

con formule.

Come ha ricordato Battistini, la scienza ricerca un linguaggio il più possibile vergine, univoco, trasparente, mentre la letteratura ha un linguaggio stratificato, vive di echi, allusioni; Galileo rifiuta la terminologia aristotelica in quanto portatrice di una connotazione animistica. Nella scienza si può verificare la sostituzione di quello che Kuhn ha chiamato il "paradigma" dominante; la letteratura invece, ha aggiunto Battistini, è da questo punto di vista più cumulativa, si nutre del passato ed è spesso fatta di allusioni ed evocazioni.

Alberto Peruzzi (ordinario di Filosofia teoretica all'Università di Firenze), non tra i relatori ma presente tra il pubblico, è intervenuto a questo proposito osservando che è necessario tenere conto anche di un fenomeno che pare andare in una direzione leggermente diversa: dopo la rivoluzione scientifica sono stati selezionati concetti dotati di una grande potenzialità polisemica; vi sono concetti fondamentali (come quello di energia) che possono essere applicati ai tipi di cose più diversi, ma secondo gli stessi principi. Ciò comporta a sua volta un prezzo: alcuni termini scientifici sono divenuti nomi propri astratti, che non sono mere

etichette di qualcosa in particolare, ma che già di per sé codificano l'oggetto cui si riferiscono. Polisemicità da una parte, irrigidimento dei nomi dall'altra.

Paolo Rossi ha completato il suo intervento evidenziando altri due punti, il primo dei quali è l'ambiguità con cui da sempre è percepita l'impresa scientifica: Prometeo rapì il fuoco degli dei, ovvero la fonte della vita, e fu punito per questo; Francesco Bacone, nel *Daedalus idem mechanicus* ci dice che la scienza offre insieme il male e il rimedio ad esso. Rossi si è infine soffermato sulla diversità dei modi di formarsi di uno scienziato e di un umanista, sottolineando come spesso coloro che intraprendono studi scientifici siano indotti a perdere quel contatto con la cultura che garantisce un'indispensabile integrazione delle due formazioni.

Matteo Leoni

La mente e i fenomeni: filosofia, neuroscienze, psicopatologia a confronto

Dipartimento di Filosofia dell'Università di Firenze

Il senso del tempo e i disturbi neurologici del presente

Relatore: Arnaldo Benini.

"La durata è la continuazione indefinita dell'esistere".

Baruch Spinoza, *Ethica ordine geometrico demonstrata*.

In occasione del ciclo di incontri "La mente e i fenomeni", presso il Dipartimento di Filosofia dell'Università di Firenze, Arnaldo Benini, neurochirurgo, primario di neurochirurgia all'Università di Zurigo, ha esaminato i rapporti tra la neurofisiologia del "senso del tempo" e i disturbi neurologici "del presente".

"Per il clinico, la neurofisiologia del tempo è, infatti, neurofisiologia del 'senso' del tempo, e questo è in relazione con il momento 'presente', sia esso normale o patologico", afferma Benini.

Per il neuroscienziato, il "senso del mondo esterno" è il risultato dell'attività del cervello.

Noi, infatti, percepiamo il senso del tempo come un cambiamento inarrestabile e unidirezionale, che accade secondo leggi di natura, in modo che ogni sequenza temporale ci appare causalmente connessa alla pre-

cedente.

L'esperienza del senso del tempo si manifesta anche nell'uso di determinate espressioni linguistiche: possiamo dire "il passato è alle spalle" oppure, come era in uso tra le civiltà preelleniche, "il passato è davanti ai nostri occhi"; in questo caso, infatti, il passato, essendo già accaduto, si rende visibile, percepibile (lo abbiamo 'di fronte' a noi).

Per il neuroscienziato la dimensione della temporalità, presa per sé, senza l'intervento di una qualche mediazione psichica, non ha ragione d'essere; infatti, essa nasce e si sviluppa dall'interno della persona biologica ("homo cerebralis") ed è strettamente sottodeterminata da specifiche strutture cerebrali.

"Se ci viene chiesto se il tempo sia fuori o dentro di noi, in un primo momento abbiamo difficoltà a rispondere", afferma Benini: infatti, esiste un tempo cosmologico, newtoniano, astratto, matematizzabile, e un tempo interno, vissuto, psicologico o fenomenologico.

