilevanti della memoria olfattiva (Roncato, Zucco 1993, 128-31). Essa peraltro comporta varie funzioni, quali appunto il riconoscimento, l'identificazione e la rievocazione, e prevede, oltre a quelli già segnalati, altri sistemi e sottosistemi mnestici: la memoria semantica (preposta all'individuazione di oggetti o di fenomeni denominabili tramite il linguaggio verbale) e la memoria implicita (relativa ad avvenimenti immagazzinati inconsapevolmente ma tali comunque da influire sulla nostra condotta). Nella vita quotidiana, accade raramente che un odore

venga memorizzato con un preciso atto di volontà: in genere, gli odori si apprendono accidentalmente e involontariamente (Issanchou *et al.*: 2002). La memoria implicita può (parzialmente) attivarsi anche negli stati di incoscienza profonda, come il coma: è infatti accaduto che un paziente, appena risvegliatosi dal coma, abbia riconosciuto l'odore della saponetta con cui veniva lavato durante la sua lunga incoscienza (Vroon *et al.* 1994: 118). Gli studi sulla memoria implicita degli odori non sono numerosi, benché le ricerche sull'importanza delle esperienze olfattive in epoca prenatale e postnatale (quando l'odorato è tra i primi sensi ad attivarsi) facciano pensare che l'apprendimento olfattivo implicito e inconsapevole sia molto precoce e orienti prestissimo le nostre preferenze affettive e alimentari (cfr. Schaal, Hertling: 1981-2000; Marlier, Schaal: 1997; Schaal *et al.*: 1998; Schaal *et al.*: 2002). Non a caso, i ricordi olfattivi risalenti alla prima infanzia e addirittura alla vita prenatale riaffiorano più facilmente di altri ricordi e sono i più capaci di suscitare emozioni gradevoli (Candau 2001). La potenza dei ricordi olfattivi ha trovato perciò un'applicazione concreta nella cosiddetta *olfattoterapia*. Sperimentato di recente in Francia, questo trattamento dolce intende aiutare pazienti che abbiano subito traumi cranici o che siano emersi da uno stato comatoso a ritrovare la memoria, la parola e lo slancio vitale, annusando odori evocativi (quello del cioccolato, ma anche quello dell'erba appena tagliata o quello della brezza marina) o diffondendo aromi collegabili a un preciso momento della giornata: l'aroma mattutino del caffè e del pane appena tostato, l'aroma serale della tisana che induce al sonno (Le Guérer: 2004).

3. Riconoscere, identificare e immaginare un profumo.

Tanto nel mondo animale quanto nel mondo umano, l'atto dell'annusare non rappresenta soltanto una funzione biologica fondamentale, ma è anche uno strumento cognitivo prezioso e incomparabile. Collettore e veicolo di informazioni evolutivamente funzionali all'adattamento, la memoria olfattiva è così potente e durevole da impedirci di modificare l'avversione ormai radicata per gli alimenti di cui abbiamo sperimentato la tossicità o che abbiamo comunque associato a un'esperienza negativa (Herz, Eich 1995, 166). Come s'è detto, il riconoscimento degli odori a lungo termine è più pronto e più sicuro

di quello a breve termine: nelle prove di riconoscimento immediato (quando l'intervallo fra l'apprendimento dell'odore e la prova di riconoscimento è di pochi secondi o minuti), la percentuale di odori correttamente distinti non oltrepassa il 70-80%, a fronte di risultati prossimi al 100% registrabili in prove simili di riconoscimento riferite alle immagini o ai suoni. Per contro, mentre le memorizzazioni olfattive dei soggetti rimangono piuttosto stabili anche a distanza di un mese o di un anno, le memorizzazioni ottiche e acustiche non hanno la stessa tenuta (Engen, Ross 1973, Holley 1999, 143-44; Roncato, Zucco 1993, 128-131; Zucco 2000, 59; 2007, 155-56). È stato dimostrato in vari modi che se un odore viene ricordato entro le ventiquattro ore dalla sua percezione, la sua traccia mnestica si manterrà ancora dopo un mese e finanche dopo un anno (Schab, Cain 1991).

Le ricerche attestano che gli esseri umani, ancorché siano capaci di individuare un odore anche da un semplice indizio, spesso non dimostrano altrettanta prontezza identificativa davanti ad aromi facilmente riconoscibili. Identificare un odore significa infatti riconoscerlo, rendersi conto cioè di averlo già sentito, ricondurlo a una classe ed estrarre contestualmente dalla memoria semantica un'etichettatura pertinente con cui designarlo: un processo cognitivo cui le donne sembrano in genere più inclini degli uomini, probabilmente per fattori ormonali, cerebrali (il cervello femminile vanta, a quanto pare, una migliore interazione tra i due emisferi) e sociali (la scelta e la preparazione degli alimenti e l'esperienza cosmetica, tenendo le donne più frequentemente a contatto con gli aromi, con i profumi e con gli unguenti, ne rende più affilata la sensibilità olfattiva; Engen 1982, 156-57; Zucco 1988, 49-51; Brand 2001, 57-59; Vroon *et al.* 1994, 98-101). Spesso siamo incapaci di identificare persino un profumo familiare come quello di una rosa, quando la rosa non è presente. Un dato che stride con la tenacia della memoria olfattiva è infatti il suo sottrarsi alla verbalizzazione, la sua ostinata alinguisticità. Trasporre un odore in parole è un compito cognitivo complicato peraltro dalla mancanza di un adeguato sistema di classificazione entro cui ordinare gli odori e di un lessico olfattivo saldamente condiviso. Persino le fragranze più quotidiane, come quella del caffè o quella della cioccolata, risultano difficilmente descrivibili.

Ancorché impreciso e instabile, il vocabolario degli odori non è tut-

tavia povero, dal momento che può attingere alla ricca nomenclatura delle fonti odorose e alle risorse proprie della creatività linguistica: similitudini, metafore, metonimie, perifrasi. Una sua caratteristica ineliminabile è però la notevole variazione definitoria interindividuale: per es., alcune persone definiscono l'odore di eugenolo come 'odore del chiodo di garofano', altre persone lo definiscono come 'odore del dentista', altre ancora come 'odore speziato o chimico' (Rouby, Sicard 1997, 61-2). Non pochi studi attestano che le *performances* dei soggetti impegnati nella comparazione o nella scelta multipla – dove occorre identificare odoranti presentati contemporaneamente – sono migliori di quelle dei soggetti impegnati nell'identificazione libera. Altrettanto efficaci sono le risposte dei soggetti il cui compito indettificativo viene facilitato attraverso la presentazione di odoranti familiari oppure di odoranti sui cui vengono offerti suggerimenti sensoriali (per es. l'associazione con un'immagine della loro fonte) o linguistici (per es. l'indicazione dei nomi) o, insieme, sensoriali e linguistici (per es. l'associazione con la fonte e, insieme, l'indicazione del nome). A quanto pare, fornire denominazioni alternative riduce lo sforzo impiegato da un individuo nella ricerca di un'etichettatura appropriata (Jehel *et al.* 1997; Lyman, McDaniel 1986; Doty, Shaman, Dann 1984; Zucco 1988, 49-51; Richardson, Zucco 1989; Rouby, Sicard 1997; Brand 2001, 63-64). Questo fenomeno è chiarito dalla cosiddetta «teoria del doppio codice» (Paivio 1986): la memorizzazione e il recupero delle informazioni si dimostra più funzionale nel caso in cui si disponga di due punti di riferimento tramite una doppia codificazione, semantica (verbale) e anche sensoriale.

Per analogia col cosiddetto fenomeno 'della punta della lingua', la resistenza dell'odore alla parola è stata definita 'fenomeno della punta del naso': percepiamo un odore che siamo certi di conoscere e tuttavia non siamo in grado di denominarlo o di descriverlo, se non in una forma imprecisa e approssimativa (Harper 1968; Lawless, Engen 1977; Engen 1982). Questo fenomeno potrebbe trovare una spiegazione nei deboli legami tra il cervello odorante e i centri neocorticali del linguaggio: di fatto, gli odori stimolano soprattutto il cervello viscerale e l'emisfero destro. Ma la distanza tra gli odori e i loro nomi potrebbe dipendere anche dalla scarsa importanza attribuita dalla società moderna (per lo meno in occidente) all'apprendimento olfattivo

e alle informazioni forniteci dal naso. Alcune evidenze empiriche invitano tuttavia a una certa cautela: l'addestramento e l'esperienza possono migliorare le prestazioni, come dimostrano i nasi eloquenti di molti professionisti dell'olfatto (*sommeliers*, profumieri-compositori, etc. – cfr. Cavalieri 2009, 181 ss.). E altri dati sulle esperienze precoci dei bambini comprovano che la capacità di apprendimento dei nomi degli odori tra i 4 e i 17 anni segue un andamento simile a quello osservato negli altri ambiti sensoriali: più scarsa nei bambini, aumenta con l'età e con l'esperienza e, insieme a essa, si consolida anche la prontezza nel riconoscere gli odori corrispondenti. Associare ripetutamente parole o oggetti ad alcuni odori perfeziona non già la loro capacità di denominazione spontanea, bensì la scelta corretta tra più nomi. Sempre nei bambini, è stato osservato uno scarto tra conoscenza degli odori e capacità di identificarli. La modalità olistica di codifica degli odori, non facilitando l'attribuzione del nome, potrebbe essere la causa della difficoltà nell'identificare un odore. Non è ancora chiaro, tuttavia, quanto incidano sulla qualità delle *performances* nella denominazione degli odori, prima dei 10-12 anni, da una parte i limiti delle capacità di astrazione e di simbolizzazione, dall'altra parte, la ridotta dimestichezza con gli odori – e quindi con i loro nomi (Lehrner, Walla 2002; Rouby *et al.* 1997). Non va d'altronde dimenticato che nel mondo occidentale i bambini non ricevono un'educazione olfattiva paragonabile a quella visiva e musicale: è raro o è casuale che da piccoli veniamo addestrati a riconoscere gli odori e a verbalizzarli.

Un compito cognitivo altrettanto arduo è la capacità di immaginare un odore, cioè di evocarlo in sua assenza, soprattutto se paragonato alla facilità con cui si richiamano immagini e suoni. Se si chiede ad alcune persone di provare ad immaginare un odore, la maggior parte se ne dichiarerà incapace. Sono pochissimi coloro che possono vantare la facoltà di rievocare a piacimento odori noti. In questo caso – si obietta – non si può escludere che di fatto si stia confondendo l'esperienza olfattiva con le rappresentazioni mentali fornite da altri sensi, evocando in realtà l'immagine della fonte dell'odore, il suo nome o altri suoi attributi caratteristici – come per es., nel caso del pane, l'essere caldo e croccante. La relazione odore-episodio è infatti asimmetrica (Engen 1987): come s'è detto, un odore ci riporta alla memoria episodi del nostro passato con una certa ricchezza di dettagli, ma la rievocazione

di una particolare circostanza non ci permette di rivivere internamente l'esperienza di un odore. Si tratta di un problema non trascurabile, quanto alla sua incidenza sullo statuto cognitivo delle rappresentazioni mnestiche degli odori. Questa difficoltà non sembra però investire i creatori di profumi: se non fossero dotati di una straordinaria immaginazione olfattiva, coniugata a fantasia, talento e genialità, difficilmente essi riuscirebbero ad esercitare il loro mestiere di 'nasi' per antonomasia, a comporre cioè note odorose per creare essenze e profumi grazie al loro olfatto allenatissimo. Quando si deve creare un profumo – affermava qualche anno fa Sophia Grojsman, un 'naso' di origine russa – «in testa c'è sempre un'immagine: si può addirittura sentire l'odore degli accordi olfattivi, che sono accordi musicali» (cit. in Ackerman: 1990, 52). La nascita di un profumo presuppone la ricerca mentale di una forma olfattiva che, prima di essere realizzata, va anzitutto immaginata: «il futuro profumo – scrive Maurice Maurin, un 'naso' francese – deve essere 'visualizzato mentalmente'» (2006, 34), ovvero pensato e composto nella mente e questo implica necessariamente la capacità di immaginare la fragranza che si intende ottenere.

Al di là dei dati introspettivi, non esiste purtroppo alcun metodo sperimentale che permetta di valutare con certezza tale fenomeno. Le prove più affidabili a sostegno dell'esistenza di immagini olfattive provengono dalle ricerche sulle allucinazioni, da quelle sui sogni e da alcuni studi di *neuro-imaging*. Le allucinazioni olfattive sono percezioni endogene abbastanza rare e tuttavia tipiche, per esempio, della schizofrenia (la percentuale di soggetti schizofrenici che hanno allucinazioni olfattive varia dal 2 al 35%) e di alcune forme di epilessia di origine tumorale o vascolare (Elmes 1998; Stevenson, Case 2005). Quanto alle evocazioni oniriche degli odori (assai meno frequenti delle tracce oniriche di immagini visive, uditive, gustative e cenestetiche), i rari studi al riguardo rilevano che nei sogni le immagini olfattive sono meno vivaci di quelle visive ma emotivamente più intense. Indagini condotte con la risonanza magnetica funzionale (MRf) hanno fornito altre evidenze a sostegno della possibilità di una rievocazione mentale di immagini olfattive: soggetti a cui è stato chiesto di immaginare odori familiari hanno mostrato un'attività cerebrale in aree corrispondenti a quelle attivabili in presenza di odori reali. Utilizzando la tomografia a emissione di positroni (PET), alcuni studiosi hanno poi

dimostrato che le aree coinvolte nei processi di percezione olfattiva si attivano anche durante l'evocazione, a riprova della coincidenza neuroanatomica dei siti cerebrali (Levy *et al.* 1999, cit. in Holley: 2002, 23-24; Djordjevic *et al.* 2005).

Nonostante l'esiguità delle evidenze scientifiche, la scarsa inclinazione degli stimoli olfattivi alla rievocazione cosciente non esclude l'esistenza di una rappresentazione interna del materiale olfattivo. Se così non fosse, sarebbe impossibile persino riconoscere un odore, ricordarlo, applicarvi un'etichetta verbale e, ancora, avere rappresentazioni inesatte di un evento effettivo (percepire un odore con un'intensità superiore a quella reale) o illusioni olfattive (percezioni errate di stimoli reali e falsi allarmi). Il formato delle immagini olfattive resta a tutt'oggi poco chiaro. È indubbio che l'accesso a queste immagini, in genere involontario, si dimostri invece intenzionale tutte le volte che le nostre facoltà di attenzione, di memoria, di giudizio, di deduzione agiscono nei compiti cognitivi di riconoscimento e specialmente in quelli di identificazione di un odore¹.

Riferimenti bibliografici

- Ackerman D. (1990), *Storia naturale dei sensi*, trad. it. Frassinelli, Milano, 1992.
- Bachelard G. (1960), *La poetica della rêverie*, trad. it. Dedalo Ed., Bari, 1993.
- Brand G. (2001), *L'olfaction: de la molécule ou comportement*, Solal Editions, Marseille.
- Buck L.B. (2000), *I sensi chimici: olfatto e gusto*, in E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (a cura di), *Principi di neuroscienze*, trad. it., 3^a ed., Ambrosiana, Milano, 2003, 618-638.
- Candau J. (2000), *Mémoire et expériences olfactives: anthropologie d'un savoir-faire sensoriel*, PUF, Paris.
- Candau J. (2001), *De la ténacité des souvenirs olfactifs*, «La Recherche», special édition *La mémoire et l'oubli*, july-august.
- Candau, J. (2004), *L'odeur médiane du couvre-lit de tante Léonie*, in «Voir», n. 28-29, 72-87.
- Cavaleri, R. (2009), *Il naso intelligente. Che cosa ci dicono gli odori*, Laterza, Roma-Bari.

-
- Dojordjevic, J. *et al.* (2005), *Funcional neuroimaging of odor imagery*, in «Neuro Image», 24, 791-801.
- Doty, R.L., Shaman, P., Dann, M. (1984), *Development of the University of Pennsylvania smell identification test: a standardized microencapsulated test of olfactory function*, in «Physiology and Behavior», 32, 489-502.
- Elmes D.G. (1998), *Is there an inner nose?*, in «Chemical Senses» 23, 443-5.
- Engen T. (1982), *La percezione degli odori*, trad. it. Armando, Roma, 1989.
- Engen T. (1987), *Remembering odors and their names*, in «American Scientist», 75, 497-503.
- Engen T., Ross B., 1973, *Long term memory for odors with and without verbal descriptions*, in «Journal of Experimental Psychology», 100, 221-27.
- Gottfried J.A. *et al.* (2004), *Remembrance of odors past. Human olfactory cortex in cross-modal recognition memory*, in «Neuron», 42, (4), 687-695.
- Harper R. *et al.* (1968), *Odour description and odour classification*, J.& A. Churchill, LTD, London.
- Herz R.S, Engen T. (1996), *Odor memory: review and analysis*, in «Psychonomic Bulletin and Review», 3, 300-313.
- Herz, R.S., Eich, E. (1995), *Commentary and Envoi*, in F.R. Schab, R.G. Crowder (eds.), *Memory for odors*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, 159-175.
- Holley A. (1999), *Éloge de l'odorat*, Paris, Éd. Odile Jacob.
- Holley A. (2002), *Cognitive aspects of olfaction in perfumery*, in Rouby *et al.* (éds.), 2002, 16-26.
- Issanchou S. *et al.* (2002), *Testing odor memory: incidental versus intentional learning, implicit versus explicit memory*, in Rouby *et al.* (eds.), 211-230.
- Jehel C. *et al.* (1997), *Role of verbal encoding in short term and long term odor recognition*, in «Perception and Psychophysics», 59, 100-110.
- Kant I. (1798), *Antropologia dal punto di vista pragmatico*, trad. it. in *Scritti morali*, UTET, Torino, 1970, 535-757.
- Keller H. (1908), *Il mondo in cui vivo*, trad. it. Fratelli Bocca Ed., Milano, 1944.
- Kerr M.A., Belluscio L. (2006), *Olfactory experience accelerates glomerular refinement in the mammalian olfactory bulb*, in «Nature Neuroscience», 9, 484-6.
- Lawless H., Engen T. (1977), *Association to odors: interference, mnemonics, and verbal labeling*, in «Journal of Experimental Psychology, Human Learning and Memory», 3, 52-59.

-
- Le Gu er A. (2004), *La logica degli odori e il profumo del futuro*, in «Il Sole-24 Ore», 17 ott., 287, 18.
- Lehrner J. et al. (1999), *Different forms of human odor memory: a developmental study*, in «Neuroscience Letters», 272, 17-20.
- Lehrner J., Walla P. (2002), *Development of odor naming and odor memory from childhood to young adulthood*, in Rouby et al. (eds.), 2002, 278-289.
- Lyman B., McDaniel M. (1986), *Effect of encoding strategies on Long-term memory for odours*, «Quarterly Journal of Experimental Psychology» 34 (A), 753-765.
- Lyman B., McDaniel M. (1990), *Memory for odors and odor names: modalities of elaboration and imagery*, «Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition», 16, 656-664.
- Marlier L., Schaal B. (1997), *Familiarit  et discrimination olfactive chez les nouveau-n : influence diff rentielle du mode d'alimentation?*, in «Enfance», 1, 47-61.
- Paivio A. (1986), *Imagery and verbal processes*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Proust M. (1913), *Alla ricerca del tempo perduto*, vol. I, *Dalla parte di Swann*, trad. it. BUR, Milano, 1985.
- Richardson J., Zucco G. (1989), *Cognition and Olfaction: a review*, in «Psychological Bulletin», 105, 352-360.
- Roncato S., Zucco G. (1993), *Memoria olfattiva*, in *I labirinti della memoria*, il Mulino, Bologna, 119-136.
- Rouby C. et al. (1997), *Connaissance et reconnaissance d'une s rie olfactive chez l'enfant*, in «Enfance», 1, 152-171.
- Rouby C. et al., eds. (2002), *Olfaction, taste and cognition*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Rouby C., Sicard G (1997), *Des cat gories d'odeurs?*, in *Cat gorisation et cognition: de la perception au discours*, Paris, Kim , 59-81.
- Schaal B. et al. (1998), *Olfactory function in the human fetus: evidence from selective neonatal responsiveness to the odor of amniotic fluid*, «Behavioral Neurosciences», 112, 1-12.
- Schaal B. et al. (2002), *Olfactory cognition at the start of life: the perinatal shaping of selective odor responsiveness*, in Rouby et al. (eds.), 421-440.
- Schaal B., Hertling E. (1981-2000), *Nuovo-nato, nuovo-naso? Olfatto e sviluppo precoce*, in E.

