

## NEURONI SPECCHIO

*Pensieri e azioni sono strettamente connessi tra loro. La scoperta dei sistemi «mirror» ha modificato radicalmente la nostra visione del cervello umano, mettendo in primo piano l'intersoggettività. Una rivoluzione per gli studi del linguaggio, della creatività artistica ed estetica, e dei disturbi di socializzazione*

# «Io so quel che tu pensi»

di Vittorio Gallese

Ciò che maggiormente contraddistingue la specie umana è l'incredibile sofisticazione delle modalità d'integrazione sociale. Trascorriamo i primi anni della nostra vita letteralmente ad apprendere come interagire con gli altri. Lo sviluppo cognitivo dell'individuo appare fin da subito dipendere dall'intersoggettività. A partire dai primi mesi di vita i meccanismi imitativi giocano un ruolo molto importante nello sviluppo delle nostre competenze sociali. Madri e neonati stabiliscono sistematicamente attività coordinate durante le quali i loro movimenti, le loro espressioni facciali, e la loro intonazione vocale si sincronizzano. Questi comportamenti permettono a madre e figlio di stabilire una consonanza affettiva che sembra svolgere un ruolo importante nel successivo sviluppo di modalità di relazione più sofisticate che includono l'uso del linguaggio. Nel corso del nostro sviluppo cognitivo apprendiamo a non limitarci a registrare il comportamento altrui ma impariamo progressivamente a comprenderlo attribuendo stati mentali.

Nonostante la centralità di questi processi nel definire la natura umana, la nostra conoscenza dei meccanismi neurofisiologici che li sottendono era fino a non molti anni fa del tutto approssimativa, per non dire nulla. Secondo i modelli della scienza cognitiva classica, azione e percezione costituiscono processi indipendenti e del tutto periferici rispetto alla cognizione. I nostri sistemi sensoriali registrerebbero i dati del mondo esterno che sarebbero poi interpretati e compresi dai sistemi cognitivi. Il sistema motorio secondo questo modello non rappresenterebbe che un mero strumento per tradurre in movimenti le risposte che il sistema cognitivo ha elaborato.

La scoperta dei neuroni mirror nel cervello della scimmia da parte del gruppo di Parma e la successiva dimostrazione dell'esistenza di un sistema mirror per il riconoscimento dell'azione anche nel cervello umano ha radicalmente mutato il nostro modo di concepire il rapporto tra azione, percezione e processi cognitivi, inserendosi nell'ambito di una più vasta esplorazione delle funzioni cognitive del sistema motorio, così bene illustrata dai libri di Rizzolatti e Sinigaglia. In particolare questa scoperta ha messo in evidenza per la prima volta un meccanismo neurofisiologico capace di spiegare molti aspetti della nostra capacità di entrare in relazione con gli altri, quali la nostra capacità di comprendere il significato delle azioni altrui, di imitarle, e di affermare le intenzioni che ne sono alla base. Grazie ai neuroni mirror, l'osservazione di un'azione induce nell'osservatore l'attivazione dello stesso circuito nervoso che ne controlla l'esecuzione. Osservare un'azione induce quindi nell'osservatore l'automatica simulazione di quella stessa azione: questo meccanismo consente una forma implicita di comprensione delle azioni altrui. Vari studi hanno dimostrato che questo vale non solo per azioni dirette verso oggetti come afferrare una tazza o calciare un pallone, ma anche per azioni comunicative. È stato inoltre dimostrato che

l'ascolto o la lettura di frasi che descrivono azioni determina l'attivazione degli stessi centri motori che normalmente prevedono all'esecuzione di quelle stesse azioni.

Circa quindici anni di ricerche hanno consentito di delineare un nuovo approccio al problema dell'intersoggettività ponendo al centro di essa il sistema sensorimotorio, dando così un contributo decisivo all'affermarsi del paradigma della cosiddetta "embodied cognition". Nella stessa ottica va inquadrata la recente proposta di Gallese e Lakoff circa il ruolo svolto dal sistema sensorimotorio nello strutturare aspetti fondamentali del pensiero come i concetti. Va aggiunto che questo approccio ha anche sollevato alcune riserve soprattutto da parte di chi continua a ritenerne che l'intersoggettività è più in generale il pensiero astratto siano mal conciliabili con meccanismi nervosi propri di regioni cerebrali a torto o a ragione ritenuti cognitivamente "meno nobili", quali appunto il sistema sensorimotorio. Filosofi della mente come Pierre Jacob e scienziati cognitivi come Gergely Csibra e Rebecca Saxe hanno recentemente obiettato sul ruolo del sistema mirror nella cognizione sociale, sostenendo che esso possa al massimo consentire di predire le conseguenze delle azioni altrui, ma certamente non di attribuire agli altri stati mentali come le intenzioni. Ciò che contribuisce a rendere questo dibattito appassionante, è senza dubbio il fatto che i termini della contesa possono essere verificati empiricamente grazie a esperimenti scientifici.