Il tempo, inoltre, ci appare essere inizialmente qualcosa di esterno, che deve essere acquisito: si pensi, per esempio, alla sterminata letteratura psicologica sullo sviluppo, nel bambino, delle capacità di recupero dell'informazione.

Già, ma cosa significa recuperare 'qualcosa' nel presente? E, aggiungiamo noi, com'è possibile recuperare 'esattamente' quella cosa?

È possibile localizzare fisicamente quel processo?

La dimensione della consapevolezza del senso del tempo presente, viene acquisita dal bambino intorno ai diciotto mesi; nello sviluppo del linguaggio, precisa Benini, compare prima la parola "domani", successivamente la parola "ieri" (fenomeno in relazione allo sviluppo dei sistemi di memoria) e soltanto nella pubertà verrà acquisito il "concetto di tempo".

"Nell'immaginario collettivo, il tempo viene sentito come qualcosa che cambia con noi e che si identifica con la realtà che cambia; inoltre, noi possediamo due immagini tradizionali del tempo: la ruota e la freccia, ovvero il tempo ciclico (raffigurato dal quadrante dell'orologio) e il tempo unidirezionale, inesorabile nel suo divenire", osserva Benini.

"Queste sono due immagini della nostra autocoscienza del tempo, un'autocoscienza che si rivela nel presente, direbbe Husserl, e che si manifesta nel linguaggio, dato che la percezione del senso del tempo si rivela anche nei 'tempi' verbali", spiega Benini.

Il problema della percezione del tempo acquista legittimità scientifica solo se inquadrato nel più generale problema mente-corpo: il tempo, infatti, con una felice espressione di A.S. Eddington, rappresenta "il ponte tra il mondo fisico e il mondo mentale".

Contemporaneamente, le neuroscienze moderne affermano "che non esiste un organo o una struttura da considerarsi sede della percezione del senso del tempo", ammette Benini.

"Perché facciamo differenza tra una dimensione esterna e una interna del tempo"? Perché ci riferiamo a queste 'due' caratteristiche, e non ad una molteplicità, per esempio?

"Cosa differenzia la percezione del tempo esterno dalla percezione del tempo interno"?

"L'affettività", risponde Benini.

"Per un giovane il tempo scorre molto più lentamente che per un anziano: per quest'ultimo il tempo fugge via ad una velocità incredibile, ed è interessante come questa percezione possa modificarsi in funzione dell'invecchiamento biologico".

Per Benini, allora, il senso del tempo non è altro che il senso del "presente ricordato" e i disturbi neurologici non possono che essere del presente, perché in relazione ad essi, il senso del tempo si colloca nel presente vissuto.

Che ruolo hanno, allora, le strutture della memoria in tutto questo?

"Il passato, infatti, esiste solo in virtù della memoria: determinate strutture del cervello, si modificano e incorporano i ricordi.", spiega Benini.

"Il nostro orologio biologico che regola la vita vegetativa, è funzione di localizzate strutture sottocorticali (ipotalamo, ipofisi, amigdala), che per la loro posizione contigua al tronco dell'encefalo, deputato all'analisi delle sensazioni sia interne che esterne (udito, gusto, equilibrio, cute ecc), sono in grado di svolgere efficacemente questo compito".

Questi sistemi sono mantenuti costantemente in collegamento tra di loro grazie ad un elevato fascio di fibre; per esempio, l'amigdala, costituita da un insieme di diversi nuclei localizzati in profondità dei lobi temporali e deputata alla coordinazione delle risposte endocrine in rapporto agli stati emozionali, è connessa con l'ipotalamo, con l'ippocampo, e con il talamo. Quest'ultimo poi è considerato una vera e propria 'sta-

zione di smistamento' delle informazioni sensoriali, che proprio tramite il talamo, raggiungono la corteccia cerebrale dove vengono 'processate' più accuratamente.

Le recenti evidenze sperimentali hanno indicato che vi sono diversi tipi e diverse fasi di elaborazione delle tracce di memoria.