-
- Herbinet, M.C. Busnel (1981-2000) (éds.), *L'alba dei sensi. Le percezioni sensoriali del feto e del neonato*, trad. it. Cantagalli Ed., Siena, 2000, 359-374.
- Schab F.R, Cain W.S (1991), *Memory for odors*, in D.G. Laing et al., 1991, *The human Sense of Smell*, Springer-Verlag, Berlin, 217-240.
- Schab F.R, Crowder R.G., eds. (1995), *Memory for odors*, Hillsdale, N.J., L. Erlbaum.
- Schab F.R (1991), *Odor memory: taking stock*, in «Psychological Bulletin», 2, 242-251.
- Stevenson, R.J., Case, T.I. (2005), *Olfactory imagery: A review of its phenomenological, experimental and theoretical bases*, in «Psychonomic Bulletin & Review», 12 (2), 244-264.
- Vroon P. et al. (1994), *Il seduttore segreto. Psicologia dell'olfatto*, trad. it. Roma, Editori Riuniti, 2003.
- Zucco G. (1988), *Il sistema olfattivo: aspetti fisiologici, neuropsicologici e cognitivi*, Padova, Cleup.
- Zucco G. (2000), *Olfatto: unicità di un senso*, in AA.VV., *Le tattiche dei sensi*, Roma, Manifestolibri, 57-72.
- Zucco, G. (2007), *Odor memory: the unique nature of a memory system*, in M. Plümacher, P. Halz (eds.), *Speaking of colors and odors*, Amsterdam-Philadelphia, J. Benjamins, 155-165.

Guardarsi allo specchio

Pietro Perconti

Quando guardiamo il volto di una persona e scrutiamo i suoi occhi abbiamo l'impressione di stare guardando lo specchio della sua anima. Ma cosa ci vieta di pensare che, invece, quello sguardo, che pure sembra dirci qualcosa, in realtà non riflette nient'altro che stupidità e ottusaggine, oppure soltanto ciechi automatismi? Non potrebbe darsi il caso che dietro gli occhi dei nostri simili non si nasconda una mente o un'anima, ma proprio un bel nulla? Davvero, dato che noi siamo consapevoli di noi stessi, anche gli altri devono esserlo? Cosa ci autorizza a esserne sicuri?

Si possono invocare diverse argomentazioni a sostegno della nostra fiducia. Alcune hanno a che fare con la somiglianza tra noi e gli altri, ossia proprio con il fatto che gli altri sono nostri simili. Dopo tutto, se il nostro cuore funziona come il loro e il nostro fegato come il loro, è probabile che anche la nostra vita interiore sia analoga alla loro. Non c'è alcuna certezza che le cose vadano in questo modo, ma la probabilità è talmente fondata da autorizzare a comportarci come se gli altri non fossero degli *zombies*.

Ma c'è un altro tipo di ragione che spinge ad attribuire agli altri individui la stessa consapevolezza che rintracciamo guardando dentro di noi. Si tratta del fatto che gli altri dicono di essere consapevoli. Le altre persone, cioè, producono dei resoconti verbali della loro introspezione consapevole. Questo è un punto significativo su cui occorre soffermarsi un momento.

Non possiamo escludere che nel mondo ci siano sistemi consapevoli che non sono in grado di comunicare la loro sensazione di consapevolezza. Per esempio, puoi fantasticare sull'eventualità che lo schermo che hai di fronte abbia una vita interiore e che ne sia perfino consapevole, ma che sfortunatamente non sia in grado di comunicartelo. Se, per gioco, vuoi esercitarti un po' nell'inclinazione paranoica, puoi immaginare che ogni cosa sia nello stesso tempo consapevole e incapace di palesare il suo stato.

Per quanto strano possa sembrare, ci sono delle persone umane

che si trovano in questa condizione. Si tratta dei pazienti affetti da *Locked-in syndrome*, una sindrome nella quale l'individuo è completamente immobile e incapace di muovere un solo muscolo del proprio corpo e tuttavia completamente consapevole di tutto quello che gli capita intorno. È come se queste persone fossero imprigionate dal loro stesso corpo. Invece che essere il veicolo fisiognomico per la comunicazione dei moti della loro anima, i pazienti colpiti da *Locked-in syndrome* sperimentano nel loro corpo un ostacolo comunicativo insormontabile. Sono vigili e consapevoli, ma non sono in grado di dircelo.

È una condizione spaventosa. Ancora più spaventosa è la condizione di coloro che vengono sottoposti a un intervento chirurgico in seguito ad una anestesia soltanto apparente. Come è noto, per gli interventi più gravi i medici ricorrono all'anestesia globale. Essa, infatti, fa perdere conoscenza e non fa provare dolore, oltre che provocare il più completo rilassamento muscolare e motorio. Ebbene, in certi sfortunatissimi casi l'anestesia non funziona bene. Secondo alcuni resoconti, ci sono persone che perdono conoscenza solo apparentemente. Sono completamente rilassate e passive, ma in realtà rimangono in qualche modo vigili e persino capaci di provare dolore proprio mentre il chirurgo procede nell'intervento. Non è chiaro quanto vi sia di ricostruito e quanto di effettivamente esperito in tali situazioni, ma sono attestate in un certo numero di casi.

Queste terribili situazioni spingono a pensare che essere in grado di comunicare la propria consapevolezza sia importante quanto il fatto stesso di essere consapevoli. Ci sono frangenti in cui si preferirebbe essere non consapevoli, piuttosto che esserlo e non poterlo dire. Tutto questo mostra come i resoconti, specialmente quelli verbali, del proprio stato consapevole siano decisivi e come essi fungano da guida nella comune inclinazione ad attribuire ai nostri simili lo stesso genere di vita interiore consapevole che sperimentiamo nella nostra introspezione.

Il limite più grande di questo modo di ragionare consiste nel fatto che esso esclude dal novero delle creature a cui siamo disposti a riconoscere consapevolezza, tutte quelle che non sono in grado di produrre atti comunicativi comprensibili per noi esseri umani. Poco male, si dirà, gettando uno sguardo colmo di sufficienza al proprio monitor... Dopo tutto, per quanto terribili, le anestesi mal riuscite e la *Locked-in syndrome* sono casi piuttosto rari.

Ma come dovremmo comportarci con gli altri animali? La probabilità che gli altri animali siano consapevoli è molto maggiore di quella di un monitor, proprio a motivo della somiglianza con noi esseri umani. Eppure, ci sono motivi per dubitare che noi umani saremmo in grado di comprendere i segnali animali che eventualmente testimoniassero la vita consapevole delle altre specie. Sappiamo, è vero, interpretare alcuni segnali delle altre specie animali, ma non abbiamo idea della forma che dovrebbe avere un segnale animale per esprimere un resoconto introspettivo consapevole.

Non potrebbe allora darsi il caso che almeno alcune specie animali si trovino in una condizione analoga a quella dei pazienti affetti da *Locked-in syndrome*? L'eventualità, bisogna riconoscerlo, è piuttosto allarmante anche per coloro che non si commuovono in modo particolare davanti agli occhioni imploranti affetto dei cuccioli dei negozi di animali domestici.

Nel 1970 uno psicologo americano ha condotto un esperimento che prometteva di tirarci fuori dall'imbarazzo. Lo psicologo era Gordon G. Gallup e lavorava alla State University of New York ad Albany, negli Stati Uniti. La notizia dell'esperimento di Gallup è apparsa sulla rivista "Science" nel 1970. L'idea di Gallup era basata sull'impiego di uno specchio come strumento per saggiare la presenza di autoco-scienza negli altri animali. L'intuizione alla base dell'esperimento era semplice. Se un individuo è in grado di riconoscere la propria immagine allo specchio, allora deve avere una qualche forma di consapevolezza di se stesso. Altrimenti, è una creatura inconsapevole.

L'esperimento era costruito in modo piuttosto elegante. Alcuni scimpanzè e scimmie venivano esposte ad uno specchio per dieci giorni, in modo che si abituassero all'oggetto. In questo periodo potevano fare quel che volevano. Dopo dieci giorni gli animali venivano anestetizzati e veniva loro applicata sulla fronte una macchia inodore, in una posizione tale che non era possibile vederla senza il ricorso ad una superficie riflettente. Quando erano di nuovo svegli, gli animali avevano una macchia sulla fronte che non sapevano di avere. Veniva quindi osservato il loro comportamento in assenza di superfici riflettenti, per stabilire quante volte avrebbero toccato la macchia spontaneamente, indipendentemente dalla presenza di specchi. A questo punto veniva reintrodotta lo specchio, un oggetto che gli animali già cono-

scevano. Gli animali sembravano piuttosto curiosi della macchia e la toccavano spesso. Il comportamento di auto-esplorazione suggerisce la conclusione che gli animali hanno notato una differenza nella loro immagine, ossia che si sono riconosciuti.

Gallup provò a vedere cosa succedeva nel caso che gli animali non fossero stati esposti in precedenza al commercio con uno specchio. Significativamente gli animali che non avevano avuto una precedente esposizione allo specchio, non esploravano ripetutamente la zona in cui c'era la macchia sulla fronte, quando venivano esposti allo specchio dopo l'anestesia. Si è portati a concluderne che la ragione di questo comportamento risiede nel fatto che l'animale non prova alcuno stupore nel vedere la macchia per la prima volta, dato che non aveva consapevolezza che nella sua faccia non c'era alcuna macchia.

Un elemento significativo delle ricerche di Gallup è il raffronto tra le capacità di autoriconoscimento degli scimpanzé e quelle delle scimmie. Queste ultime, a differenza degli scimpanzé, non toccavano la macchia in modo statisticamente significativo quando venivano ri-ammessi davanti allo specchio, dopo l'anestesia. Quello che tale circostanza suggerisce è che la capacità di autoriconoscimento è sensibile alla linea filogenetica che porta agli esseri umani. L'idea di Gallup è che se un animale è in grado di riconoscere la propria faccia, questo è dovuto al fatto che ne ha un modello nella propria mente. E avere un modello interno della propria faccia, conclude Gallup, è un indice di una qualche forma di autocoscienza.

Fin qui l'elegante sperimentazione di Gallup. Da qui in poi iniziano le discussioni e le ricerche che prendono spunto da questi dati di riflessione. Gallup aveva notato il differente comportamento tra le scimmie e gli scimpanzé. In seguito altri ricercatori hanno provato il test su numerose altre specie animali, tra cui i delfini, le orche e gli elefanti, per vedere quanto è diffuso l'autoriconoscimento nel regno animale. In uno dei suoi lavori più tardi, Burrus Frederic Skinner (1904-1990) – uno dei più influenti comportamentisti del Novecento, si è scagliato contro il test della macchia, sostenendo che persino i piccioni potevano essere condizionati a comportarsi come richiesto dal test. Tuttavia, siccome non possiamo seriamente pensare che essi possiedano qualche forma di autocoscienza, se ne dovrebbe dedurre – almeno nelle intenzioni di Skinner – che il test

non prova affatto che chi lo passa sia invece dotato di l'autocoscienza (Epstein, Lanza 1981).

Altri studiosi hanno usato il test per stabilire quando l'autocoscienza si sviluppa nei bambini umani. Un allievo di Gallup, Julian P. Keenan (Keenan, Gallup, Falk 2003), ha cercato conferme alla tesi del suo mentore utilizzando le più recenti tecniche di visualizzazione cerebrale. Insomma, il test della macchia ha l'ambizione di proporsi come una prova sperimentale della presenza dell'autocoscienza. Se un sistema ha autocoscienza, allora deve avere anche la capacità di autoriconoscersi. Dal momento che il test è in grado di saggiare la presenza di quest'ultima capacità, allora dovrebbe anche essere un buon test dell'autocoscienza. Ma possiamo davvero accettare questo modello di ricerca? Riconoscere la propria faccia è davvero una capacità che dimostra autocoscienza? Non potrebbe essere presente in assenza di autocoscienza? Inoltre, cosa ci dice l'autoriconoscimento evidenziato dal test di Gallup dell'aspetto fenomenico dell'esperienza autocosciente? E, infine, è proprio ben condotto l'esperimento? Dopo più di trent'anni si tratta di domande ancora tutte aperte.

Riferimenti bibliografici

- Epstein R., Lanza R. P. (1981), *Self-awareness in the pigeon*, in «Science», 212, 695-696.
- Gallup G. (1970), *Chimpanzees: Self-recognition*, in «Science», 167, 86-87.
- Keenan J.O., Gallup G.G., Falk D. (2003), *The Face in the Mirror: How We Know Who We Are*, New York, Ecco, New York.

Esperimenti bizzarri

Pietro Perconti

Questo scenario di ricerca si propone di discutere alcuni esperimenti scientifici che hanno contribuito a modificare l'immagine contemporanea del mondo. L'idea è di valutare anche come ciò possa condurre a un esercizio applicativo della filosofia. Il proposito ha un'aria vagamente trionfale e costituisce anche un elogio della scienza moderna. Perché no, dopo tutto? È l'inclinazione critica che ogni intellettuale dovrebbe coltivare che dovrebbe impedirci di apprezzare come la scienza sperimentale ha cambiato la visione contemporanea del mondo?

No, verrebbe da dire. Nonostante l'atteggiamento critico che è opportuno tenere verso ogni cosa, la scienza inclusa, rimane la forza e l'eleganza con cui la scienza sperimentale è stata in grado di perturbare opinioni consolidate da secoli e formarne di nuove e efficaci. Eppure non è tutto oro quello che luccica, non tutta la scienza è magnifica. Gli esperimenti non sono tutti eleganti e perspicui. Alcuni, al contrario, sono buffi e paradossali. Lo mostra chiaramente il libro intitolato *Au fond du labo à gauche. De la vraie science pour rire*, scritto dal giornalista scientifico francese.

Edouard Launet (2004).

In *Guardarsi allo specchio* abbiamo notato come Burrus Frederic Skinner, insieme a due suoi collaboratori, fosse riuscito a condizionare un piccione a "riconoscersi allo specchio". Non che il piccione si riconoscesse davvero. Era stato condizionato, appunto. Alla fin fine aveva trovato il modo giusto per ottenere il suo cibo. Cosa non farebbero i piccioni per il becchime? Secondo Shigeru Watanabe della Università Keio in Giappone sono persino in grado di imparare a distinguere i quadri di Picasso da quelli di Monet. Watanabe e i suoi colleghi hanno collocato un piccione di fronte ad una sequenza di diapositive raffiguranti i dipinti di Picasso e Monet, nonché davanti a un pulsante. Se l'animale premeva il pulsante quando era raffigurato Monet, otteneva il suo becchime, altrimenti rimaneva digiuno. Non sappiamo quale fosse il reale interesse del piccione verso l'arte figurativa, ma gli speri-

mentatori hanno osservato che l'amore per il cibo alla fine ha prodotto quelle competenze artistiche che Watanabe cercava di inculcare nel cervello dell'uccello.

Sapete perché i crostini imburrrati tendono ad atterrare dal lato imburrrato, se cadono sul pavimento? (Le domande giuste sarebbero: Ci avete mai fatto caso?, Perché?) Il fisico britannico Robert Matthews ha scritto un intero articolo per rispondere alla domanda. La notizia, per la verità, non è tanto che egli ha concepito l'idea di scriverlo, ma che poi gliel'hanno pubblicato davvero sull'*European Journal of Physics*. In esso si sostiene, secondo la ricostruzione di Edouard Launet, che il motivo è che "il crostino è generalmente adagiato sul lato non imburrrato e dopo aver spiccato il volo all'angolo del tavolo cade eseguendo un lento movimento di rotazione. Si dà il caso che il tragitto da compiere per giungere al pavimento sia troppo breve e non gli consenta di fare un giro completo, ma più spesso mezzo giro o anche meno, il che significa atterraggio lato burro, come chiunque avrà avuto modo di constatare" (pag. 41). Ah... ecco: svelato il mistero! Adesso tutto è un po' più in ordine, verrebbe da dire. Non sorprenderà che Robert Matthews, soddisfatto dei risultati raggiunti con gli studi sulla balistica del crostino imburrrato, sia passato a fenomeni fisici più complessi, come le previsioni del tempo. Si tratta di un campo di ricerca complicatissimo, tanto che alcuni dei calcolatori più potenti al mondo sono dedicati proprio a questo scopo. Matthews ha dato il suo contributo scrivendo, per *Nature* (!), un articolo nel quale esordiva chiedendosi se è saggio portarsi dietro l'ombrello quando il meteo indica pioggia (ecco un argomento autenticamente *british*) per concludere, dopo un bel po' di scienza dura, che è meglio non portarlo. Se il nocciolo stava nell'intermezzo di scienza dura, era meglio togliere la domanda e la risposta. La gonorrea è una malattia che è meglio evitare. Si tratta di una infezione batterica a trasmissione sessuale, dovuta alla *Neisseria Gonorrhoeae*, che provoca parecchi fastidi tardivi a chi prima magari si è divertito. La malattia è, come abbiamo appena detto, a trasmissione sessuale, si contrae in seguito a un rapporto omosessuale o eterosessuale. Fin qui tutto chiaro e rinvenibile in qualsiasi libro di testo. Ma cosa non farebbe un ricercatore per correggere le definizioni più comuni delle entità tipiche della sua disciplina? Siamo davvero sicuri, devono aver pensato i dottori E. Kleist e H. Moi delle località

di Nonortalik e Nuuk in Groenlandia, che ci voglia un rapporto sessuale con un'altra persona per contrarre la gonorrea? Forse le cose non sono come sembrano e la scienza può andare avanti anche su questo significativo punto. Ecco perché hanno scritto il loro saggio intitolato "Trasmissione della gonorrea da bambola gonfiabile" e l'hanno spedito, paghi del loro genio, o almeno dello scrupolo, alla rivista *Genitourinary Medicine* (Kleist, Moi 1993, 322). Il caso riguardava dei pescatori rimasti in mare per tre mesi che giuravano di non aver avuto rapporti omosessuali tra loro. Come diavolo se l'erano presa la gonorrea se non avevano avuto rapporti? Alla fine si è scoperto che i marinai avevano allacciato rapporti promiscui con una bambola gonfiabile che non si premuravano di lavare tra un traffico e un altro.

Per la scoperta i due ricercatori groenlandesi hanno ricevuto un premio Nobel. Non proprio quello che conferiscono a Stoccolma, ma quello che danno a Cambridge, nel Massachusetts: un Ig Nobel. Il premio viene consegnato da Nobel veri nella Aula Sanders alla Harvard University durante una autentica festa goliardica. Gli Ig Nobel vengono conferiti alle ricerche improbabili, assurde, inutili. Marc Abrahams, il suo ideatore, raccoglie questo tipo di ricerche negli *Annals of Improbable Research*, una rivista scientifica ironica che ha molti più lettori accademici di numerosi seri periodici. In italiano si può leggere il suo libro intitolato *La scienza improbabile* (Abrahams 2001), oppure: *I premi Ig Nobel. Il meglio degli «Annals of Improbable Research»* (Abrahams 2004).