I risultati di due esperimenti recentemente pubblicati da Marco Iacoboni, Giacomo Rizzolatti e collaboratori sull'uomo e da Leonardo Fogassi e collaboratori del gruppo di Parma sulla scimmia, sembrano dare ragione alle tesi dell'"embodied cognition". Entrambi questi studi infatti dimostrano che il sistema dei neuroni mirror non si limita a codificare quale tipo di azione viene osservata, ma anche perché l'autore sta eseguendo quella determinata azione, cioè l'intenzione che ha promosso l'esecuzione dell'azione. Questi risultati, pienamente consonanti con l'ipotesi del ruolo centrale dell'"embodied simulation" nell'intersoggettività, suggeriscono che non vi siano aree nel cervello specificamente deputate a codificare le intenzioni altrui, ma che questa attribuzione avvenga in modo automatico grazie all'analisi degli aspetti motori dell'azione e del contesto in cui essa avviene. Siamo certamente molto lontani da una piena spiegazione neurofisiologica dei processi alla base dell'intersoggettività, ma questi e altri risultati sembrano suggerire che stiamo imboccando la strada giusta. Non dobbiamo però guardare al dibattito tra neuroscienze cognitive e filosofia a uno scontro teso all'eliminazione di uno dei due contendenti. La costante dialettica tra scienze umane e neuroscienze costituisce un utilissimo stimolo per il progresso delle nostre conoscenze sulla mente. Un maggiore dialogo tra queste discipline è quindi non solo auspicabile, ma necessario. Va a questo proposito sottolineato che il primo libro a tutt'oggi pubblicato sui neuroni mirror, presentato in queste pagine, sia stato scritto dal neuroscienziato che li ha scoperti e da un filosofo.

Lo studio del sistema mirror che continua in Italia e nel mondo si configura oggi come un'eccitante sfida scientifica volta a comprendere aspetti cruciali della natura umana come linguaggio, empatia e disturbi di socializzazione dell'adulto infantile, economia ed etica, creatività artistica ed estetica. Questa scoperta tutta Italiana dimostra, assieme a molte altre, come il nostro Paese abbia le risorse intellettuali per condurre una ricerca scientifica d'avanguardia. È importante sottolinearlo non solo per non cedere all'imperante pessimismo sulle sorti culturali del nostro Paese, ma anche per programmare un futuro di maggiore valorizzazione e potenziamento della ricerca scientifica Italiana.



Markus Raetz, «Silhouettes (Per Ernst Mach)», 1992. A sinistra, una immagine di neuroni del cervello umano

## Neuroetica e neuroeconomia

**L**a teoria dei giochi, sottostante alla maggior parte delle teorie economiche contemporanee, presuppone che siamo in grado di "vedere il gioco" attraverso gli occhi degli altri attori, di prevederne così le mosse per agire nel nostro interesse. Così avviene infatti, ma non sempre, e il freno all'egoismo verrebbe proprio dai neuroni specchio. Facendoci condividere emozioni e sentimenti altrui, ci renderebbero meno inclini a voler guadagnare, o vincere, a ogni costo.

Gli esperimenti di neuropsicologia danno risultati ancora contraddittori, va detto, ma Tania Singer della Wellcome di Londra, ed Ernst Fehr, dell'Istituto per le ricerche empiriche in economia di Zurigo, confidano nello sviluppo di una "neuroeconomia dell'empatia" la quale dimostrerà come mai alcuni scelgono la reciprocità, la cooperazione, l'altruismo invece del profitto personale (relazione alla Conferenza dell'American Economic Association, Philadelphia, 7 gennaio 2005) (S.C.)

di Gloria Origgi

**C**he la scoperta di una classe di neuroni premotori nel cervello dei macachi possa avere importanti ripercussioni filosofiche sulla natura della socialità umana ha qualcosa di sorprendente: dopotutto, cosa c'entra l'attivazione di una cellula del sistema nervoso di una scimmia con il complesso intrigo delle nostre relazioni sociali? Al di là delle appassionanti discussioni suscite da questa scoperta (per una visione d'insieme del dibattito recente si veda il convegno: [www.interdisciplines.org/mirror](http://www.interdisciplines.org/mirror)), essa ci dice qualcosa su come sono cambiati negli ultimi vent'anni i rapporti tra le «due culture», come le aveva definite C.P. Snow nel suo famoso saggio del 1959 *The Two Cultures*, ossia tra scienze naturali e scienze umane.