Esiste una memoria esplicita, relativa a fatti, persone, o luoghi, ed esiste una memoria implicita relativa a forme di apprendimento percettivo o motorio che non richiedono consapevolezza dei processi coinvolti; esiste una memoria a breve termine e una a lungo termine che comportano l'intervento di circuiti neuronali diversi, e sappiamo che queste strutture sono rappresentate in più di una regione del sistema nervoso centrale (ippocampo-lobo temporale-amigdala-cervelletto).

"Perché un evento possa essere categorizzato deve arrivare alla corteccia; ma se l'ippocampo non funziona a dovere, quell'evento non sarà dotato della dimensione temporale", precisa Benini.

"Un paziente con emiparesi destra, emiplegia regrediente, senza afasia, a causa di ictus dell'emisfero cerebrale sinistro, manifestò come sintomo più sorprendente, la perdita totale della valutazione temporale degli eventi. In questo paziente la lesione aveva colpito anche l'ippocampo, regione ad alta densità funzionale: infatti, ogni millimetro quadrato di questa regione è implicato in altre funzioni sottocorticali", spiega Benini.

"Un altro paziente, con sospetto di epilessia sinistra, manifestava disorientamento temporale costante e nessuna consapevolezza della malattia: ad un'analisi più accurata, tre mesi dopo, si evidenziò l'ingrossamento dell'amigdala, dovuto all'effetto di un processo infiammatorio, e l'accrescimento dell'ippocampo sinistro di un'estensione doppia rispetto al destro".

Un altro paziente con tumore frontale maligno, accusò un sintomo sorprendente: percepiva gli oggetti esterni come se si muovessero ad un'accelerazione incredibile", aggiunge Benini.

W.Penfield, studiando gli effetti dell'epilessia, si accorse, stimolando elettricamente la corteccia cerebrale di alcuni soggetti in anestesia locale, che era possibile rievocare in quei pazienti (coscienti), degli episodi della loro vita, anche molto lontani o dimenticati, 'con partecipazione emotiva congruente'.

In quel preciso momento, per quei soggetti, il senso del tempo era stato alterato: stavano letteralmente rivivendo le stesse emozioni, e prendevano consapevolezza di un passato ancora presente fisicamente 'in essi'.

"In questo senso possiamo dire che la sensazione del tempo è dentro di noi; essa è una dimensione dell'autocoscienza. Il tempo matematico e quello psicologico sono entrambi dentro il cervello. L'unica differenza tra i due, è che il tempo fenomenologico possiede la dimensione dell'affettività", osserva Benini.

Chiederci cosa significa percepire il senso del tempo, significa, allora, rispondere a queste domande: "Il tempo che occorre allo zucchero per sciogliersi in acqua è lo 'stesso' tempo della mia ansia di bere?" "Cosa succede nelle nostre strutture cerebrali quando percepiamo due minuti come due ore?" Per il chirurgo, cinque minuti in sala operatoria sono un'eternità, ricorda Benini.

Alcune questioni sono ancora senza risposta: "Com'è possibile perdere il

senso del tempo conservando la memoria?" E ancora, "La coscienza possiede il senso del tempo?"

"Mente e coscienza sono fuori dalla portata della comprensione scientifica", conclude Benini.

Se abbiamo ben compreso Benini, il tempo non si lascia definire, perché è una dimensione della autocoscienza, interna alla persona biologica.

L'accesso al senso del tempo dall'interno (attraverso l'introspezione), è

sempre un processo autoreferenziale: per noi, infatti, esiste soltanto il presente e il 'presente ricordato'.

Tentare di definire la mente e i suoi fenomeni attraverso gli stessi processi mentali che vogliamo capire e osservare, ci mette in un circolo, come la lancetta del quadrante di un orologio.

Alberto Binazzi

Seminario di Epistemologia 2007 Dipartimento di Filosofia di Firenze

La misura della libertà: epistemologia in laboratorio

Relatori: Francesca Irene Cavallaro e Carlo Gabbani

Il 20 aprile 2007 Francesca Irene Cavallaro (Università di Siena) e Carlo Gabbani (Università di Firenze) hanno tenuto una conferenza presso il dipartimento di Filosofia di Firenze, intitolata "La misura della libertà: epistemologia in laboratorio". Cavallaro ha iniziato la sua esposizione chiedendo se avesse senso indagare il libero arbitrio attraverso esperimenti di laboratorio.