Il bestiario della scienza improbabile va dalla ricerca sui parametri del *rigor mortis*, ai danni a cui sono esposte le *cheerleaders* quando saltellano ai lati dei campi sportivi statunitensi agitando i loro pompon e eseguendo figure acrobatiche, fino alla "Percezione delle parole registrata nell'utero di una pecora gravida" (Griffiths *et al.* 1994; riporto per intero la citazione della fonte perché conosco almeno una persona che sarebbe davvero interessata all'argomento). Oggi nel mondo ci sono circa duecentomila testate tecnico-scientifiche – come ricorda Edouard Launet – ogni anno vi vengono pubblicati circa venticinque milioni di articoli, ogni giorno all'incirca centomila comunicazioni. In un certo senso è fisiologico che in questa tempesta di comunicazioni scientifiche si trovino anche casi di comicità involontaria. Ci saranno casi di plagio, scoperte sensazionali di cui nessuno si è finora accorto

e chissà quanto altro ancora. Nelle riviste scientifiche si trova sia spiegata in due paginette la struttura a doppia elica del DNA (Watson, Crick 1953) sia come “Determinare i motivi dell’uso inconsueto dei pronomi relativi composti in Marcel Proust” (Schapira 1993). Se si facessero indagini statistiche e qualitative sulla produzione scientifica sperimentale si scoprirebbe certamente qualcosa di profondo su come è organizzata la scienza contemporanea, ossia su quello che in definitiva essa è. Per esempio, ci sono argomenti che sono impermeabili alla indagine sperimentale? I filosofi amano rispondere alla domanda adducendo ragioni di principio. A guardare quanto vario è il bestiario delle ricerche buffe si direbbe che non c’è tema che un ricercatore non possa aggredire con la sua furia indagatrice, e il lato comico della faccenda sta proprio nel fatto che talvolta non se ne sentiva il bisogno. Ma forse le cose non sono come sembrano (come devono aver pensato i medici groenlandesi prima di occuparsi di quel peschereccio). Forse un’indagine empirica su ciò che è impermeabile alla ricerca sperimentale potrebbe riservare delle sorprese. Non ultima quella di ricevere un bel Ig Nobel ad Harvard.

Riferimenti bibliografici

- Abrahams M. (a cura di) (2004), *I premi Ig Nobel. Il meglio degli «Annals of Improbable Research»*, Milano, Garzanti.
- ID. (a cura di) (2001), *La scienza improbabile. Il meglio degli “annali della scienza improbabile”*, Milano, Garzanti.
- Griffiths S.K., Brown W. S. Jr, Gerhardt K. J., Abrams R.M., Morris R. J. (1994), *The perception of speech sounds recorded within the uterus of a pregnant sheep*, in «*Journal of Acoustical Society of America*», 96 (4), 2055-63
- Launet, E. (2004), *Au fond du labo à gauche. De la vraie science pour rire*, Editions du Seuil,
- trad.it *In fondo al laboratorio a sinistra. Curiosità e bizzarrie della scienza*, Milano, Raffaello Cortina.
- Kleist E., Moi H. (1993), *Trasmission of gonorrhoea through an inflatable doll*, in «*Genitourinary Medicine*», 69 (4), 322.
- Schapira C. (1993), *Les pronoms relatifs dans A la recherche du temps perdu*, in «*Revue de linguistique romane*», 57 (227-228), 455-469.

Watson J., Crick F. (1953), *A structure for deoxyribose nucleic acids*, in «Nature», 171, 737-738.

Credere, ma cosa?

Pietro Perconti

«Buon Natale!» Ecco una frase tempestiva, se pronunciata il 25 dicembre. Che altro augurare il giorno di Natale? Eppure, se ci si riflette un momento, non è così chiaro cosa stiamo augurando quando diciamo a qualcuno “Buon Natale”. Ci sono almeno due possibilità. In primo luogo potremmo auspicare che il nostro interlocutore trascorra un giorno di Natale soddisfacente. La mossa otterrebbe il suo effetto anche se non conoscessimo il significato della parola “Natale”. D'altronde ciascuno può intendere l'aggettivo “soddisfacente” come gli pare. Sarebbe come se ci trovassimo in un Paese straniero e augurassimo al nostro interlocutore di passare un buon “x”, ignorando del tutto cosa che genere di ricorrenza sia “x” e avendo tuttavia intuito che in quel luogo deve trattarsi di una festa a cui la gente attribuisce una certa importanza. L'altra possibilità consiste nell'augurare al nostro interlocutore di celebrare in modo sereno la ricorrenza della nascita di Gesù Cristo, figlio di Dio incarnato in un corpo umano e venuto al mondo per salvare ciascuno di noi. Le due possibilità, ovviamente, non si escludono affatto. È un fatto, tuttavia, che la seconda appaia vagamente forzata e puntigliosa agli occhi della maggior parte dei contemporanei, mentre la prima – almeno fino al paragone relativo all'augurio di un “buon X” in un Paese esotico – sembri complessivamente più familiare.

Sulla differenza tra la sensazione di familiarità trasmessa dalla prima possibilità e quella di devota pedanteria che suscita la seconda fa leva il recente libro di Maurizio Ferraris, *Babbo Natale – Gesù Adulto* (2006). Con uno stile frizzante e sofisticato, Ferraris prende in considerazione il fenomeno del ritorno del sentimento religioso e osserva come in esso ci sia qualcosa di contraddittorio. Il punto, secondo il suo punto di vista, è che la maggior parte delle persone che oggi avvertono un rinnovato sentimento religioso e dicono di credere, in effetti non sanno su cosa esattamente stanno riponendo la loro fiducia. Interrogati sul Credo che recitano la domenica a Messa, moltissime persone non saprebbero dare un contenuto preciso a ciò che profes-

sano pubblicamente. Ciascuno può fare una prova da sé chiedendo a un campione di conoscenti cosa voglia dire l'espressione "immacolata concezione". Si sentirà dire, quasi invariabilmente e in modo indipendente dal grado di partecipazione alla fede religiosa, che si tratta del fatto che la Madonna ha concepito Gesù senza aver fatto l'amore, invece che Maria stessa è stata concepita priva della macchia del peccato originale.

Così si scopre che le moltitudini che affollano le piazze papali non sono in grado di dare un contenuto affidabile alla propria fede. C'è di che scandalizzarsi, come opportunamente osserva Ferraris. Se qualcuno dice di credere che Minsk sia capitale della Bielorussia e poi non sa qual è il significato della proposizione "Minsk è capitale della Bielorussia", dubitiamo che egli creda davvero in qualcosa. Perché un individuo possa credere che p , dovrebbe conoscere il significato di p . Fin qui il discorso fila perfettamente. E i nuovi devoti appaiono prigionieri delle loro contraddizioni. Il discorso, però, rischia di filare fin troppo. È vero che aver fede vuol dire trovarsi in uno stato mentale di credenza e che le credenze hanno i requisiti che abbiamo appena menzionato. Ma aver fede vuol dire anche altro. In primo luogo un individuo potrebbe *dire* di aver fede, di credere che..., eppure intendere qualcosa di diverso da ciò che asserisce esplicitamente. È un fenomeno linguistico comune di cui gli studiosi di pragmatica conoscono alcune regole. Per esempio, spaventata dalla possibilità che il proprio innamorato muoia a causa di una malattia incurabile, una donna potrebbe dire di credere che Dio, in quanto misericordioso e onnipotente, può salvare il suo amante. In effetti si potrebbe poi scoprire che la donna non sa cosa vuol dire che Dio è misericordioso e onnipotente. In questo modo la sua credenza apparirebbe mal riposta. Si noti tuttavia che se mettessimo la donna davanti alla sua pochezza e le spieghissimo che così non può asserire davvero di credere in ciò che dice, lei potrebbe infine ribattere che ciò che aveva detto voleva non voleva dire altro che sperava che il suo amante si salvasse e che per lei il significato delle parole "Dio", "misericordioso" e "onnipotente" non aveva poi tutta l'importanza che noi gli attribuivamo. Dal punto di vista religioso non si tratta di un atteggiamento così scandaloso come potrebbe sembrare all'inizio.

Secondo il racconto del testo biblico gli apostoli, generalmente

considerati come i migliori campioni della fede, non capivano esattamente ciò che stava loro capitando. Quando Gesù prospettò loro la fine che gli sarebbe toccata andando a Gerusalemme, benché si affidassero con grande partecipazione a ciò che egli diceva, non capivano il significato delle sue parole: «Poi prese con sé i Dodici e disse loro: ‘Ecco, noi andiamo a Gerusalemme, e tutto ciò che fu scritto dai profeti riguardo al Figlio dell’uomo si compirà. Sarà consegnato ai pagani, schernito, oltraggiato, coperto di sputi e, dopo averlo flagellato, lo uccideranno e il terzo giorno risorgerà’. *Ma non compresero nulla di tutto questo; quel parlare restava oscuro per loro e non capivano ciò che egli aveva detto*» (Lc, 18, 31-34). Secondo il resoconto del Vangelo di Giovanni, quando Gesù racconta ai suoi discepoli la parabola delle pecore che seguono la voce del loro pastore, ma non quella degli estranei, è come se avesse parlato al vento: «Questa similitudine disse loro Gesù; ma essi non capirono che cosa significava ciò che diceva loro» (Gv, 10, 31-34). Esempi di questo tipo potrebbero moltiplicarsi. Gli apostoli e le donne che seguivano Gesù non avevano il genere di comprensione del contenuto della fede che ci si potrebbe aspettare da credenti esemplari come loro.

Il fatto è che aver fede è una varietà particolare di credenza nella quale entrano in gioco elementi emotivi, esistenziali e sociali talmente invasivi da spezzare il legame logico che c’è ordinariamente tra l’atto del credere e il suo contenuto. Ma Ferraris questo lo sa benissimo, tanto da chiedere al lettore di non formulare l’obiezione consistente nel far presente che credere “è un fenomeno cognitivamente e psicologicamente complesso che non si può certo identificare con il sapere” (pp. 12-13), in quanto si tratta di una obiezione scontata. Alla fine l’idea di Ferraris è che, nonostante questo genere di obiezioni, “fare del credere qualcosa di radicalmente diverso dal sapere significhi, almeno per un uomo moderno, non credere” (p. 13). In effetti, verrebbe da dire, per un uomo e un filosofo moderno ci sono molte più ragioni per non credere che non per fare il contrario.

Ma soprattutto mi sembra che i motivi per cui molte persone oggi si rivolgono nuovamente alla religione non abbiano propriamente a che fare con il Vangelo. La maggior parte degli individui si avvicina alla religione per motivi morali, emotivi, psicologici o sociali. La chiesa cristiana appare come una buona agenzia morale, come “Amnesty

International” o “Greenpeace”. Certuni si “sentono più a loro agio” credendo che c’è un Dio buono e comprensivo, oppure in grado di vendicarli in qualche modo dei torti che ritengono di subire nella vita. Altri ancora trovano nell’adesione alla chiesa la giusta sensazione di appartenenza a un gruppo, cosa di cui oggi molti individui sentono un disperato bisogno.

Ma tutto ciò è estraneo al cuore del Vangelo. L’idea di base del Vangelo è che ciascuno di noi è in pericolo, ha bisogno di essere salvato, e che Gesù – siccome è il figlio di Dio – è in grado di salvarci. Ecco, non conosco quasi nessuno che oggi avverta l’esigenza di essere salvato. Mi ripeto, c’è un mucchio di gente che vorrebbe trovarsi più a suo agio, vorrebbe appartenere al gruppo giusto, vorrebbe praticare e veder rispettate le norme morali verso cui è incline. Siccome tutto questo è abbastanza estraneo al Vangelo, sapere che nell’ostia consacrata c’è davvero il corpo di Cristo non è centrale nell’esperienza religiosa più comune. Lo sarebbe se da questo fatto dipendesse la salvezza personale. Ma dal momento che oggi la questione della salvezza non è avvertita quasi da nessuno, allora ci si disinteressa del contenuto della fede. Non è questione di tiepidezza. Moltitudini di cittadini sono fortemente mobilitate dalla campagne della chiesa relative a questioni politiche eticamente sensibili. Si tratta di questioni *politiche, sociali, psicologiche* che sono indubbiamente molto importanti, ma che sono nello stesso tempo indipendenti dalla possibilità che Dio si sia incarnato nel corpo di Gesù di Nazareth per salvare proprio me.

Quest’ultima possibilità cambierebbe la vita di ciascuno per sempre e renderebbe superflue moltissime discussioni eticamente sensibili. Si osservi, da questo punto di vista, il consiglio di san Paolo di non sposarsi, rivolto ai non sposati e alle vedove, e si vedrà come esso fosse basato soprattutto sull’aspettativa che il mondo stesse per finire, che Gesù sarebbe tornato da poco, che ciò che urgeva veramente era la salvezza e che quindi era secondario di fronte a tutto questo preoccuparsi di metter su famiglia.

Si tratta di una prospettiva completamente estranea al genere di religiosità che viene praticata dalle persone che oggi vivono in occidente. Ma è l’unica che renderebbe davvero urgente la conoscenza del contenuto della propria fede. Ferraris mette il lettore davanti alle proprie responsabilità. Sai a cosa credi? Se non lo sai, perché ci credi? La

maggior parte dei nuovi devoti dovrebbe restare sconcertata di fronte a tale alternativa. Eppure essa non fa che mettere il credente di fronte a se stesso. Se non sa effettivamente a cosa crede eppure sperimenta un sentimento religioso genuino, può darsi che stia vivendo un'esperienza religiosa profonda, come gli apostoli e tutta la povera gente devota che pare stia nel cuore di Gesù Bambino più delle moltitudini dei filosofi. Altrimenti se un "credente" non conosce il contenuto della propria fede, forse si rivolge alla religione cristiana per motivi complessivamente estranei al Vangelo (ma non alla chiesa), come la sua soddisfazione psicologica, l'appartenenza a un certo gruppo sociale o la difesa del proprio sistema di valori morali. O magari si tratta più semplicemente di un individuo confuso. In ogni caso a leggere il libro di Ferraris su Babbo Natale e Gesù Bambino si impara qualcosa su se stessi. E non c'è giorno più tempestivo di oggi per iniziare una lettura del genere.

La mente e la società.

Intervista a Dan Sperber

Pietro Perconti

Dan Sperber è nello stesso tempo uno dei più noti scienziati cognitivi e uno dei più influenti antropologi della scena culturale attuale. Questa circostanza lo rende una persona particolarmente interessante per discutere dell'influenza che i processi mentali e i rapporti sociali esercitano gli uni sugli altri. Inoltre, nella carriera intellettuale di Sperber un tema così astratto e teorico ha preso la forma di un autentico percorso di vita. Così ho pensato di iniziare l'intervista proprio chiedendogli di raccontare il suo originale cammino intellettuale.

Perconti: Cosa ti ha attratto, all'inizio della carriera, nelle scienze sociali e cosa ti ha successivamente condotto verso le scienze cognitive?

Sperber: Alla base sia dell'interesse che ho coltivato da più tempo verso le scienze sociali sia di quello più recente rivolto verso le scienze cognitive ci sono motivazioni legate alla sfera politica. Quando ero ancora uno studente, ero impegnato come militante nel movimento anticolonialista, mi opponevo alla guerra che in quel periodo i Francesi stavano conducendo in Algeria. Mi animava la solidarietà verso i movimenti nazionalisti algerini. Sono stato un militante politico giovanissimo: si può dire che a vent'anni ero già un militante vecchio. Sono stato anche uno dei fondatori dei comitati francesi anti-apartheid. Ma ben presto l'attività quasi professionale di militante politico mi ha lasciato deluso. Già nel 1962, alla fine della guerra in Algeria, mi era chiaro che quel movimento di indipendenza, che si presentava anche in termini di difesa dei valori universali, in realtà aveva un indirizzo nazionalista molto significativo. Fu ben presto chiaro che liberare l'Algeria dal potere francese non era l'inizio di un movimento rivoluzionario che avrebbe interessato il mondo intero. Così, sentendo il bisogno di comprendere meglio le culture dei Paesi africani per guidare meglio l'azione politica, ho iniziato a studiare le scienze sociali e l'antropologia.

P.: È stato in questo periodo che hai studiato con Claude Lévi-Strauss?

S.: Sì, ho seguito dei suoi seminari a Parigi. Per la verità ero un po' scettico nei confronti di Lévi-Strauss perché avevo un'impostazione marxista che confliggeva con alcune sue posizioni. Comunque allora Lévi-Strauss era la figura intellettualmente più interessante dell'antropologia francese, in grado di attirare verso tale disciplina tanti giovani studenti che altrimenti si sarebbero probabilmente dedicati alla filosofia o alle altre scienze sociali. Grazie all'influenza di Lévi-Strauss ho iniziato a coltivare due interessi che in seguito sono stati molto importanti per me. Innanzi tutto mi sono dedicato agli studi linguistici, interessandomi al pensiero di Ferdinand de Saussure e di un allora giovane Noam Chomsky. È stata proprio la lettura di Chomsky che ha iniziato a rendermi insoddisfatto nei confronti dello strutturalismo, che allora era la tendenza dominante nelle scienze umane. Era l'idea stessa che la linguistica potesse fornire un modello esportabile verso le altre discipline che Chomsky aveva messo in discussione. La linguistica chomskiana è un programma di ricerca che considera il linguaggio come un sistema specifico per dominio. Così ho riflettuto sulla relazione tra il linguaggio e i fenomeni culturali e ho diretto la mia attenzione verso le scienze cognitive.

P.: Chomsky è stato quindi cruciale nel determinare l'interesse verso le scienze cognitive.

S.: Sì, è così. L'influenza del movimento del Sessantotto ha fatto il resto. Ho ripensato una idea di fondo del marxismo, ossia l'idea del socialismo scientifico, secondo cui un'azione politica basata su una conoscenza fondamentale giusta e profonda dei meccanismi sociali dovrebbe necessariamente produrre degli esiti emancipatori. Il fatto è che man mano che si studiano le scienze sociali ci si rende conto che una conoscenza di questo tipo semplicemente non esiste. Nessun tipo di conoscenza è in grado di guidare un Paese verso una politica di lungo termine basata su risultati scientifici. Nel marxismo c'è un residuo di scientismo che è superato dai tempi e che si è infine rivelato del tutto insoddisfacente. Ma anche i movimenti radicali che si sono basati su conoscenze scientifiche piuttosto sofisticate in genere hanno sortito effetti diversi da quelli che erano stati anticipati dai rivoluzionari, in molti casi effetti addirittura contrari ai valori della giu-

stizia sociale e della libertà. Oggi è difficile immaginare come lo sviluppo delle scienze sociali in senso scientifico possa rendere efficace l'azione di governo di una nazione.

Tuttavia, l'idea di sviluppare le scienze sociali in modo più scientifico possibile per guidare la propria azione politica non va abbandonata del tutto. Le conoscenze scientifiche possono essere una bussola efficace per quelle azioni pubbliche che sono rivolte verso cambiamenti riformistici nel breve periodo. Ma quando si coltivano speranze di trasformazione radicale della società, allora bisogna ammettere che la comprensione del mondo non consente di discriminare tra le azioni giuste e quelle che non lo sono.