**E al Collège de France Maurice Bloch parla di prove sperimentali per l'antropologia cognitiva**

Indagare le basi biologiche dei sentimenti morali, dei giudizi estetici, dell'interpretazione degli altri o delle credenze religiose provoca ancora un'immediata resistenza intellettuale, in nome di un'eccezione dell'esperienza umana situata storicamente e irriducibile ai suoi vincoli naturali. Una simile direzione di ricerca sembra stravolgersi profondamente la missione stessa delle scienze umane e sociali, volte a comprendere come le strutture storico-sociali, i rapporti di potere e di dominazione culturale si incarnano negli esseri umani fino a determinarne le espressioni individuali. Una tensione quindi apparentemente irrisolvibile tra modelli esplicativi inconciliabili. Ma è proprio così?

Due critiche principali sono ri-

volate ai programmi di ricerca naturalistici nelle scienze umane. La prima è il riduzionismo, ossia ridurre esperienze sociali e personali ai complessi a meccanismi neurofisiologici. La seconda è l'anti-storicismo, ossia la mancanza di contestualizzazione storica, di indagine genealogica sugli oggetti stessi della ricerca, come se le forme di pensiero e gli schemi di azione che cerchiamo di spiegare siano "tipi naturali" immutabili. E bisogna riconoscere che spesso alcuni esponenti del nuovo naturalismo irritano proprio per le pretese riduzioniste e universaliste. Prendiamo il progetto della *neuroestetica*: Vilayanur Ramachandran sostiene che alcune risposte neurologiche a stimoli "esagerati" (come un occhio grande il doppio di un occhio normale) sono alla base della nostra esperienza estetica (un effetto neurologico presente anche nei topi che si chiama: *Peek Shift*). L'idea di aver sostituito alle «vaghe speculazioni degli storici» un principio scientifico di

attribuzione di valore estetico suona piuttosto immodesta. Ma lo studio delle risposte psicologiche alle opere d'arte è stato intrapreso anche da valenti storici dell'arte, come per esempio David Freedberg, che nel suo lavoro seminale *Il potere delle immagini* (Einaudi, 1993) cercava di comprendere i vincoli psicologici e antropologici universali delle risposte umane alle immagini. Niente di riduzionista né di anti-storicista nell'approccio di Freedberg, solo un tentativo di guadagnare intelligibilità senza privarsi delle risorse delle scienze empiriche.

Sull'anti-storicismo si potrebbe argomentare che le spiegazioni che vanno per la maggiore oggi negli approcci naturalistici sono anch'esse di natura storica: gli argomenti evoluzionisti cercano di spiegare un comportamento o una *forma mentis* attuale in termini di una storia di adattamento del nostro cervello a condizioni ancestrali.

Così per esempio il filosofo Da-

niel Dennett, nel suo nuovo libro *Breaking the Spell* (Viking, 2006) si cimenta in un tentativo di spiegazione naturalistica delle nostre credenze religiose in termini darwiniani. Dennett isolà in alcune predisposizioni cognitive i "germi" delle credenze religiose, come la capacità di leggere i fenomeni intorno a noi in termini intenzionali, e la conseguente predisposizione a cercare agenti responsabili di ciò che accade, o la maggiore memorabilità dell'informazione contro-intuitiva, di cui le religioni abbondano. A queste tendenze cognitive individuali, Dennett unisce numerose speculazioni sui principi della selezione dei gruppi, sull'evoluzione della struttura corporativa della religione e sulla selezione nel tempo, basata sull'autorità, di insiemi di credenze invulnerabili alla prova. Anche in questo caso però, l'ortodossia darwiniana di Dennett può infastidire il lettore. Ma se l'eccessivo finalismo evoluzionista di Dennett sembra a sua volta una forma