Per affrontare tale questione Cavallaro ha citato l'esperimento del neurologo Benjamin Libet che negli anni Ottanta s'è interessato al problema delle azioni volontarie compiute dagli uomini. Questi ha studiato il rapporto tra il tempo neurale di variazione di potenziale, detta potenziale di preparazione, una costante neurofisiologica dei movimenti volontari, ed il tempo mentale dell'intenzione cosciente di compiere un movimento volontario autoiniziato. In altre parole Libet ha cercato di determinare quando inizia un movimento volontario, confrontando il tempo di attivazione cerebrale ed il tempo di attivazione cosciente (quando si muove un muscolo). Lo scienziato, monitorando un soggetto umano con un elettromiogramma, ha visto che il potenziale di preparazione, che indica appunto un'attivazione neurale tesa a predisporre una determinata azione, precede sempre un movimento spontaneo ed il desiderio cosciente di compiere tale movimento. Infatti Libet ha osservato che le azioni volontarie incominciano a livello neurale, come segnalato dal potenziale di preparazione, e solo successivamente (dopo almeno 300-350 msec.) il soggetto diviene consapevole dell'intenzione di agire.

In conclusione si può dire a suo parere che c'è un'attivazione inconscia del cervello che precede la nostra volontà di compiere un'azione. In questa ottica il libero arbitrio non consisterebbe nella capacità di "dare il via" all'azione, ma si presenterebbe come un supervisore dell'azione, che può soltanto vietarla o confermarla, anche se è già avviata dai processi cerebrali, dal momento che è stata rilevata un'intenzione cerebrale inconscia.

Cavallaro ha messo in evidenza alcune difficoltà nell'esperimento di Libet, come quella di aver equiparato intenzione, desiderio, necessità

impellente. Inoltre, a suo parere, è importante ribadire che un'azione volontaria deve essere autodeterminata, non imposta ed il soggetto deve "sentire" di compiere tale azione. Nell'esperienza cosciente di un'azione si possono quindi distinguere tre livelli: il corpo del soggetto che si muove, l'intenzione e la consapevolezza del soggetto di essere lui l'iniziatore del movimento.

Cavallaro ha concluso affermando che Libet e altri ricercatori non hanno scoperto quale ruolo abbia il potenziale di preparazione nel processo intenzionale di un'azione: si sono limitati a rintracciare una correlazione tra eventi neurali e mentali. Con questi presupposti ha senso porsi la domanda del libero arbitrio?

Carlo Gabbani ha affermato che non abbiamo bisogno di conoscere i risultati di Libet, se pensiamo che si possa identificare il processo cerebrale e l'atto deliberativo. Un neuroscienziato può non credere nel libero arbitrio, non in base ai risultati empirici, ma a partire dai presupposti, in base al metodo, un metodo che associa necessariamente i processi cerebrali alle nostre intenzioni e deliberazioni. Gabbani ha detto che la rappresentazione tradizionale della libertà metafisica consiste nel poter scegliere l'una o l'altra opzione: un'azione è libera se non è esternamente costretta. A suo parere in un'ottica compatibilista l'esperimento di Libet non crea problemi perché non importa come nasce la deliberazione, non importa che gli accadimenti dell'universo siano determinati da leggi, la volontà umana è comunque libera e pertanto può sussistere il libero arbitrio. Se ci stupiamo dei risultati di Libet è perché siamo incompatibilisti, crediamo che se tutto l'universo è sottoposto a leggi, l'uomo non può fare eccezione ed dunque non ha il libero arbitrio.

Gabbani ha osservato che, comunque la mettiamo, non possiamo negare che ognuno di noi, quando agisce, è un primo motore immobile perché, nel fare quel che fa, causa l'accadere di alcuni eventi e nulla è causa del suo provocare quegli eventi.

In questa prospettiva il relatore pensa che il libero arbitrio ci sia e che una sua peculiarità importante sia l'imprevedibilità degli esiti: non lasciar prevedere cioè quali siano i risultati dell'intenzione del soggetto. Gabbani ha concluso enunciando tre requisiti fondamentali per poter parlare di una vera e propria libertà di un individuo: la prima è che la decisione che si chiede al soggetto di assumere non deve essere costretta esternamente, la seconda è la richiesta di riferirsi a qualcosa che l'incompatibilista riconoscerebbe essere una deliberazione razionale e