Così, benché mi sia inizialmente rivolto alle scienze sociali per alimentare la mia azione politica rivoluzionaria, la consapevolezza che la conoscenza scientifica è inefficace per guidare una impresa politica radicale mi ha anche dissuaso dall'intraprendere la carriera del rivoluzionario professionista. La mia scelta è quindi caduta su una strada scientifica classica, volta a ripensare i fondamenti delle scienze sociali e a considerare fino a che punto è possibile sviluppare un approccio veramente scientifico alla comprensione delle strutture sociali. Così facendo sono stato coinvolto in numerosi problemi interni alle scienze sociali e sono infine diventato uno scienziato sociale io stesso.

P.: Ritieni che il modello di ricerca praticato all'interno delle scienze cognitive conduca verso una particolare opzione politica? Secondo alcuni studiosi le scienze cognitive, a motivo della loro assunzione dell'individualismo e del solipsismo metodologico, rifletterebbero in modo non critico il sistema di produzione occidentale.

S.: Siamo fortunati che Noam Chomsky, ossia il padre della rivoluzione cognitiva, sia un intellettuale della sinistra radicale. Questo rende evidente che essere cognitivisti non comporta alcun impegno a favore del liberismo capitalistico. L'idea che il cognitivismo rifletta una visione capitalistica della società è basata su un atteggiamento ideologico tipico di molta parte delle scienze sociali. Da tale atteggiamento deriva il ricorso ad argomenti di "sospetto ideologico", come quello relativo alle scienze cognitive.

P.: Nella tua analisi convivono due approcci che all'apparenza sono abbastanza distanti: le scienze sociali e le scienze cognitive. Mentre le prime sono dedicate a fenomeni pubblici e osservabili come

i riti e i sistemi di parentela, le seconde hanno a che fare con stati interni e rappresentazioni mentali che sembrano aver le caratteristiche della soggettività e della privatezza. Com'è possibile tenere insieme due prospettive così diverse?

S.: Vorrei mettere in questione le premesse della tua domanda. Le scienze sociali si occupano di aspetti “pubblici”, è vero, ma che si tratti anche di fenomeni “osservabili” è una questione differente. Prendiamo in considerazione la religione, che è fatta di credenze e di rappresentazioni, ossia di caratteristici fenomeni mentali. È vero che tutto ciò che è possibile osservare nei fenomeni sociali è il comportamento, ma occorre anche considerare che i comportamenti sono cose percepite dagli agenti sociali. Gli studiosi sono soliti notare che è possibile prendere due comportamenti apparentemente uguali, ossia suscettibili della stessa descrizione fisica, e notare tuttavia come per le persone potrebbe benissimo non trattarsi dello stesso fenomeno. L'esempio classico, che risale al filosofo Gilbert Ryle ed è stato usato anche dall'antropologo Clifford Geertz, riguarda il fenomeno dell'occholino. Il movimento fisico dell'occholino può essere compiuto involontariamente perché qualcosa è entrato nell'occhio e ci disturba oppure può essere eseguito come un atto sociale volto a comunicare con un'altra persona il desiderio di stabilire un rapporto di complicità. Lo stesso movimento, d'altronde, può essere eseguito per finta, per indicare la possibilità scherzosa di una complicità che in quel momento in effetti è inesistente. Per esempio, si potrebbe vedere una persona fare l'occholino a un altro per far ridere di lui; in un caso di questo tipo l'occholino sarebbe esplicitamente finto agli occhi di tutti gli osservatori. Lo stesso movimento può avere quindi tre interpretazioni completamente diverse. Dunque, che cosa vuol dire che un evento è osservabile? Nel caso del movimento involontario non siamo di fronte ad un fenomeno sociale, mentre l'occholino e il finto occholino sono eventi sociali con caratteristiche diverse che dipendono precisamente dall'interpretazione dell'agente sociale. L'interpretazione, in sé, non è un fenomeno osservabile. O si suppone che gli stati interpretativi dell'agente siano stati mentali, quindi stati inosservabili, o si ritiene che si tratti di rappresentazioni collettive e culturali dotate di caratteristiche diverse dalle rappresentazioni mentali. In questo caso bisognerebbe essere in grado di dire quali caratteristiche fisiche esse hanno.

Durante il periodo in cui in psicologia imperava il comportamentismo gli studiosi coltivavano il mito dell'osservabilità e studiavano soltanto fenomeni osservabili, come gli stimoli e le risposte. Era una strana psicologia senza mente, in cui però sono state affinate una serie di tecniche di indagine impiegate successivamente con successo anche nella psicologia cognitiva. Dopo Turing sappiamo che la materia può pensare. Anche prima si poteva ritenere che il pensiero fosse qualcosa di materiale, ma allora nessuno sapeva spiegare come di fatto tutto ciò potesse accadere. Ora, con lo sviluppo delle neuroscienze, sappiamo non solo che la materia può pensare, ma iniziamo a conoscere come di fatto pensa. In questo è consistito il nocciolo della rivoluzione cognitiva. Per tornare al tema della tua domanda, sembra quindi che la caratteristica dell'osservabilità non sia il marchio di fabbrica delle scienze sociali, in confronto alle scienze cognitive. La psicologia delle scienze sociali non è individualista né soggettivista. Sta studiando i fenomeni a un livello subpersonale e infraindividuale, badando ai meccanismi che occorrono dentro di noi ma che non siamo in grado di controllare. Nella visione cognitivista gli esseri umani sono il risultato di tanti meccanismi autonomi che insieme spiegano il comportamento degli individui. La scienza cognitiva, tuttavia, non è ancora abbastanza sviluppata per svolgere tale compito in modo soddisfacente. Inoltre, essa si scontra con l'idea del senso comune secondo cui noi avremmo un controllo totale di noi stessi. La ragione profonda che mi ha spinto a mettere insieme le scienze cognitive e le scienze sociali ha a che fare col materialismo, ossia con il tentativo di radicare la comprensione del mondo sociale nel resto del mondo materiale. Ancora non disponiamo di una compiuta spiegazione materialistica della mente. Però, potremmo dire parafrasando Chomsky, ciò che prima era un mistero adesso ha le sembianze di un semplice problema. Purtroppo, non c'è stata una rivoluzione paragonabile nelle scienze sociali. Benché si possa naturalmente sostenere che nella vita sociale tutto abbia una base materiale, di fatto non siamo ancora in grado di comprendere le catene causali che danno vita alla realtà sociale. Nel mio tentativo di ricondurre questi misteri delle scienze sociali a normali problemi scientifici approfitto della rivoluzione naturalistica avvenuta nelle scienze della mente.

P.: La possibilità di considerare in modo naturalistico la cultura

è un'idea che oggi affascina molti intellettuali. Numerosi tentativi di questo tipo muovono dalla biologia e dalle scienze della natura in genere. Pensa al caso di Richard Dawkins o a quello di Luigi Luca Cavalli Sforza, oppure alla teoria dei memi. Sono tutti tentativi di considerare il mutamento culturale in modo analogo al cambiamento biologico. Il tuo approccio teorico è analogo a quelli appena menzionati?

S.: Ci sono numerosi approcci darwiniani che cercano di spiegare i fenomeni culturali usando come modello la teoria della selezione naturale. Ma c'è una differenza radicale tra gli approcci di tipo sociobiologico e gli approcci di Dawkins e Cavalli Sforza. I sociobiologi ritengono che la cultura sia un'estensione dell'ambito biologico. Ci sarebbe una selezione sia dei tratti fisici dell'organismo sia dei tratti comportamentali. La variabilità ambientale farebbe parte di un programma biologico. Si tratta di un approccio che è stato molto criticato. Sfortunatamente non c'è modo di spiegare la diversità del comportamento umano partendo dalle opzioni determinate dai geni e dalla loro attivazione nei diversi contesti locali. Questa idea si è rivelata sbagliata.

P: Secondo Jonathan Marks ("Che cosa significa essere scimpanzé al 98%", Milano, Feltrinelli) è l'idea stessa di "genetica comportamentale" che è sbagliata.

S.: Presa in sé l'idea di una genetica comportamentale non è affatto sbagliata. È possibile studiare gli aspetti di basso livello del comportamento riconducendolo alle sue basi biologiche. Il fatto che si suda quando fa caldo è un comportamento che ha una precisa base biologica. Il fatto che il fenotipo sia determinato dal genotipo non mi turba per niente. D'altra parte, più i comportamenti sono diversi e complessi, più dipendono dalla storia e dalla società. L'altro tipo di approccio al rapporto tra mutamento culturale e biologico, quello di Dawkins e Cavalli Sforza, mi sembra più che altro far uso di un'analogia. La cultura non è vista come l'estensione dell'evoluzione biologica ma come un'altra storia evolutiva, radicalmente autonoma, resa possibile dal fatto che l'essere umano ha il cervello che ha. Magari l'evoluzione culturale prende una forma darwiniana perché i tratti culturali, come per esempio i memi di Dawkins, sono in competizione gli uni con gli altri come lo sono i geni. L'emergenza di una novità segue processi paragonabili ai mutamenti biologici. I tratti che hanno più possibilità

di diffondersi e di replicarsi sono anche quelli che hanno un maggiore successo culturale. L'evoluzione costante e la sempre maggiore complessità della cultura e della vita sociale provengono da un processo di tipo darwiniano ma nello stesso tempo autonomo dalla semplice trasmissione genetica. Questo approccio sembra più interessante e più corretto di quello della sociobiologia. Ma c'è un punto su cui occorre riflettere. Se badiamo ai processi di trasmissione culturale, spesso consistenti in eventi comunicativi e imitativi, emerge chiaramente come nella molteplicità di modi in cui gli esseri umani si influenzano gli uni con gli altri non si producano affatto copie o repliche. Nel momento in cui io sto parlando adesso con te, nella tua mente non si produce alcuna copia di quello sto dicendo. Se sei interessato al discorso è probabile che prenderai qualcosa di ciò che sto sforzandomi di dire e che svilupperai così pensieri tuoi, pensieri che sono pertinenti per te, che magari sono stati ispirati da opinioni contrarie rispetto alle tue. Se imiti un comportamento, per esempio se vedi una persona fare molto bene una cosa che tu non sei in grado di fare altrettanto bene, potresti imparare dall'altra persona. Ma il tuo scopo non è fare come l'altro; si tratta piuttosto di riuscire a realizzare la tua intenzione. I micromeccanismi della trasmissione culturale, dell'imitazione e della comunicazione non sono abbastanza fedeli per essere veramente paragonabili alla replicazione del DNA. Del resto, non è solo un problema di livello di fedeltà. Non è in discussione che la trasmissione culturale sia meno fedele della trasmissione genetica. Il problema sta nel diverso rapporto che esiste nella trasmissione genetica e in quella culturale tra il livello di mutazione, i microeventi di trasmissione, e la forza della selezione. Maggiore è la forza della selezione, maggiore è anche il livello di mutazione. Di fronte alle mutazioni che ogni volta hanno luogo nel caso degli esseri umani non può esserci una forza di selezione sufficiente per compensare questo tasso di mutazione. In effetti non è neppure corretto parlare di "mutazione", dal momento che i nostri meccanismi di trasmissione non sono tanto meccanismi di replicazione quanto, da un lato, processi preservativi, ossia procedure di estrazione delle informazioni, e d'altra parte processi costitutivi.

P: Come è possibile spiegare il fenomeno della stabilità culturale in questo quadro teorico?

S.: Se siamo interessati a spiegare fenomeni culturali come la re-

ligione, l'ideologia, la cucina e i racconti popolari, in effetti è assolutamente necessario render conto della stabilità culturale delle popolazioni. Occorre spiegare come la trasmissione culturale sia abbastanza regolare da consentire la condivisione delle parole delle lingue, dei racconti popolari, delle idee politiche, dei valori morali e dei gusti estetici. Secondo me i processi di replicazione che sono stati individuati finora non sono sufficienti a spiegare questa stabilità. Sia l'approccio di Dawkins sia quello biologico hanno una visione superficiale dei processi mentali umani. Ritenere che la nostra capacità di imitazione (Dawkins, tra l'altro, parla soltanto di imitazione e non bada al fenomeno della comunicazione) costituisca un processo di replicazione sufficiente per spiegare la stabilità vuol dire avere una visione superficiale della psicologia. È chiaro che ci sono altri fattori che giocano un ruolo significativo nella vita sociale e nella trasmissione culturale, tra cui l'inferenza, la memoria e l'immaginazione. Il caso di Dawkins è un caso di una teoria quasi senza psicologia, mentre quello di Cavalli Sforza ha un livello molto basso di psicologia.

Ritengo che il paradosso della relativa stabilità culturale senza microtrasmissione fedele sia spiegabile solo se si guarda in modo molto più ricco la psicologia umana. L'idea di trasformazione casuale che può avvenire in una mutazione genetica può riguardare un mutamento qualunque, mentre quelle in atto nella trasmissione culturale possono volgere in qualsiasi direzione. Ma la trasformazione culturale può essere orientata dalle menti degli individui. Spesso nelle pratiche culturali tali trasformazioni si cancellano le une con le altre perché convergono verso una stessa direzione. Prendiamo il caso del racconto popolare di Cappuccetto Rosso. Non è mai raccontato con le stesse parole, spesso le persone dimenticano un episodio o cercano di introdurre un dettaglio di più. Però in generale i ruoli sono raccontati in modo corretto e tutte le piccole modificazioni si elidono le une con le altre. Per comprendere come le piccole modificazioni tendono a eliminarsi le une con le altre non bastano i microprocessi di replicazione: occorre rivolgersi ai processi mentali che sono coinvolti nel processo.

P.: Talvolta anche tu hai usato metafore biologiche per spiegare i fenomeni culturali, per esempio nel caso del contagio delle idee. Immagino che tu abbia tentato di non cadere negli errori di Dawkins e Cavalli Sforza. In che modo, secondo te, le idee si contagiano?

S: L'errore non risiede nel cercare una fonte di ispirazione dalla biologia. Quello che conta, dopo tutto, è la qualità dell'ispirazione. Io non sono affatto contrario alla biologia, da cui per esempio prendo a prestito la metafora dell'epidemiologia. L'epidemiologia mi interessa per diverse ragioni. Una di queste riguarda il rapporto tra le scienze cognitive e le scienze sociali. Il rapporto tra l'epidemiologia e le patologie individuali è un rapporto di differenza di scala. Quegli stessi fenomeni che vengono esaminati a livello delle patologie individuali sono presi in considerazione anche a livello di popolazione. Immagina di praticare una sorta di zoom che inquadra prima un singolo individuo e poi un'intera popolazione. Possiamo considerare in modo analogo il rapporto tra i fatti psicologici e i fatti sociali. Non si tratta di due realtà diverse, ma della stessa realtà considerata in due scale differenti. Sarebbe un errore pensare che i processi psicologici individuali possano essere isolati dal mondo sociale. Gli stati mentali possono avere delle cause e degli effetti sociali perchè è la stessa vita mentale che è immersa nella vita sociale. Se invece andiamo nella direzione opposta e facciamo una sorta di zoom out, allora non si guarda più nella mente dell'individuo, ma si finisce per concentrarsi sulla rete sociale e sulle catene causali che tengono connesse la mente individuale e l'ambiente. In questo senso, se si pensa alla vita sociale in termini di catene causali che legano gli individui al loro ambiente, i modelli epidemiologici forniscono un punto di partenza costruttivo. Credo che ci sia un rapporto di pertinenza reciproca tra lo studio della mente e lo studio della vita sociale. In definitiva, potremmo dire che non si capisce cosa è un fenomeno sociale se non si tiene conto che tanti episodi della vita sociale accadono nel cervello degli individui e, d'altra parte, non si comprende la vita mentale degli individui se non si rende conto del fatto che la vita mentale individuale ha luogo in una rete sociale.

X-Phils.

Una “nuova” tendenza in filosofia

Pietro Perconti

Ludwig Wittgenstein diceva che una volta che si sia trovata una risposta a tutte le domande scientifiche, non si sarebbe ancora fornita alcuna soluzione alle domande filosofiche. Oggi molti filosofi non sarebbero affatto disposti a seguire Wittgenstein su questo terreno. Richiamandosi in parte ad una tradizione diffusa nella modernità, che vedeva molti filosofi essere nello stesso tempo scienziati impegnati nei più diversi campi della conoscenza sperimentale, numerosi studiosi contemporanei di filosofia passano una buona parte del loro tempo tra gli scaffali delle discipline scientifiche. Agli occhi di parecchi filosofi tradizionali una espressione come “filosofia sperimentale” suona come una sorta di ossimoro, ossia come una espressione che contiene al suo interno una contraddizione. Eppure, a guardare il panorama della ricerca attuale, sembra affacciarsi sulla scena una generazione di X-Phils, di filosofi sperimentali seguaci – appunto – della nuova Experimental Philosophy. Recentemente, un articolo di Jon Lackman apparso su “Slate” (<http://www.slate.com/id/2137223/?nav=fo>) e intitolato “The X-Philes. Philosophy meets the real world” ha avuto una certa eco nella discussione filosofica in rete. Lackman presenta la filosofia sperimentale come il tentativo di confrontarsi con il mondo reale. Ma a ben vedere c’è molto di più che questo generico appello alla realtà concreta. Al “Laboratory for Logic and Experimental Philosophy” (LLEP) (<http://www.sfu.ca/llep/>) della Simon Fraser University (Burnaby, BC) vengono studiati soprattutto i contributi provenienti dalla logica e dalla biologia del linguaggio. All’EPL (“Experimental Philosophy Lab”) (<http://philosophy.ucsd.edu/EPL/index.html>), promosso da Pat Churchland, si discute soprattutto di filosofia della mente e di neuroscienze. Anche gli studiosi dell’EPL (“The Experimental Philosophy Laboratory”) (<http://mind.ucsd.edu/epl/>), istituito presso il Dipartimento di Filosofia dell’Università di San Diego negli Stati Uniti, sono principalmente interessati all’intreccio tra cognizione, linguaggio, mente e implementazione

neurale. “X-philosophy.com” (<http://www.x-philosophy.com/>) è una lista che conviene sottoscrivere per essere informati sull’argomento e che contiene un interessante insieme di risorse per coloro che sono interessati al rapporto tra la filosofia e le evidenze sperimentali. Ci sono recensioni di libri, liste di links e un progetto di una rivista on line dedicata al contributo che le evidenze sperimentali possono offrire alla discussione filosofica. Vale la pena di consultare anche un blog specialistico: si presenta come “Experimental Philosophy. A blog dedicated to interdisciplinary research in philosophy, psychology, and legal theory” (http://experimentalphilosophy.typepad.com/experimental_philosophy). Oppure si può osservare come Steven Stich, della Rutgers University negli Stati Uniti, ha organizzato il suo seminario di filosofia sperimentale che tiene proprio questa primavera ([Experimental Philosophy Seminar](#)). Joshua Knobe, del Dipartimento di Filosofia dell’Università della Nord Carolina-Chapel Hill, è un giovane filosofo molto impegnato nella tendenza che stiamo cercando di descrivere. In rete è disponibile un suo saggio sulle conseguenze che la filosofia sperimentale esercita a suo giudizio sulla filosofia del linguaggio, la teoria dell’azione e il dibattito sul libero arbitrio (<http://www.unc.edu/~knobe/ExperimentalPhilosophy.pdf>). Egli anima inoltre un sito specializzato sull’argomento: <http://www.unc.edu/~knobe/ExperimentalPhilosophy.html>).