di credo religioso, non significa che il tentativo di guardare la religione con gli occhi delle scienze naturali sia un progetto privo di senso. Basta leggere direttamente i lavori antropologici a cui Dennett in parte si ispira per trovare studi, come quello di Scott Atran, *In Gods We Trust* (Oxford, 2002), che affiancano ad argomenti evoluzionisti osservazioni ecologiche e antropologiche ed esperimenti psicologici per ricostruire il "paesaggio ecologico" in cui un sistema di credenze evolve e si mantiene. Atran spiega le differenze tra religioni animiste, panteiste e monotheiste in termini di "distanza" psicologica nelle rappresentazioni che i diversi gruppi umani hanno del loro mondo biologico circostante e della società in cui vivono: laddove le rappresentazioni delle natura e delle società tendono a confondersi (come nelle società totemiche) avremo religioni animiste. Più le rappresentazioni tendono a distanziarsi, più si tenderà verso sistemi monotheisti. Ecco un esempio di una prospettiva non riduzionista né anti-storicista, ma che si appoggia sulle scienze empiriche nella spiegazione di un fenomeno religioso.

La terza cultura va vista allora come una cultura vettoriale, in cui spiegazioni provenienti da discipline differenti interagiscono senza ridursi una all'altra. Basti pensare ancora, come ultimo esempio, ai lavori sulle emozioni di Jon Elster, in cui neurobiologia, letteratura e teoria della scelta razionale entrano come vettori di una spiegazione insieme causale e concettuale di cosa significa sentire (cfr. J. Elster, *The Alchemies of the Mind*, 1999). È possibile allora una terza cultura? La tentazione è forte di vedere in questi assemblaggi leggeri di saperi una nuova via della conoscenza, una cultura pluralista che tesse trame fitte tra fatti e interpretazioni senza l'onere ideologico di ridurre gli uni alle altre o viceversa.

di Armando Massarenti

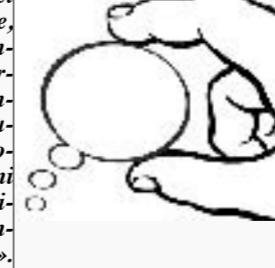
## FILOSOFIA MINIMA

### Così un filosofo può diventare scienziato

**E**cce un istruttivo *mea culpa* pronunciato da un pensatore a noi contemporaneo: «Noi filosofi vaghiamo, da un lato, tra le ristrettezze e l'ottusità di taluni pensieri roscicchiati e, dall'altro, tra visioni grandiose, ma imperfette. Il fatto che gli scienziati possano dimostrare piuttosto velocemente la correttezza o meno delle loro ipotesi rende queste ultime più solide e penetranti di quelle filosofiche».

Il filosofo in questione è uno dei più importanti del momento, l'americano Daniel Dennett. Ciò che racconta in *Dove nascono le idee, un aureo volumetto appena pubblicato da Di Renzo*, è, tra le altre cose, la storia esemplare di come un filosofo di vaglia si sia avvicinato alla scienza. Dopo aver pubblicato *Brainstorms*, alla fine degli anni Settanta, gli capitò di frequen-

tare numerosi ricercatori nel campo delle scienze cognitive, «volenterosi, e addirittura entusiasti, di scambiare informazioni con lui». Così, racconta Dennett, «ho potuto accumulare, direttamente dalla voce dei più preparati, nozioni di linguistica, intelligenza artificiale, psicologia, neuroscienze e biologia dell'evoluzione». Gli scienziati, dal canto loro, benché fossero «inizialmente restii o indifferenti alla filosofia, si lasciarono poi trasportare volentieri nell'ambito delle "grandi questioni della vita", cercando a volte di contribuirvi con qualche loro opinione personale». Un filosofo di professione avrebbe potuto aiutarli ad approfondirle e a render-



le più sistematiche. Ma, ancora più importante, avrebbero cominciato a capire, come nel caso di Dennett, che «le idee partite dalla scienza sono per loro natura più belle e piacevoli da contemplare di tante idee che s'incontrano nei periodici di filosofia». Fu così che la scienza entrò nella sua filosofia: «la mia visione circa il ruolo del filosofo si è andata gradualmente ridisegnando, con l'intento di fornire basi teoriche e chiarimenti concettuali che siano valutabili, empirici e scientifici». È il vecchio sogno di Quine, che non è mai stato tanto vicino dall'essere realizzato.

armando.massarenti@lsole24ore.com