Gli “X-Phils” sono studiosi piuttosto lontani dallo stile della filosofia continentale, che tradizionalmente affida le sue riflessioni alla interpretazione dei testi filosofici e alla loro meditazione. Ma è interessante notare quanto essi siano in conflitto anche con la filosofia analitica, nel cui ambito spesso lavorano. Quest’ultima, infatti, è spesso concepita in termini di analisi concettuale e, quando cerca il confronto con qualcosa di diverso dai concetti e dalla loro analisi linguistica, in genere si rivolge al senso comune. Ma non c’è alcuna garanzia che le evidenze sperimentali siano in accordo con il senso comune. È proprio da questa considerazione che Knobe parte nella sua definizione di cosa è la filosofia sperimentale, nella voce che egli ha scritto per il “Dictionary of philosophy of mind” (<http://www.artsci.wustl.edu/~philos/MindDict/index.html>). Spesso nelle argomentazioni filosofiche compaiono dei riferimenti a ciò che la gente ordinariamente pensa o dice. Ma si tratta di dati che vengono considerati

come non controversi. Nessuno si prende la briga di verificare cosa ci sia davvero dentro la scatola nera del senso comune. Secondo Knobe la filosofia sperimentale nascerebbe proprio dal desiderio di operare tale verifica. Il suo campo d'azione si sarebbe finora dedicato soprattutto a quattro aree. La prima riguarda il fatto che ci sono evidenze che suggeriscono che le considerazioni morali delle persone possono influenzare l'applicazione di certi concetti della psicologia del senso comune. Per esempio, la sensazione che un comportamento sia stato compiuto in modo intenzionale o meno può essere influenzato dal significato morale attribuito al comportamento. La seconda area di studi sfida l'idea che le persone comuni siano naturalmente "incompatibiliste", ossia che credano davvero che un individuo non può essere moralmente responsabile di un comportamento, se questo è causalmente determinato. La terza area di interesse per i filosofi sperimentali mette in discussione le credenze più diffuse circa le convinzioni meta-etiche attribuite al senso comune, mentre la quarta riguarda le differenze "cross-culturali" relative alle opinioni semantiche, soprattutto quelle relative ai nomi propri. Oggi il campo delle tesi in competizione relativamente alla semantica dei nomi propri è conteso tra le teorie descrittiviste, secondo le quali il significato dei nomi propri consisterebbe in una o più descrizioni che possono essere sostituite con il nome corrispondente senza mutare il valore di verità delle frasi in cui esse compaiono, e le teorie causali del riferimento, secondo cui i nomi propri non avrebbero alcun senso (fregeano) e si riferirebbero direttamente ai loro individui tramite una opportuna catena causale iniziata con un battesimo. Tra gli studiosi prevale l'ipotesi della catena causale del riferimento, il cui principale esponente è il filosofo americano Saul Kripke. Ciò che è interessante notare in questa sede è che la tesi kripkiana è stata elaborata e ancora oggi viene generalmente difesa affidandosi in modo sistematico alle intuizioni dell'interlocutore relativamente a ciò che accadrebbe al riferimento dei nomi propri in certe (strane) situazioni controfattuali (se, per esempio, un certo Herr Smith invece di Hitler avesse ordinato lo sterminio degli ebrei durante il nazismo, e altre fantasie di questo genere). Ma che succederebbe se si scoprisse che tali intuizioni variano culturalmente? È quello che si sono chiesti E. Machery e i suoi colleghi in uno studio pubblicato su "Cognition" nel 2004. Secondo la loro ricostruzione, le reazioni alle fantasie contro-

fattuali kripkiane da parte delle persone che vivono in estremo Oriente è diversa da quella di coloro che vivono negli Stati Uniti e in Europa. Ciò che è interessante notare è che il maggior favore che gli occidentali spontaneamente accordano alle intuizioni (realiste) di Kripke dipenderebbe dalla loro abitudine, culturalmente determinata, a formulare i loro giudizi in termini causali. Non ne sappiamo ancora abbastanza per affermare se questo genere di dubbi è in grado di far cadere veramente l'edificio della teoria causale dei nomi propri. Occorre però notare come vi sia un altro genere di evidenza sperimentale che le si oppone. Ci sono, infatti, anche evidenze di tipo neuropsicologico che suggeriscono che le informazioni descrittive associate a un nome proprio mediano il suo riferimento (Valentine *et al.* 1996). Anche questi dati contrastano con la teoria di Kripke, benchè da una prospettiva differente. Si nota quindi come una teoria filosofica possa essere sfidata da due generi di evidenze sperimentali. Il primo genere di evidenze mette in dubbio che il senso comune, a cui la filosofia affida fiduciosa la sua argomentazione, sia davvero una base universale e salda. Il secondo tipo di evidenze suggerisce invece che la tesi filosofica in questione non ha la plausibilità psicologica che dovrebbe avere. Il caso dei nomi propri, che abbiamo preso come spunto esemplificativo, consente di mettere in luce come in generale la filosofia sperimentale possa essere praticata i due sensi differenti. Da una parte essa può rispondere all'esigenza di verificare quanto le intuizioni del senso comune siano sperimentalmente fondate. Dall'altra parte può trattarsi di controllare le affermazioni filosofiche ricorrendo alle evidenze delle scienze sperimentali. In questo secondo caso i filosofi sono chiamati a praticare la loro ricerca in collaborazione con gli scienziati o almeno a tener conto del loro lavoro nel formulare le proprie tesi. Ma, in entrambe le circostanze, sembra che i dati sperimentali bussino alla porta del pensatoio del filosofo e che questi non possa più far finta di non sentire il baccano che c'è là fuori.

'Riferimenti bibliografici

Macherya E., Mallonb R., Nicholsc S., Stichd S.P. (2004), *Semantics, Cross-Cultural Style*, in «Cognition», 92 (3), B1- B12

Valentine T. Bredart S., Lawson R., Ward G. (1996), *The Cognitive Psychology of Proper Names*, London, Routledge,

Scrivere di filosofia

Mario De Caro e Pietro Perconti

I testi filosofici sono testi creativi oppure no? Ecco una domanda che sembra innocua ma che in realtà fa emergere intuizioni radicalmente diverse su ciò che è o dovrebbe essere uno scritto filosofico. Tre libri recenti, i cui autori peraltro condividono una comune ispirazione analitica, offrono tre punti di vista molto diversi su tale vecchia e controversa questione. Si tratta del *Manuale di scrittura (non creativa)* di Marco Santambrogio (2008) e de *Il Caso Wassermann e altri incidenti metafisici* di Roberto Casati (2006) e de *Il lancio del nano e altri esercizi di filosofia minima* (Massarenti 2006). Il libro di Santambrogio non è proprio quello che dice di essere. Si presenta quasi come se fosse un manuale universitario, mentre in realtà è un saggio su cosa dovrebbe essere la scrittura non creativa, nel senso della scrittura tesa a produrre buoni testi informativi, persuasivi o argomentativi. Si pensi ai rapporti professionali, alle tesi di laurea e di dottorato, agli articoli e ai saggi scientifici. Santambrogio si propone di enunciare le regole che questo genere di testi dovrebbero seguire per svolgere bene il proprio lavoro. E dice chiaramente che il lettore dal suo libro “non deve aspettarsi niente che possa servire alla sua creatività: per questo deve pensarci da solo” (p. IX). L’autore mostra al lettore come organizzare le sue argomentazioni, chiarire la tesi che intende difendere, distinguere dalle altre relative allo stesso ambito presenti nella letteratura e, in definitiva, persuadere i propri interlocutori che ciò in favore di cui sta argomentando è quanto di più vicino alla verità si possa elaborare nel momento in cui si scrive. Si tratta di raccomandazioni che dovrebbero valere per ogni tipo di testi, ma che spesso – probabilmente per la formazione dell’autore – fanno riferimento a saggi di natura e contenuto filosofico. Secondo Santambrogio, in sostanza, la creatività è un obiettivo da perseguire soltanto nella fase dell’elaborazione delle tesi che si vogliono sostenere e degli argomenti che le giustificano, e non in quella della traduzione

e letteraria di quelle tesi e di quegli argomenti. L’idea è che quando la scrittura filosofica pretende di essere creativa, la creatività, lungi

dall'essere un pregio, può facilmente divenire un difetto, perché distrae l'attenzione del lettore da ciò che veramente conta in filosofia: ovvero l'argomentazione. Il modo in cui le idee filosofiche vengono presentate nei libri di Massarenti e di Casati non potrebbe essere più lontano dal modello di scrittura filosofica proposto da Santambrogio. Ne "Il lancio del nano" Massarenti ha raccolto gli articoli da lui pubblicati in "Filosofia minima", la rubrica settimanale del *Domenicale del Sole 24 ore*. A giudicare dai temi che discute, si potrebbe pensare che si tratti di un ponderosissimo tomo di un pensatore sistematico: vi sono infatti affrontati i grandi temi della tradizione filosofica (dal libero arbitrio alla giustificazione dell'induzione, dalla presunta indiscutibilità del gusto estetico allo scetticismo) e le più attuali questioni di filosofia applicata (come la bioetica, la business ethics, il terrorismo, i diritti umani). Lo stile di Massarenti, tuttavia, è quanto di più lontano dalla filosofia accademica: brioso ed arguto (Groucho Marx e Woody Allen sono tanto citati quanto Platone e Leibniz), spesso prende spunto da una situazione concreta e si conclude con un paradosso. Spesso le argomentazioni, che pure ci sono, sono intenzionalmente interrotte da battute o divagazioni, e molte tesi sono presentate in maniera aporetica. Se si dovesse ricercare un modello classico a cui ricollegare la scrittura di Massarenti potremmo forse citare il Voltaire del *Dictionnaire Philosophique*, non certo il rigoroso argomentare di Quine o del primo Russell (autori che pure nel volume sono citati con deferenza). Ciò che dobbiamo porci è se, seguendo le indicazioni di Santambrogio, dovremmo considerare questo tipo di scrittura come necessariamente non filosofico. Un esempio può aiutarci a rispondere a questa domanda. In una pagina, Massarenti prende spunto da un discorso in cui il Papa, nel sostenere l'illiceità dell'aborto, sosteneva che "estremamente potente è l'idea che Dio di quell'embrione ancora 'informe' veda già tutto il futuro". Con una brillante provocazione intellettuale, Massarenti nota che questa impostazione, lungi dal risolvere la questione dell'aborto, apre un baratro teologico: quello relativo alla questione della teodicea. Se, per esempio, da sempre Dio sa che cosa diverrà del feto di Adolf Hitler, perché non interviene a modificarne la natura? Forse Dio non è veramente onnipotente oppure non è onnisciente o magari non è infinitamente buono? Questioni complessissime, naturalmente, cui Massarenti si diverte ad accennare brevemente

con una chiara intenzione polemica. Non c'è dubbio che la scrittura di questa pagina – in cui si mescolano argomentazioni, ironia, polemica politica e citazioni classiche – abbia un carattere “creativo”; ma perché non dovremmo considerarla, a tutti gli effetti, una pagina filosofica? Diverso, ma non del tutto, è “Il Caso Wassermann e altri incidenti metafisici”. Questo volume raccoglie dodici racconti. E i racconti sono chiaramente esempi di scrittura creativa. Esplicitamente, tuttavia, nelle sue storie Casati discute alcune idee filosofiche; anche in questo caso, dunque, potremmo provare a fare un esame al testo usando le regole suggerite da Santambrogio. Sarebbe un disastro! In questo libro non ci sono tesi esplicite, non viene presentato lo stato dell'arte della letteratura sul tema, non ci sono argomentazioni chiare. Siamo davanti ad una dozzina di racconti che prospettano scenari filosoficamente stimolanti. Casati sembra quasi consapevole della propria difficoltà a passare l'esame di Santambrogio. E infatti, rifacendosi alla sua esperienza di filosofo rigoroso, alla fine del libro sembra quasi scusarsi della sua vena letteraria. Con le sue parole: “La filosofia insegna a guardare altrove, e in cambio esige che si guardino le cose di tutti i giorni come alla moviola, come se fossero una possibilità tra le tante” (p. 117). Da qui l'esigenza professionale del filosofo di costruire mondi possibili, di intrattenersi con la possibilità che le cose vadano diversamente da come potrebbe sembrare. “L'immaginazione, di un tipo quasi letterario, è una componente essenziale di questo esercizio” (*ibidem*). A furia di esercitare la propria immaginazione figurandosi situazioni diverse da quella reale, il filosofo può talvolta provare una sorta di vertigine, come se passasse davanti ad una finestrella ventosa in cima a una torre altissima. Casati a questo punto afferma: “Non c'è posto per questa vertigine in un libro di filosofia, in un articolo accademico” (*ibidem*). Così Santambrogio sarebbe forse soddisfatto. Potrebbe dire: “Ecco, appunto, non si tratta di un libro di filosofia. È letteratura. Beninteso, talvolta la letteratura può suggerire ottime idee filosofiche, ma resta comunque il fatto che la letteratura è letteratura e la filosofia è filosofia”. Ma al termine della riflessione metafilosofica che chiude il suo libro, Casati getta un po' di scompiglio nella questione relativa alla creatività di un testo filosofico: “Pudore, riservatezza, necessità di convincere razionalmente e di non coinvolgere emotivamente: tutto milita per una oggettivazione del sentimento. Ma

sovente nella storia della filosofia si passa vicino alla finestrella, come nelle fonti che elenco qui sotto e che hanno ispirato in parte i racconti” (ibidem). Segue una lista commentata di fonti filosofiche classiche e prestigiose a cui Casati dice di essersi ispirato. Sarebbe come dire che i propri racconti attingono allo stesso sentimento di vertigine che ha ispirato la migliore filosofia passata e contemporanea. Come negarlo, d'altronde? Non è forse buona filosofia quella dei dialoghi di Platone? Oppure, poiché a volte non conclude i ragionamenti o lascia le domande senza risposta, non dovremmo neppure considerarla buona filosofia? Una soluzione potrebbe consistere nell'immaginare la creatività relegata allo spazio che esiste dietro le quinte del discorso filosofico e richiedere che i testi di filosofia presentino i loro risultati con il rigore e l'impersonalità che generalmente hanno i saggi delle scienze esatte. Succede qualcosa di analogo nella matematica. I resoconti introspettivi di vari matematici ci hanno informato sui processi creativi che stanno dietro le loro intuizioni. I loro resoconti scientifici, però, non esibiscono tale creatività. Forse anche i filosofi potrebbero fare così: concepire le loro idee come meglio credono e attenersi ad una pratica argomentativa sobria e disciplinata. Un suggerimento di questo tipo risulterebbe utilissimo per gran parte dei testi di filosofia. Nelle tesi di laurea o di dottorato, negli articoli scientifici specialistici e anche in molti libri accademici è forse meglio evitare l'esibizione delle inclinazioni personali dell'autore e la storia di come egli ha concepito la sua idea. È senz'altro preferibile presentare l'idea chiara e tonda e non suggerirla in modo ammiccante. La discussione filosofica è una pratica pubblica per l'elaborazione di teorie in grado di spiegare fenomeni. Se l'interlocutore si sottrae alla discussione presentando – invece che idee apprezzabili pubblicamente – suggestioni personali, associazioni libere e semplici impressioni, allora egli sta anche sottraendosi a un dialogo genuino. Per la parte che riguarda l'elaborazione di testi filosofici, il libro di Santambrogio dovrebbe essere raccomandato a tutti gli studiosi che impongono al loro lettore uno sforzo di fantasia per indovinare il loro pensiero. Sono raccomandazioni che in un certo senso si sarebbero potute fare anche a Ludwig Wittgenstein, se si considera la natura frammentaria, epigrammatica e talvolta oscura dei suoi testi. Eppure in quel modo ammiccante di scrivere c'è una parte della filosofia di Wittgenstein, così come nel teatro dei dialoghi

di Platone c'è la sostanza stessa delle sue idee. Proviamo allora a mettere le cose diversamente. Davvero abbiamo bisogno di regole della filosofia “professionale”, che ci dicano che forma deve avere un testo filosofico per essere un buon testo? E se fossimo estremamente liberali e accettassimo come testi di filosofia sia il divertissement di Massarenti sia i racconti di Casati sia i testi rigorosi, e talora forse un po' noiosi, cui pensa Santambrogio? Potremmo nutrire la nostra filosofia sia di testi quasi letterari sia di saggi disciplinati secondo il bisogno della nostra ricerca e il desiderio degli autori che scegliamo di leggere. Salvo poi, evidentemente, riservarci il diritto di giudicare un testo quasi letterario illuminante o insulso e un testo disciplinato come un buon compitino o una elegante esibizione di una argomentazione convincente.

Riferimenti Bibliografici

- Casati R., (2006), *Il Caso Wassermann e altri incidenti metafisici*, Roma-Bari, Laterza.
- Massarenti A. (2006), *Il lancio del nano e altri esercizi di filosofia minima*, Parma, Guanda.
- Santambrogio M. (2008), *Manuale di scrittura (non creativa)*, Roma-Bari, Laterza.

Numeri nella mente

Mario Graziano

1. Scienze cognitive e matematica

Come vengono rappresentati i numeri nella nostra mente? La risposta a questa domanda verrà fornita attraverso una prospettiva cognitiva, secondo la quale non basta considerare le definizioni dei concetti matematici e i loro assiomi, ma bisogna, al contrario, chiedersi come questi vengono capiti, quindi, bisogna dare conto delle idee e dei meccanismi cognitivi.

Infatti, mentre i matematici tentano di spiegare cosa significano i teoremi, compito dello scienziato cognitivo è quello di individuare i meccanismi cognitivi che permetteranno a loro volta di capire i teoremi. Da questo deriva che, mentre compito del matematico è quello di rendere le idee matematiche precise, compito dello scienziato cognitivo è quello di studiare la natura delle intuizioni matematiche.

Quando si parla di scienza cognitiva si vuole qui intendere quella confluenza di ricerche multidisciplinari aventi come oggetto di studio i processi cognitivi. Nella scienza cognitiva confluiscono studiosi provenienti da diversi ambiti quali, ad esempio, filosofia, neuroscienze, psicologia, linguistica, intelligenza artificiale, per citare solo gli ambiti disciplinari che hanno fornito i maggiori apporti. I settori sono, dunque, molti ed eterogenei, tanto che si è ritenuto opportuno, probabilmente a ragione, parlare di scienze cognitive, al plurale. Infatti, da un lato i vari studiosi, pur provenendo da settori diversi, hanno in comune l'interesse per l'analisi della cognizione; dall'altro, a seconda della provenienza di ogni singolo studioso, tale analisi viene affrontata con metodi talvolta molto differenti. Questo pluralismo metodologico viene visto da alcuni studiosi come un fattore positivo di scambio, dialogo e incontro; di contro, secondo altri questo fantomatico pluralismo non è altro che motivo di confusione e di preoccupazione. È il caso, ad esempio, di Domenico Parisi al quale appare sorprendente che alcuni filosofi possano impiegare, per argomentare le proprie tesi, dati sperimentali provenienti da altri ambiti di ricerca. Secondo il suo punto di

vista, i filosofi correrebbero il rischio di diventare in questo modo una sorta di scienziati di serie b, esportando nella scienza della mente idee filosofiche perniciose (Perconti 2005).

Come se ciò non bastasse qualcun'altro potrebbe benissimo contestare frasi del tipo: "Struttura cognitiva della matematica", bollando quest'ultime di ambiguità, di criticità (quali meccanismi del cervello e della mente umana permettono esattamente agli esseri umani di formulare idee matematiche e di ragionare matematicamente?) o peggio ancora di falsità (davvero la matematica è solo quella fondata sui meccanismi mente-cervello? E la matematica platonistica trascendente non è forse matematica?).

Gabriele Lolli, filosofo della matematica, riassume benissimo questo problema attraverso il seguente paragone: "...ammesso che si scoprono i meccanismi cognitivi che fanno capire che una forma espressiva è poesia e non prosa, ne seguirebbe che la loro descrizione è l'unica o la corretta spiegazione di cosa è la poesia?" (Lolli 2004, 7).

Forse è utile ricordare a questo punto che al di là dei problemi epistemologici della scienza cognitiva (e delle metodologie che la riguardano, *in primis* le tecniche di *brain imaging*) e dei dubbi derivati da una possibile matematica platonistica (giustificare il fatto che la mente-cervello non possa produrre nulla che abbia validità trascendente richiederebbe come minimo una discussione più precisa su cosa debba intendersi per "trascendente" a meno che non si pretenda di risolvere il tutto con definizioni del tipo: trascendente = non accessibile alla mente), le tesi sul carattere situato della matematica (nella mente *tout court* per la scienza cognitiva) suona più o meno come la scoperta dell' "acqua calda". Infatti, tutta la tradizione empirista, risalendo fino ad Aristotele e all'aritmetica greca (che con i sassolini ha dato origine al calcolo), converge su un punto ben preciso e cioè che la matematica inizia con interrogativi e problemi che hanno a che fare con aspetti combinatori e simbolici dell'esperienza umana. Da questo punto di partenza l'argomento si sviluppa fino a diventare l'analisi deduttiva di un gran numero di strutture formali molto diverse tra loro ma reciprocamente collegate (Lolli 2004).

Persino un formalista convinto come il filosofo della matematica contemporaneo Saunders Mac Lane scrive che "concludiamo che la matematica è iniziata da varie attività umane che suggeriscono og-

getti ed operazioni (addizione, moltiplicazione, confronto di misure) e così conducono a concetti (numeri primi, trasformazioni) che quindi sono inseriti in sistemi assiomatici (aritmetica di Peano, geometria euclidea, il sistema dei numeri reali, teoria dei campi ecc.). Risulta che questi sistemi codificano proprietà più profonde e non evidenti delle varie attività umane che ne sono all'origine" (Mac Lane 1981, 462) e ancora: "...questo [primo] capitolo, partendo dallo studio di numero, spazio, tempo e moto ha condotto alla descrizione di diverse nozioni formali. Queste nozioni formali nascono in larga misura da interessi pre-matematici che possono benissimo essere descritti come "attività culturali umane". Per questa ragione, la nostra analisi della genesi della Matematica metterà in evidenza un certo numero di tali attività. Spesso chiarisce molto il dire che un'attività da origine in un primo momento a qualche "idea" nebulosa che alla lunga viene formalizzata, eventualmente formalizzata in più di un modo. Per esempio il processo di contare suggerisce l'idea del "successivo" - il prossimo oggetto da contare o il prossimo numero da usare o la prossima cosa in qualche lista ordinata. L'idea "successivo" appare poi in altre forme: il primo ordinale al di là di un dato insieme di ordinali, il prossimo passo in un programma per calcolatore" (Mac Lane 1986, 34).

Un altro matematico, Reuben Hersh (2001) tenta invece di smontare miti della matematica quali unità, universalità, certezza, oggettività convinto, al contrario, della natura umana della matematica, della sua non infallibilità, ecc. Secondo Hersh, infatti, gli oggetti matematici sono stati creati dagli esseri umani non arbitrariamente ma a partire dalle attività che si possono fare con gli oggetti matematici pre-esistenti e a partire dalle necessità delle scienze e della vita quotidiana.

A questo punto, quindi, pare lapalissiano che se tutti sono d'accordo (ad eccezione dei platonisti) sul fatto che la matematica è prodotta dalle capacità dell'uomo, e quindi dal suo cervello (a meno naturalmente di pensare che esiste un'anima indipendente, e di cui non si sa nulla, se non che è capace di cogliere il divino e quindi, perché no, una matematica divina) sarebbe auspicabile che l'analisi venisse approfondita proprio su quest'ultimo aspetto, cioè verso proprio quei meccanismi cognitivi e possibilmente cerebrali sottostanti al calcolo (Lolli 2004). Tuttavia, malgrado l'onnipresenza delle cifre nel nostro mondo, le conoscenze complessive di come le strutture macroscopiche

del cervello siano in relazione con i numeri, risulta essere ancora ad uno stadio embrionale.

Lo testimonia la diversità degli approcci concettuali nella letteratura scientifica. Questa complessità deriva dal potenziale contributo che viene dato al calcolo da diverse funzioni cognitive: infatti, il calcolo mobilita altrettanti elementi costitutivi quali, ad esempio, l'attenzione, la rappresentazione simbolica, la lingua parlata e scritta, le facoltà visive e spaziali, la percezione, la motivazione, la volontà e altre facoltà ancora. La partecipazione di queste differenti funzioni solleva la questione della possibilità del primato di una funzione cognitiva su un'altra nella produzione di un calcolo (a questo proposito, è bene ricordare che inizialmente la ricerca sui deficit di calcolo è parte integrante della ricerca sui deficit del linguaggio: soltanto con lo studio di Lewandowsky e Stedelman si effettua per la prima volta una differenza fra la psicopatologia del calcolo e l'afasia (Lewandowsky, Stedelman 1908).

A questo proposito, le scienze cognitive non dispongono che di informazioni locali provenienti da diversi paradigmi sperimentali: dati circa la risposta di particolari regioni cerebrali a classi di stimoli sensoriali (evidenza elettrofisiologia), nozioni relative ai percorsi principali all'interno della corteccia (studi anatomo-fisiologici sulla connettività), evidenza clinica e comportamentale relativa a disfunzioni selettive indotte da lesioni localizzate (evidenza neuropsicologica), conoscenze comparative sull'organizzazione cerebrale di specie filogeneticamente affini all'uomo (studi su primati) oppure informazioni globali sul coinvolgimento di varie regioni e sulle variazioni di parametri metabolici in corrispondenza di determinati compiti (studi elettrofisiologici su larga scala e metodologie di *brain imaging*). Il problema cardine della modellizzazione dei sistemi cerebrali su larga scala è quello di come impiegare contestualmente e confrontare reciprocamente questa massa eterogenea di dati sperimentali.

2. Gli studi di neuroimaging riguardanti la capacità di calcolo

Nel ventennio scorso, lo studio delle attivazioni legate al calcolo mentale ha seguito i progressi compiuti nell'uso delle tecniche di *neu-*

roimaging. Dal 1985, infatti, Roland e Friberg, pionieri dell'*imagery* legate al calcolo, utilizzando la Tomografia ad Emissione di Positroni, registrano una vasta regione fronto-parietale, attiva mentre il soggetto effettua mentalmente una successione di sottrazioni. Roland e Friberg, la cui ambizione non si limita al calcolo, si vantano di avere trovato, in questa regione, la sede del sistema del pensiero simbolico umano. Una decina d'anni più tardi, (le tecniche di *brain imaging* si erano, nel frattempo, sviluppate divenendo più facili da collaudare e meno invasive) la regione cerebrale che risultava attivarsi negli studi condotti con la PET (Ghatan *et al.* 1998; Jong *et al.* 1996), viene registrata anche con la Risonanza Magnetica funzionale (Burbaud *et al.* 1995; Burbaud *et al.* 1999; Rueckert *et al.* 1996). Anche quest'ultimi autori, tuttavia, utilizzano nei loro studi, compiti cognitivi assai complessi che, oltre a fare appello ad un codice numerico, implicano anche altri meccanismi cognitivi per l'identificazione degli stimoli.

Questi primi studi, quindi, pur non specificando il ruolo di ciascuna regione all'interno della rete funzionale identificata, hanno il merito di avere ispirato una seconda generazione di studiosi sulla necessità di definire un compito controllato capace di isolare i processi cognitivi di interesse. Parallelamente, lo sviluppo delle tecniche d'acquisizione e di analisi statistica delle immagini ha favorito l'emergere di protocolli sperimentali più ricchi, capaci di confrontare diverse situazioni sperimentali.

Se i primi studi, in accordo con le prime osservazioni neuropsicologiche di Gerstman, Hecaen e Henschen, sottolineavano l'implicazione del lobo parietale nelle mansioni numeriche, i risultati recenti convergono ad indicare, più precisamente, la parte orizzontale del lobo parietale *HIPS* (*bilateral horizontal segment of intraparietal sulcus*) (Dehaene *et al.* 2003).

Agli inizi dell'anno 2000, una serie di studi (in cui venivano misurati e confrontati fra loro le attivazioni cerebrali legate a differenti operazioni aritmetiche) hanno riscontrato che la *HIPS* risulta essere più attiva quando si effettuano dei calcoli rispetto, ad esempio, a quando si effettua una semplice lettura di cifre (Burbaud *et al.* 1999; Chocon *et al.* 1999; Pesenti *et al.* 2000) o di lettere (Simon *et al.* 2002); mentre si attiva ancora di più quando bisogna effettuarne due di calcoli (Menon *et al.* 2000). Fra le differenti operazioni aritmetiche, inoltre, risulta

attivarsi particolarmente con le sottrazioni piuttosto che una semplice comparazione (Chocon *et al.* 1999) o moltiplicazione (Chocon *et al.* 1999; Lee 2000). Per quanto riguarda l'addizione, la *HIPS* sembra si attivi maggiormente nei compiti approssimativi piuttosto che in quelli esatti (Dehaene *et al.* 1999). Parallelamente, Manuela Piazza ed i suoi colleghi (Piazza *et al.* 2002a) hanno mostrato che la *HIPS* risulta essere attiva non solo nei compiti simbolici ma anche nei compiti in cui bisogna valutare la numerosità di alcuni gruppi di punti.

Da questo accumulo di dati, quindi, la *HIPS* sembra attivarsi maggiormente quando il compito in questione richiede una manipolazione della quantità (sottrazione, addizione approssimativa, stima di numerosità) e nel confronto numerico (Chocon *et al.* 1999; Pesenti *et al.* 2000).

Tuttavia, i compiti di confronto offrono l'occasione di osservare più dettagliatamente i parametri a cui questa attivazione è sensibile. Infatti, Philippe Pinel (Pinel *et al.* 2000), in uno studio con fMRI, riscontra una attivazione della *HIPS* sensibile all'effetto di distanza (in pratica la *HIPS* sembrava all'autore tanto più attiva quando i numeri da confrontare erano vicini tra loro). Questo studio voleva mostrare, nell'intenzione dell'autore, che solo la distanza numerica ha effetto sull'attivazione della *HIPS*. In particolare, il livello d'attivazione resta lo stesso sia che gli stimoli vengano presentati sottoforma di cifre arabe sia sottoforma di parole scritte.

In uno studio del 1998, Naccache e Dehaene (Dehaene *et al.* 1998; Naccache, Dehaene 2001) hanno mostrato che la lettura delle cifre arabe evoca immediatamente la quantità associata; anche in quei casi in cui le cifre vengono presentate brevemente, in maniera subliminale. I soggetti, in questo studio, infatti, dovevano classificare dei numeri ("gli obiettivi" tutti perfettamente visibili) a seconda se erano più grandi o più piccoli di 5. All'insaputa dei soggetti, prima di ogni obiettivo, venivano presentati in maniera subliminale altri stimoli numerici ("le esche"). I tempi di risposta dei soggetti erano più rapidi quando i due numeri venivano associati alla stessa risposta (sia due numeri più piccoli di 5 sia due numeri più grandi di 5) e questo accadeva con qualsiasi modalità utilizzata come obiettivo o come esca (cifre o parole). Parallelamente, i dati ottenuti tramite fMRI rilevavano una attivazione della *HIPS* più debole quando l'esca e l'obiettivo

erano numericamente identici; viceversa, si registrava una attivazione più forte quando erano differenti.

Naturalmente, visto che in questi esperimenti i soggetti sono posti di fronte a diversi paradigmi che utilizzano varie mansioni, si possono portare contro spiegazioni non numeriche: infatti, è sempre possibile tentare di spiegare i risultati facendo appello a dei meccanismi generali legati all'attenzione, alla pianificazione, all'esecuzione dei compiti. Evelyn Eger ed i suoi colleghi (Eger *et al.* 2003) cercarono di evitare tutto questo misurando l'attività cerebrale in un compito di rilevazione dell'obiettivo (ad esempio, riconoscere ciascuna presentazione del numero 2 dopo una successione di numeri presentati successivamente su uno schermo) rilevando che i soggetti risolvono questo compito sia su dei numeri, sia con delle lettere (presentati visivamente sullo schermo o designati dal loro nome con uno stimolo uditivo) e su dei colori (rettangolo colorato nello schermo o nome del colore presentato sottoforma di suono). I tre compiti presentano la stessa difficoltà e implicano allo stesso modo le risorse attenzionali ed esecutive del soggetto. Paragonando le attivazioni della *HIPS* per i numeri a quelle per le lettere ed i colori, gli autori ottengono sistematicamente ed esclusivamente due regioni simmetriche della *HIPS*, le cui coordinate coincidono con quelle degli studi precedenti. Questi risultati mostrano, dunque, che la curva d'attivazione in questa zona cerebrale è indipendente dalla modalità di presentazione degli stimoli; indicando altresì la presenza nei due emisferi, a livello della *HIPS*, di aree cerebrali che codificano i numeri in maniera astratta.

3. Emisfero destro e emisfero sinistro

Come abbiamo visto, gli studi precedenti riportano delle attivazioni bilaterali nel solco intraparietale. Lo stesso viene riportato nella maggioranza degli studi condotti con tecniche di *brain imaging*, anche se alcuni autori riportano una attivazione maggiore per l'emisfero destro, in particolare nei compiti di confronto (Dehaene 1996) o nei compiti di valutazione non-simbolici (Piazza *et al.* 2002 b). Tuttavia, nel suo studio sugli insiemi di punti, Piazza notò che l'emisfero sinistro sembra essere più preciso rispetto all'emisfero destro (Piazza *et al.* 2004). Come funzionano queste attivazioni bilaterali? Le due regioni

sono indispensabili alla codifica delle quantità numeriche? Lavorano in cooperazione o ciascuna di esse è indipendente?

I dati sperimentali su pazienti che soffrono di disconnessione al corpo calloso indicano che i due emisferi sono capaci di risolvere indipendentemente un compito di confronto (Gazzaniga, Hillyard 1971; Gazzaniga, Smylie 1984; Seymor *et al.* 1994; Cohen, Dehaene 1996). Infatti, quando una cifra viene presentata brevemente nell'uno o nell'altro emicampo visivo, in assenza del corpo calloso, la percezione ed il trattamento degli stimoli sono esclusivamente realizzati dall'emisfero controlaterale. Quando le cifre sono presentate all'emisfero sinistro, il paziente si comporta in maniera del tutto normale: l'emisfero sinistro in isolamento riesce, quindi, a risolvere i compiti numerici.

Di contro, quando una cifra viene presentata all'emisfero destro, il paziente ha delle difficoltà a leggerla e le sue produzioni sono spesso vicine alla verità senza però essere esatte; il paziente resta capace, comunque, d'effettuare dei confronti sulle cifre. Egli si comporta, quindi, come una sorta di "paziente approssimativo". Per tradurre questi dati, si è ipotizzato che l'emisfero destro sia dotato di un sistema di codifica della quantità, ma si tratterebbe di un sistema approssimativo (Piazza *et al.* 2004). In conclusione, appare allora che i due emisferi siano egualmente capaci di rappresentare la quantità associata ai numeri, anche se risulta che l'emisfero di sinistra sarà più capace, rispetto all'emisfero destro, di controllare i numeri esatti.

La questione di sapere se l'emisfero destro contribuisce alla selezione della risposta esatta resta da spiegare. Tuttavia, alcuni studi neuropsicologici non sembrano sostenere quest'ultima conclusione. Le formulazioni precedenti predicano, infatti, che le capacità di manipolazioni delle quantità risultano essere molto resistenti alle lesioni cerebrali visto che, le nostre capacità per risultare alterate, è necessario che le lesioni colpiscano i solchi intraparietali in maniera bilaterale.

Effettivamente è raro trovare in letteratura pazienti che soffrano di un deficit del trattamento delle quantità (fino ad oggi sono stati riportati solamente 4 casi) a causa di una lesione unilaterale. Il primo paziente, con deficit massivi quando il compito presentatogli chiede di trattare numeri più grandi di 4 (Cipollotti *et al.* 1991), compreso se gli stimoli sono presentati in maniera non simbolica, soffre di una lesione nell'area fronto parietale di sinistra. Il secondo paziente soffre d'una

lesione unilaterale della regione parietale inferiore di destra (Dehaene, Cohen 1997). Il terzo paziente (Delazer, Bencke 1997) presenta anche lui una lesione unilaterale della corteccia parietale sinistra. Infine, l'ultimo di questi pazienti (Lemer *et al.* 2003) soffre d'una lesione estremamente locale del lobo parietale a sinistra, a livello della zona intraparietale. Esaminando questi quattro pazienti, sembra che solo l'emisfero dominante è indispensabile per risolvere dei compiti quantitativi sui numeri; tuttavia, bisogna moderare quest'ultima osservazione guardando il caso di altri pazienti con delle lesioni unilaterali (a volte queste lesioni inglobano una larga parte dell'emisfero sinistro) che sono incapaci d'effettuare gli stessi compiti in cui i pazienti sopra menzionati erano venuti a mancare (Dehaene, Cohen, 1991; van Harskamp *et al.* 2002).

Ciò può essere spiegato postulando che nei pazienti del primo gruppo le lesioni hanno avuto un impatto più largo e regioni in apparenza sane hanno perso alcune delle loro funzionalità. Questo fenomeno può effettivamente essere provocato per effetto di disconnessioni fra regioni sane e regioni lesionate o per effetto delle metastasi (effetto metastasi: influenza della lesione a distanza; per esempio questo effetto può essere tradotto come un ipometabolismo da una regione apparentemente sana).

Concludendo, i dati esposti portano a ritenere che esista una sorta di specializzazione funzionale nel sistema cognitivo per la "conoscenza quantitativa/numerica" che si fonda su una predisposizione innata e su strutture cerebrali specializzate, probabilmente localizzate nelle aree parietali (Fig.1). Ciò ovviamente non significa negare il ruolo dell'ambiente e dei processi di istruzione che consentono l'apprendimento della matematica come insieme formalizzato di principi, ma semplicemente viene evidenziato che l'apprendimento di queste abilità è reso possibile dall'esistenza all'interno del sistema cognitivo di strutture specializzate, presenti fin dalle primissime fasi dello sviluppo, che orientano l'attenzione verso le caratteristiche rilevanti della stimolazione ambientale, cioè "la quantità di una certa cosa".

Riferimenti bibliografici

Burbaud P., Degreze P., Lafon P., Franconi J. M., Bouligand B., Bioulac B.,

-
- Caille J. M., Allard M. (1995), *Lateralization of prefrontal activation during internal mental calculation: a functional magnetic resonance imaging study*, in «J. Neurophysiol», 74(5), 2194-2200
- Burbaud P., Camus O., Guehl D., Bioulac B., Caillé J. M., Allard M. (1999), *A functional magnetic resonance imaging study of mental subtraction in human subjects*, in «Neuroscience Letters», 273, 195-199.
- Chochon F., Cohen L., van de Moortele P. F., Dehaene S. (1999), *Differential contributions of the left and right inferior parietal lobules to number processing*, in «Journal of Cognitive Neuroscience», 11, 617-630.
- Cipolotti L., Butterworth B., Denes G. (1991), *A specific deficit for numbers in a case of dense acalculia*, in «Brain», 114, 2619-2637.
- Cohen L., Dehaene S. (1996), *Cerebral networks for number processing Evidence from a case of posterior callosal lesion*, in «Neurocase», 2, 155-174.
- Dehaene S., Cohen L. (1991), *Two mental calculation systems: a case study of severe acalculia with preserved approximation*, in «Neuropsychologia», 29(11), 1045-1074.
- Dehaene S., Cohen L. (1997), *Cerebral pathways for calculation: Double dissociations between gerstmann's acalculia and subcortical acalculia*, in «Cortex», 33, 219-250.
- Dehaene S., Naccache L., Clec'H G. L., Koechlin E., Mueller M., Dehaene-Lambertz G., van de Moortele P. F., Bihan D. L. (1998), *Imaging unconscious priming*, in «Nature», 395(6702), 597-600.
- Dehaene S., Spelke E. S., Pined P., Stanescu R., Tsivkin S. (1999), *Sources of mathematical thinking : Behavioral and brain-imaging evidence*, in «Science», 284, 970-974.
- Dehaene S., Piazza M., Pined P., Cohen L. (2003), *Three parietal circuits for number processing*, in «Cognitive Neuropsychology», 20, 487-506.
- Dehaene S. (1996), *The organization of brain activations in number comparison: Event-related potentials and the additive-factors method*, in «Journal of Cognitive Neuroscience», 8(1), 47-68.
- Delazer M., Benke T. (1997), *Arithmetic facts without meaning*, in «Cortex», 33, 697-710.
- Eger E., Sterzer P., Russ M. O., Giraud A.-L., Kleinschmidt A. (2003), *A supramodal number representation in human intraparietal cortex*, in «Neuron», 37(4), 719-725.
- Gazzaniga M. S., Hillyard S. A. (1971), *Language and speech capacity in the*

-
- right hemisphere*, in «Neuropsychologia», 9, 273-280.
- Gazzaniga M. S., Smylie C. E. (1984), *Dissociation of language and cognition : a psychological profile of two disconnected hemispheres*, in «Brain», 107, 145-153.
- Ghatan P. H., Hsieh J. C., Petersson K. M., Stone-Elander S., Ingvar M. (1998), *Coexistence of attention-based facilitation and inhibition in the human cortex*, in «NeuroImage», 7, 23-29.
- Hersh R. (2001), *Che cos'è davvero la matematica*, Milano, Baldini&Castoldi.
- Jong B. M. D., van Zomeren A. H., Willemsen H. T. M., Paans A. M. J. (1996), *Brain activity related to serial cognitive performance resembles circuitry of higher order motor control*, in «Exp. Brain. Res.», 109, 136-140.
- Lee K. M. (2000), *Cortical areas differentially involved in multiplication and subtraction : A functional magnetic resonance imaging study and correlation with a case of selective acalculia*, in «Annals of Neurology», 48, 657-661.
- Lemer C., Dehaene S., Spelke E. S., Cohen L. (2003). *Approximate quantities and exact number words : dissociable systems*, in «Neuropsychologia», 41, 1942-1958.
- Lewandowsky M., Stadelmann E. (1908), *Ueber einen bemerkenswerten Fall von Himblutung und uber Rechenstorungen bei Herderkrankung des Gehirns*, in «J. Psychol. Neurol.», 11, 249–265.
- Lolli G. (2004), *Da dove viene la matematica. Recensione di Where Mathematics comes from* di Lakoff, G. e Nunez, R.E.(2000), New York, Basic Books.
- Mac Lane S. (1981), *Mathematical models: A sketch for the philosophy of mathematics*, in «Amer. Math. Monthly», 88, 462-471.
- Mac Lane S.(1986), *Mathematics Form and Function*, Berlin, Springer.
- Menon V., Rivera S. M., White C. D., Glover G. H., Reiss A. L. (2000), *Dissociating prefrontal and parietal cortex activation during arithmetic processing*, in «NeuroImage», 12, 357-365.
- Naccache L., Dehaene S. (2001), *The priming methode : Imaging unconscious repetition priming reveals an abstract representation of number in parietal lobes*, in «Cerebral Cortex», 11, 966-974.
- Perconti P (2005), *La filosofia nella scienza cognitive. Il caso dell'autocoscienza*, in «Sistemi Intelligenti», 2, 999-309.
- Pesenti M., Thioux M., Seron X., de Volder A. (2000), *Neuroanatomical substrates of arabic number processing, numerical comparison and simple addition: A pet study*, in «Journal of Cognitive Neuroscience», 12, 461-

479.

- Piazza M., Mechelli A., Butterworth B., Price C. J. (2002a), *Are subitizing and counting implemented as separate or functionally overlapping processes?*, in «NeuroImage», 15, 435-446.
- Piazza M., Mechelli A., Price C. J., Butterworth B. (2002b), *The quantifying brain : Functional neuroanatomy of numerosity estimation and counting*, in «Neuron», 44, 547-555.
- Piazza M., Izard V., Pinel P., Bihan D. L., Dehaene S. (2004), *Tuning curves for approximate numerosity in the human intraparietal sulcus*, in «Neuron», 44(3), 547-555.
- Pinel P., Dehaene S., Rivière D., Bihan D. L. (2001), *Modulation of parietal activation by semantic distance in a number comparison task*, in «Neuroimage», 14, 1013-1026.
- Rueckert L., Lange N., Partiot A., Appollonio I., Litvar I., Bihan D. L., Grafman, J. (1996), *Visualizing cortical activation during mental calculation with functional mri*, in «NeuroImage», 3, 97-103.
- Seymour S. E., Reuter-Lorenz P. A., Gazzaniga M. S. (1994), *The disconnection syndrome: basic findings confirmed*, in «Brain», 117, 105-115.
- Simon O., Mangin J. F., Cohen L., Bihan D. L., Dehaene S. (2002), *Topographical layout of eye, calculation, and language-related areas in the human parietal lobe*, in «Neuron», 33, 475-487.
- van Harskamp N. J., Rudge P., Cipolotti L. (2002), *Are multiplication facts implemented by the left supramarginal and angular gyri ?*, in «Neuropsychologia», 40, 1786-1793.

Numeri, linguaggio e studi antropologici

Mario Graziano

È necessario il linguaggio per lo sviluppo dei concetti numerici? In altri termini, i concetti numerici precedono l'acquisizione dei numeri o è l'apprendimento dei numeri che genera lo sviluppo di nuovi concetti numerici?

Un aiuto a spiegare empiricamente la questione della relazione tra l'aritmetica ed il linguaggio potrebbe derivarci dallo studio di alcuni popoli che posseggono una cultura impoverita di simboli scritti e parlati per i numeri. Presso alcuni popoli esiste, infatti, un lessico matematico minimo, che comprende le parole per "uno", "due", "molto". È il caso, ad esempio, di certi aborigeni d'Australia, i Walpiris, dove i termini "uno" e "due" forniscono le combinazioni che permettono di denominare degli insiemi di conteggio fino a 4 elementi (Dehaene 1997). Lo stesso avviene in certe tribù del distretto di Torres (nord dell'Australia), dove gli indigeni impiegano le parole "*urapun*" e "*okosa*" per "uno" e "due" e le espressioni "*okosa-urapun*" (cioè $2+1$) e "*urapun-urapun*" ($2+2$) per tre e quattro. Oltre, utilizzano "*ras*" che significa "molto" (Ifrah 1994). Le stesse caratteristiche fin qui osservate possiamo ritrovarle in Africa (Bochimani d'Africa australe, Zulù e Pigmei d'Africa centrale), in America del sud (i Botucodus del Brasile, gli indiani della Terra del fuoco), in Sri Lanka (i Vedda).

Anche se il sistema di base 2 permette a priori di generare un'infinità di numeri, si comprende che questo procedimento risulta problematico per enunciare grandi quantità. Tuttavia, vecchi oggetti ritrovati più di 20.000 anni fa attestano che i nostri antenati avevano già cominciato a tenere dei conti precisi sulle grandi quantità. Si sono ritrovate, infatti, delle ossa che presentano dei tagli regolarmente disposti nello spazio, o riunite in maniera disordinata. Questi oggetti sarebbero serviti come supporto per contare la popolazione; tenere un registro delle armi e dei vestiti, mettendo in pratica il principio della corrispondenza uno a uno tra due insiemi della stessa numerosità. Possiamo, pertanto, chiederci: queste pratiche hanno preceduto o seguito la comparsa di un

lessico ricco per i numeri del linguaggio?

Naturalmente è estremamente difficile rispondere se ci riferiamo alla preistoria, ma si possono ricavare osservazioni interessanti dallo studio delle popolazioni attuali il cui lessico numerico è ristretto. Queste lingue, che sono spesso in via di sparizione, offrono una occasione rara di stabilire l'ampiezza e i limiti della capacità aritmetiche non-verbali. Fin dalle loro prime incursioni in alcuni territori africani, alcuni osservatori occidentali hanno, infatti, potuto raccogliere informazioni e dati sulla presenza o al contrario sull'assenza di un impiego dei numeri, da parte di gruppi di popolazioni percepiti come primitivi e, dunque, più vicini alle prime forme di vita in società. Pertanto, sulla base di queste frammentarie osservazioni, raccolte principalmente da amministratori, missionari e commercianti, i primi etnografi hanno elaborato, generalmente senza mai fermarsi sul campo, sintesi parziali concernenti tale gruppo o tale insieme di tribù apparentate dalla lingua o dalla regione di residenza. Questi dati comparativi, elaborati per lo più di seconda mano, hanno tuttavia giocato un ruolo importante nella formulazione di teorie antropologiche generali sulla evoluzione e la generalizzazione delle società umane.

Alla base di queste teorie vi era tuttavia una opposizione tra popoli primitivi e popoli civilizzati articolata, fra l'altro, su una opposizione tra mentalità logica e mentalità prelogica, sul trattamento rudimentale o il non-trattamento del numero da parte dei "primitivi" (Squillacciotti 1992), fissando in questo modo una "tabella" dell'umanità in cui coloro, tra gli esseri umani, che occupano il posto più basso della scala, sono quelli che possiedono una serie di numerali molto limitati (quando ne possiedono una), alla quale corrisponde necessariamente una capacità limitata e la quasi inesistenza di un interesse per la quantificazione e la numerazione (Tylor 1871; Levy-Bruhl 1912).

La stessa sintesi di Karl Menninger sulla storia culturale dei numeri, nonostante la sua ricchezza enciclopedica, si basa interamente sulla tesi primitivista di una presunta mentalità prelogica (Menninger 1957). Quest'opera, ormai, è stata sostituita del tutto dall'enciclopedia monumentale sulla storia universale delle cifre di Giorgio Ifrah (1994). Ma, sul punto che a noi interessa, anche lo scritto di Ifrah, recentemente sottoposto a molteplici traduzioni, deve tutto, ancora una volta, al Levy-Bruhl delle *"Funzioni mentali nelle società infe-*

riori” (Levy-Bruhl 1912). Quali sono dunque i presupposti principali di questo primitivismo sempre in vigore?

Innanzitutto i sistemi più semplici, o i più poveri, si trovano in relazione immediata con la natura. Ifrah illustra perfettamente questa concezione quando afferma che le popolazioni “primitive” considerano il numero come qualcosa di sentito, percepito, appreso allo stesso modo di come si percepisce un odore, un colore, un rumore o anche la presenza di un individuo o di una cosa del mondo esterno. In altre parole, questi “selvaggi”, sono interessati soltanto al cambiamento d’aspetto del loro campo visivo, secondo una relazione diretta da soggetto a oggetto. La loro capacità di comprensione dei numeri astratti si limita, dunque, a quello che le loro disposizioni naturali permettono di riconoscere “ad un solo colpo d’occhio” (Ifrah 1994, 29). Questo spiegherebbe come molti popoli sono rimasti fermi alla famosa successione: “uno, due, tre, molti”. Da questo stato iniziale avrebbe luogo in tre tappe l’evoluzione. La prima tappa consiste nell’uscire parzialmente dalla confusione di una quantità numerosa ma indeterminata, dovuti all’uso di un certo numero di metodi concreti fondati sul principio di corrispondenza elemento per elemento (accoppiamenti con pietre, bastoncini, dita o parti del corpo). La seconda tappa è segnata dalla messa in atto dei nomi delle parti del corpo interessate che, senza raggiungere ancora lo statuto pieno ed intero di “nomi dei numeri”, forniscono una enumerazione che finirà per diventare “insensibilmente metà astratta, metà concreta”. In occasione della terza tappa, infine, una volta che il nome di numero è stato creato e adottato, diventa cosa utile come l’oggetto che rappresentava all’origine, fino a che, finalmente, col passare del tempo, il vero legame tra i due elementi scomparirà completamente nella memoria.

Una delle prove che evidenzia che una tale idea dura (e funge da riferimento, incidentalmente, a tante relazioni ed esposizioni nell’ambiente scolastico) è certamente il fatto che gli antropologi di professione non si interessano più da tempo ai sistemi di numerazione, all’acquisizione della catena numerica, alla rappresentazioni dei numeri ed ai procedimenti di calcolo come tali.

Fanno eccezione i lavori di alcuni “africanisti” sulla simbolica dei numeri nell’Africa dell’ovest, che rendono conto del posto privilegiato di alcune cifre nella cosmologia di tali popoli (Nicolas 1968) o

del senso e della funzione dei numeri associati ai maschi e alle femmine (Fainzang 1985). Tuttavia, anche questi autori non mostrano, pur sottolineando la coerenza che le combinazioni sistematiche di questi popoli mantengono con le rappresentazioni della persona da una parte e con gli spazi sociali che la definiscono dall'altra, l'onnipresenza dei sistemi numerici in questi gruppi.

In Africa, ad esempio, ogni bambino, prima ancora di avere attribuito un soprannome, riceve un nome-numero in relazione alla sua nascita e alla categoria di sesso a cui appartiene (Collard 1973). Le diverse combinazioni e possibilità di sostituzione a cui le anomalie e incidenti dell'esistenza possono dare luogo (cambio dell'ordine a causa di un fratello maggiore scomparso ed inversione dunque possibile delle corrispondenze tra l'ordine delle nascite e l'ordine dell'età) sono altrettante manipolazioni specializzate dell'ordine dei numeri che, con ogni possibilità, possono passare inosservate agli occhi di chi si informa soltanto della recita formale della successione dei numeri in uso in quella società. Altri autori si sono preoccupati di esplorare in queste società la questione della moneta: la pubblicazione di Robert Gray (1960) sulla "valuta di capra" dei Sonjo, le ricerche di Maurice Godelier (1969) sulla "valuta di sale" del Bornja, l'analisi di Michel Panoff (1980) sugli oggetti preziosi ed i mezzi di pagamento in Oceania, sono tutti lavori, infatti, che avevano come scopo lo studio della nozione di valuta in questi popoli, aprendo il dibattito sulle condizioni di circolazione che si sarebbe rivelata proficua se messa in rapporto con la questione del carattere concreto-astratto del sistema numerico in queste società senza scrittura.

Interessanti da questo punto di vista sono, ad esempio, le ricerche condotte da Daniel De Coppet (1968) nelle isole Salomone, in cui l'autore mostrava come alcune estensioni, quali la foresta, il cielo ed il mare, non venissero misurate. Al contrario, presso questo popolo esisterebbe una unità di lunghezza, "la bracciata" (che va dalla estremità del pollice della mano destra alla estremità del pollice della mano sinistra) che serve a misurare le lunghezze rettilinee verticali e orizzontali dello spazio umano (case, giardino, reti di pesca) ma che soprattutto funge da unità di misura del collare di perle che ha valore di moneta e che come tale funge da oggetto di scambio negli eventi importanti della vita degli individui, della stirpe o del villaggio. La bracciata di

moneta si suddivide in ventiquattro lunghezze, orientate da destra a sinistra, che prendono in prestito i loro nomi dai dettagli anatomici o dagli ornamenti che decorano le braccia degli uomini. Pertanto, non si può ignorare la capacità di questo popolo nel manipolare i numeri e la ricchezza del loro sistema numerico. Se, infatti, restringessimo l'indagine semplicemente alla recita verbale di una successione dei nomi dei numeri che culminerebbe con "otto" e che sarebbe tradotto con "molti", non ci accorgeremmo di essere dinanzi ad un preciso pensiero indigeno della totalità e della molteplicità e che l'accento messo sui primi 9 numeri, dovuto al loro particolare statuto simbolico, non impedisce minimamente a questa popolazione di manipolare le successioni rappresentate dalla 50 perle della valuta o l'insieme delle 24 suddivisioni che costituiscono l'unità di misura concreta.

Un altro studio effettuato in questa stessa direzione è quello di Jadran Mimica (1988) sui Iqwaya (tribù della Papua Nuova Guinea). I Iqwaya dispongono di una numerazione parlata accompagnata da una numerazione figurata-gestuale. Solo i primi quattro numeri sono designati da dei termini specifici ma anche in questo caso sono utilizzate le dita della mano e dei piedi, per esprimere la successione dei numeri che, in questo modo, può raggiungere numeri elevati. Il sistema prevede, infatti, una base 20 (rappresentata da tutte le dita del corpo umano) con 5 come base ausiliaria (rappresentata dalle dita di una mano): la totalità delle dita rappresenta il numero 20 e equivale ad un "uomo". Allo stesso modo ciascun dito è lui stesso identificato come un individuo umano (quindi ciascun dito può dunque simboleggiare il 20 e quindi tutto il corpo umano 400). Ne consegue che possono essere raggiunti numeri elevati perseguendo un computo che funziona per "applicazione dell'insieme delle dita su ciascuno di essi". Ciò implica tra l'altro che non è necessaria la presenza fisica di un altro individuo ad ogni duplicazione e che il conteggio, se è concreto per il suo carattere figurativo-gestuale per colui che lo enuncia percorrendo la successione delle sue dita, è astratto nella misura in cui qualsiasi nuova potenza della base si riferisca ad un nuovo individuo umano virtuale o assente.

Altri popoli, inoltre, hanno sviluppato un procedimento ingegnoso per valutare, memorizzare delle grandi quantità in assenza di parole specifiche e senza che questo procedimento necessita di un ricorso

ad alcun oggetto. Gli isolani del distretto di Torres (Dehaene 1997), ad esempio, riescono a contare fino a 33 elementi, indicando, con un ordine ben preciso, le diverse parti del loro corpo: si inizia a contare indicando il mignolo della mano destra (1), fino al pollice (5), poi si passa al polso (6), il gomito (7), la spalla (8), il torso (9). A questo punto si passa al braccio sinistro seguendo la stessa progressione. Una volta arrivati al mignolo della mano sinistra (17) seguono una traiettoria simile partendo dal dito piccolo del piede sinistro (18) fino ad arrivare al dito piccolo del piede destro (33) passando per le caviglie (23, 28), ginocchia (24, 27) e le anche (25, 26). Naturalmente, i nomi delle parti del corpo non costituiscono un codice numerico, ma sono impiegati come locuzioni atte a tradurre delle quantità. I primi nomi dei numeri, simboli arbitrari per designare delle quantità, sono certamente apparsi come un'astrazione di questi procedimenti. Ogni quantità è stata associata in maniera non ambigua alla stessa parte del corpo, l'evocazione del nome di questa parte serve a designare la quantità. "Coda" o "spalla" assumono un senso numerico (7 e 8), queste parole finiscono per evocare direttamente la quantità alla quale sono associate e non più ai gesti che bisogna effettuare per raggiungerli. Essi prendono così un senso astratto, allorché nella locuzione citata sopra il loro senso resta concreto, evoca realmente una parte del corpo.

Questi studi attestano, quindi, l'esistenza di sistemi numerici più o meno elaborati, anche in quelle società presentate come le più "primitive". In alcuni casi, tuttavia, si esagera con le conseguenze teoriche. È il caso, ad esempio, dello stesso Mimica che prolunga la sua monografia con delle riflessioni sulla nozione di infinità che l'autore rintraccia nella cultura da lui studiata, arrivando addirittura ad avanzare l'idea di un possibile confronto con la teoria di Cantor, sugli ordinali transfiniti.

Si deve comunque a Pierre Pica ed ai suoi colleghi (Pica *et al.* 2004) lo studio più indicativo sulla cognizione numerica dei popoli primitivi, in seguito a due viaggi effettuati dall'autore presso i Mundurukù, una popolazione che vive in un territorio autonomo dello stato di Para (Brasile), la cui lingua appartenente alla famiglia Tupi e che possiede nomi soltanto per i numeri che vanno da 1 a 5.

Pica ha raccolto dei dati molto interessanti dopo aver sottoposto una cinquantina di nativi a dei test piuttosto sofisticati. Nel primo compito,

che intendeva studiare il lessico numerico della lingua Mundurukù, venivano presentate ai soggetti delle tavole contenenti da 1 a 15 punti, in un ordine aleatorio, e si domandava loro quanti punti ci fossero. Questo compito ha permesso una analisi obiettiva delle condizioni di utilizzazione dei numeri. Al fine di poter asserire che i partecipanti rispondevano sulla base della numerosità e non di qualche altra variabile di basso livello, ciascuna numerosità, compresa tra 1 e 15, veniva presentata due volte effettuando differenti controlli sui parametri non numerici: nella prima serie, le variabili estensive (luminosità totale e spazio totale occupato) erano uguali per tutte le numerosità; nella seconda serie, al contrario, si rendevano uguali le variabili intensive (formato dei punti e spazio tra i punti). In entrambe le condizioni non sono state riscontrate nessuna variazione, eccetto l'assenza della parola per dire "cinque" tra i più giovani. Questi risultati confermano, dunque, che i Mundurukù posseggono delle espressioni fisse per i numeri 1-5. Queste espressioni sono lunghe e spesso hanno tante sillabe quante sono le quantità corrispondenti. Le parole per "tre" e "quattro" sono polimorfemiche: *ebapug* = 2+1; *ebadipdip* = 2+1+1: questo rifletterebbe forse un sistema anteriore in base 2, comune alle lingue della famiglia Tupi. Al di là del 5, vennero riscontrate risposte poco coerenti: i partecipanti si rifacevano a quantificatori approssimativi, quali poco (*adesu*), molto (*ade*) o una certa quantità (*buru maku*). I Mundurukù usano, inoltre, varie altre espressioni come "più di una mano", "due mani", "alcuni alluci" ed anche lunghi sintagmi come ad esempio "tutte le dita delle mani" ancora "qualcuno in più" (come risposta a 13 punti).

Questi dati confermano che i Mundurukù selezionano le loro risposte verbali sulla base di un apprendimento del numero approssimativo, piuttosto che di un conteggio esatto. Ad eccezione di 1 e 2, tutti i numerali vengono impiegati in rapporto ad una vasta gamma di quantità approssimative, piuttosto che in rapporto ad un numero preciso. Per esempio, la parola per il cinque, che si può tradurre come una "mano", un "pugno", era impiegata per 5, ma anche per 6, 7, 8 o 9 punti. Questo schema di risposte si può confrontare all'uso del numero arrotondato nelle lingue occidentali (quando diciamo "10 persone" mentre ce ne sono in realtà 8 o 12). In questo modo, i Mundurukù sembrano differire dagli occidentali solo per la caratteristica di non

saper contare ed avere un utilizzo approssimativo dei numeri nell'intervallo 3-5, là dove i numeri occidentali si riferiscono abitualmente a delle quantità precise.

Se è vero comunque che i concetti legati al numero emergono soltanto quando ci sono dei numerali disponibili, allora dovremmo attenderci che i Mundurukù presentino grandi difficoltà nel momento in cui devono trattare grandi numeri. L'autore ha testato questa conclusione attraverso due compiti specifici: confronto di insiemi di punti, addizione e confronto di insiemi di punti. Per quanto riguarda il confronto dei numeri, in ogni prova, venivano presentati simultaneamente, uno accanto all'altro, due insiemi: un insieme di sinistra in nero e un insieme di destra in rosso. Veniva allora chiesto quale dei due insiemi contenesse più punti: le risposte dei partecipanti Mundurukù si sono situate intorno al 70,5 % di risposte corrette. In seguito è stato esaminato se i Mundurukù fossero capaci d'effettuare operazioni approssimative con i grandi numeri. Per testare questa capacità, gli autori hanno ideato un compito di addizione approssimativo. All'inizio, veniva mostrato un barattolo per conserve vuoto; il barattolo, in seguito, compariva in posizione verticale (in maniera tale da fare intendere ai partecipanti che il contenuto non sarebbe caduto) e dall'alto di uno schermo due insiemi di punti andava a cadere nel barattolo. Dopo, alla destra del barattolo compariva un terzo insieme di punti. I partecipanti dovevano indicare, alla fine di questi avvenimenti, se c'erano più punti dentro il barattolo o fuori. Tutti i gruppi partecipanti, compresi gli adulti monolingua ed i bambini, diedero vita ad una buona prestazione (80,7% di risposte corrette).

In conclusione possiamo affermare che anche quei popoli bollati come i più primitivi non presentano difficoltà ad addizionare ed a confrontare quantità approssimative. Sono altresì capaci di formarsi una rappresentazione mentale di numeri anche molto grandi (fino a 80); numeri, quindi, ben al di sopra di quelli che sono in grado di nominare. Essi applicano anche spontaneamente il concetto d'addizione, di sottrazione e di confronto. Questo si verifica anche negli adulti monolingue e bambini piccoli che non hanno mai appreso alcuna aritmetica formale. I Mundurukù, ad esempio, sono capaci di accedere a delle numerosità sorpassando il loro limite lessicale e conoscono le leggi fondamentali che disciplinano l'evoluzione della cardinalità degli

insiemi (unione e addizione, separazione e sottrazione, ordine sulle numerosità): nei compiti di aritmetica approssimativa, in cui viene domandato loro di stimare grossolanamente il risultato delle operazioni, il comportamento degli indigeni è simile a quello degli adulti occidentali. Di contro, quando vengono sottoposti a dei compiti aritmetici che richiedono un risultato esatto, continuano a dare risposte approssimative. Pertanto, essi sono in grado di giudicare l'ineguaglianza esatta tra due insiemi, quando le circostanze permettono loro di verificare se gli elementi di questi insiemi entrano in corrispondenza biunivoca. Essi non sono sprovvisti del concetto astratto d'uguaglianza esatta, anche se non riescono sempre ad applicare questo concetto in alcuni contesti. In ogni caso, i dati riportati attestano l'esistenza presso questi popoli di un senso approssimativo del numero che viene applicato ad un ampio intervallo di numerosità.

Riferimenti bibliografici

- Collard C. (1973), *Les 'noms-numéros' chez les Guidar*, in «L'Homme», XIII-3, 45-59.
- De Coppet D. (1968), *Pour une étude des échanges cérémoniels en Mélanésie*, in «L'Homme», VIII-4, 45-57.
- Dehaene S. (1997), *La bosse des maths*, Paris, Editions Odile Jacob.
- Fainzang S. (1985), *Les Sexes et leurs nombres. Sens et fonction du 3 et du 4 dans une société burkinabé*, in «L'Homme», XXV-4, 97-109.
- Godelier M. (1969), *La monnaie de sel des Baruyas de Nouvelle-Guinée*, in «L'Homme», IX-2, 5-37.
- Gray R. (1960), *Sonjo Bride Price and the Question of African Wife Purchase*, in «American Anthropologist», 62, 34-57.
- Gnerre M. (1981), *Dita, parole e numeri. Note sulla crescita della serie di numerali in shuar*, in «La Ricerca folklorica», 4, 43-49.
- Ifrah G. (1994), *Histoire Universelle des Chiffres*, Paris, Robert Laffon Bouquins.
- Levy-Bruhl L. (1912), *Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures*, Paris, Vrin.
- Menninger K. (1969), *Number Words and Number Symbols*, Cambridge, M.I.T. Press (1^{ère} ed. all., 1957-1959).
- Mimica J. (1988), *Intimations of Infinity. The Cultural Meanings of the Iqwaye Counting and Number System*, Oxford, Berg.

-
- Nicolas G. (1968), *Un système numérique symbolique: le quatre, le trois et le sept dans la cosmologie d'une société hausa (vallée de Maradi)*, in «Cahiers d'Etudes africaines», 32, 600.
- Panoff M. (1980), *Objets précieux et moyens de paiement chez les Maenge de Nouvelle-Bretagne*, in «L'Homme», XX-2, 5-37.
- Pica P., Lemer C., Izard V., Dehaene S. (2004), *Exact and approximate arithmetic in an amazonian indigene group*, in «Science», 306, 499-503.
- Squilliacciotti M. (1992), *Antropologia del numero*, Università degli Studi di Siena.
- Tylor E.B. (1871), *Primitive Culture*, Londres.

I limiti dell'attività dello stato*

Pietro Perconti

Meno noto di *On Liberty*, “I limiti dell'attività dello stato” di Wilhelm von Humboldt non è un testo meno importante del celebre trattato di John Stuart Mill nel discutere i limiti dell'azione dello Stato nei confronti degli individui. Mill aveva progettato di scrivere il suo saggio nel 1855 e lo pubblicò soltanto nel 1859. Nel 1854 il saggio di Humboldt “Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staats zu bestimmen”, che era stato scritto nel 1792, viene tradotto in inglese con il titolo “The Sphere and Duties of Government” (Humboldt 1792). Del debito nei confronti di Humboldt, Mill è pienamente consapevole. Lo cita nell'epigrafe e più volte nel testo (Pichetto 1997). Sia Humboldt sia Mill vorrebbero preservare l'individuo dall'influenza dello Stato nell'educazione e nella morale. Entrambi temono che l'influenza dello Stato possa intralciare il libero sviluppo delle energie degli individui. Nel suo saggio Humboldt elenca i mali che procurerebbe uno Stato che si occupasse del bene positivo dei cittadini e tra questi egli vede un impigritimento delle energie e del carattere morale delle persone. “Abbandonati a se stessi in ogni attività e privi di ogni aiuto che non siano stati essi stessi a procurarsi, gli uomini sarebbero certo spesso, con o senza loro colpa, nelle strette dell'imbarazzo e dell'infelicità. Ma la felicità alla quale l'uomo è destinato non è che quella procuratagli dalla sua energia” (Humboldt 1854, trad. it 1974). In Italia ha molto colpito l'opinione pubblica che in uno dei confronti televisivi precedenti le elezioni politiche del 2006 Romano Prodi ha fatto un accenno alla felicità. È sembrato un guizzo in grado di accendere la fantasia degli elettori, un po' di umanità in una campagna elettorale costituita tutta quanta di bassezze, di interessi materiali e di numeri. Eppure, rileggendo il testo di Humboldt, verrebbe da chiedersi perché mai lo Stato dovrebbe interessarsi della felicità degli individui. Ci sono persone per cui la felicità non è il fine della vita, tra cui molti cristiani. Altri, tra cui Humboldt, hanno opinioni sofisticate e complesse al riguardo. Egli diceva, per esempio: “Nicht Schmerz ist Unglück; Gluck nicht immer Freude; Wer sein Geschick erfüllt,

dem lacheln beide”. Il dolore non è infelicità; la felicità non è sempre gioia; ma a chi compie il suo destino sorridono entrambi. (Ges. Schr. IX: 57). Lo Stato dovrebbe occuparsi essenzialmente della sicurezza degli individui e lasciare alla loro iniziativa la promozione della felicità, se la ritengono un bene degno di esser raggiunto. Del resto la sicurezza è una condizione della felicità e quindi uno Stato che assicurasse la sicurezza ai cittadini lavorerebbe indirettamente anche per il loro benessere. Humboldt scrisse “I limiti dell’attività dello stato” che era ancora piuttosto giovane, all’età di 25 anni. Ancora prima, quando aveva soltanto 19 anni, aveva preso degli appunti sul diritto naturale, in forma di commento alle lezioni che il consigliere di Corte d’Appello Ernst Ferdinand Klein gli impartiva, in qualità di precettore privato (“Aus Kleins Vorträgen über Naturrecht”). In tali appunti Humboldt propone la seguente definizione di Stato:

Lo Stato è una società costituita da una molteplicità di persone, le quali si sono riunite le une con le altre per promuovere la loro sicurezza comune (...). In occasione di questo paragrafo debbo accennare, inoltre, ad una famosa controversia, quella se lo scopo dello Stato debba semplicemente essere la sicurezza, oppure, oltre a questa, anche il benessere dei cittadini. Si sono trovati sostenitori per entrambi i partiti, e a favore del primo si sono pronunciati soprattutto coloro i quali sono favorevoli alla libertà civile. Se ben si riflette in che cosa propriamente consista la sicurezza e in che cosa il benessere di uno Stato, e con quali mezzi entrambi possano essere promossi, senza sforzo si scorge che soltanto molto difficilmente l’una può venire separata dall’altro, e che quasi sempre, quando l’una è incrementata, anche l’altro in pari tempo ne guadagna. Che i delinquenti vengano puniti è utile alla sicurezza interna di uno Stato, ma proprio in questo modo viene incrementato anche il benessere dei cittadini (Humboldt 1785-1786, trad. it. 1996, 179-180). L’ottimismo giovanile di Humboldt sul fatto che il benessere dei cittadini e la loro sicurezza possano procedere sempre di pari passo verrà in seguito mitigato dalla sua esperienza di uomo politico. Via via che i suoi impegni politici lo porteranno a ricoprire cariche sempre più impegnative, egli opererà sempre privilegiando il bene della sicurezza ad ogni altra attività dello Stato sulla vita dei cittadini. La sua concezione “minimale” dello Stato lo trasformerà in un uomo politico sconfitto nella Prussia d’inizio Ottocento. Così, perduta la sua

battaglia liberale, nel 1820 Humboldt si ritirerà nel castello che l'architetto Karl Friedrich Schinkel aveva progettato per lui alle porte di Berlino. In Germania Humboldt è ancora oggi una celebrità, ma a ben vedere egli è stato quasi sempre una presenza politicamente ingombrante. Nella Prussia reazionaria il suo liberalismo era una posizione eretica. Ma ancora di più le sue opinioni sono sembrate eterodosse durante il regime della DDR. Il regime comunista tedesco ha scontato l'imbarazzo di avere la Humboldt-Universität nel territorio di Berlino Est come università più prestigiosa del Paese. Non è bastato collocare una enorme statua di Marx all'ingresso dell'Università per depurare la cultura tedesca del liberalismo humboldtiano. La DDR ha sentito il bisogno di "neutralizzare" teoricamente Humboldt. Così sono fiorite una serie di interpretazioni tendenti a rendere la dottrina dello stato di Humboldt compatibile con la dottrina marxista-leninista. A volte si è trattato di esempi luminosi di comicità involontaria. John Lekschas, in un saggio intitolato "Zur Staatslehre Wilhelm von Humboldts" pubblicato nel 1981, ha creduto di rinvenire addirittura parecchie convergenze fra la dottrina dello stato marxista-leninista e quella di Humboldt. Egli ammette che le teorie humboldtiane sono lontane da quelle del marxismo, ma si consola sostenendo che sono completamente estranee pure al liberalismo borghese e che non potrebbero mai venir poste nella realtà in una società borghese e capitalista (Lekschas 1980). Nicolao Merker, uno di coloro che hanno studiato più fondo le idee politiche di Humboldt, ricorda come anche Stiehler polemizzasse "contro l'immagine di uno Humboldt liberale ed individualista, sostenendo che in Humboldt vi sarebbe una sintesi dialettica di idee materialistiche e idealistiche" (Merker, op. cit.).

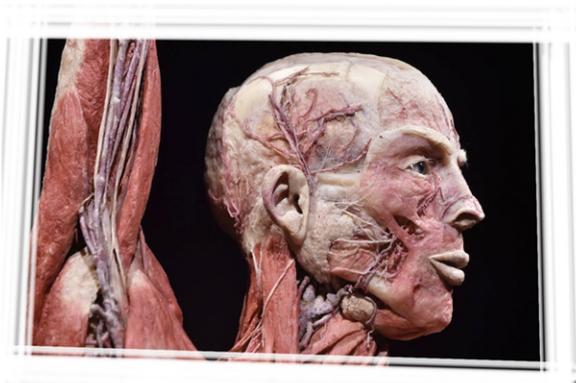
Certi intellettuali tedeschi erano costretti ad arrampicarsi sugli specchi durante gli anni dell'influenza sovietica. Ora noi cantiamo le lodi di Mill e di Humboldt a motivo del loro liberalismo puro e netto. Ma siamo davvero sicuri che saremmo disposti a rinunciare a tutto quanto fa il nostro Stato, riconducendo la sua azione entro i limiti angusti in cui volevo cacciarla Humboldt? Forse due secoli d'intervento statale sulle vite degli individui ci impediscono di immaginare che forma potrebbe avere la convivenza civile, se lo Stato si limitasse a garantire la sicurezza e lasciasse alla libertà dei gruppi e degli individui tutto il resto dell'attività sociale?

Riferimenti bibliografici

- Humboldt, W. von (1792), *Ideen zu einem Versuch, die Granzen der Wirksamkeit des Staats zu bestimmen*, in “Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften”. Hrsg. von Albert Leitzmann, Bruno Gebhardt, Wilhelm Richter im Auftrage der Königlichen Preußischen Akademie der Wissenschaften. B. Behr: Berlin 1903-1936, 17 Bde.; photomech. Nachdr.: De Gruyter: Berlin 1968, Bd. 1, pp. 97-254. Trad. inglese: *The Sphere and Duties of Government*. A cura di Coulthard, Joseph. J. Chapman: London 1854, XV, 208 pp.; trad. it. di N. Merker (a cura di) *Stato, società, storia*, Roma, Editori Riuniti, 1974.
- Humboldt, W. von (1785-1786), *Aus Kleins Vorträgen über Naturrecht*, trad. it. di V. Fiorillo, in Id., *Politica ancilla Juris. Le radici giusnaturalistiche del liberalismo di Wilhelm von Humboldt*, Torino, Giappichelli, 1996, 179-180.
- Lekschas J. (1980), *Zur Staatslehre Wilhelm von Humboldts*, in «Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften der DDR – Gesellschaftswissenschaften» (Akademie-Verlag: Berlin) Jahrgang, 8/G, S. 3-23.
- Pichetto M.T. (1997), *Wilhelm von Humboldt e John Stuart Mill: richiami tematici e analogie*, in C. Malandrino (a cura di), *Politica, scienze e cosmopolitismo. Alexander e Wilhelm von Humboldt*, Milano, Franco Angeli.

Saggi di

Domenica Bruni
Rosalia Cavalieri
Mario De Caro
Mario Graziano
Pietro Perconti
Andrea Velardi



a cura di Domenica Bruni e Andrea Velardi

Brevi cogitazioni

La filosofia spesso dà un'immagine lontana dai problemi della vita reale, come se questa forma di ricerca e di sapere fosse intrinsecamente votata alla considerazione di problemi teorici di natura astratta che non prevedono una ricaduta nella vita pratica degli uomini. Riportare la filosofia ai problemi del quotidiano è l'idea che ha animato Rescogitans, un pionieristico progetto editoriale di filosofia applicata realizzato con il contributo della Fondazione Mondadori e coordinato dalla filosofa Simona Morini. Questo volume raccoglie solo alcuni tentativi di mettere alla prova la forza e l'incisività della riflessione filosofica applicata ai temi che animano la società e le sfide dell'epoca contemporanea.

Domenica Bruni è ricercatrice in Filosofia e teoria dei linguaggi presso l'Università di Messina. Si occupa di linguaggio, evolucionismo e natura umana. Tra le sue pubblicazioni ricordiamo Storia naturale dell'amore e di Politici sfigurati. Comunicazione politica e scienza cognitiva

Andrea Velardi è ricercatore in Filosofia teoretica presso l'Università di Messina. Tra le sue pubblicazioni, La vita delle idee. Il problema dell'astrazione nella teoria della conoscenza, La barba di Platone e Verità e realismo per una ontologia dei dati della conoscenza.

