

*Marco Mazzone*

## Scienza cognitiva e saperi umanistici: il caso dei neuroni specchio

Conversazione con Vittorio Gallese e Pietro Perconti

Tra la fine degli anni Ottanta e l'inizio degli anni Novanta del secolo scorso, in un laboratorio di neurofisiologia dell'Università di Parma si realizza una scoperta che nel corso di un paio di decenni ha guadagnato fama internazionale, tra gli specialisti ma non soltanto. Si tratta infatti di qualcosa che sembra gettare una luce nuova su dimensioni profonde della nostra esistenza, su un aspetto così originario e costitutivo della nostra specie da passare per lo più inosservato: la capacità di comprendere le azioni dei nostri simili, di afferrarne il senso con un solo sguardo e partecipare anche emotivamente a ciò che vediamo.

La scoperta in questione consiste nell'individuazione di una classe di neuroni, battezzati "neuroni specchio", dotati di una singolare caratteristica: quella di attivarsi sia nel caso in cui eseguiamo certe azioni motorie, sia quando vediamo altri che le eseguono. (Più precisamente, neuroni di questo tipo sono stati trovati in aree pre-motorie e parietali del cervello di alcune scimmie: ma vi sono evidenze crescenti di aree analoghe nel cervello umano che manifestano il medesimo comportamento). Potrebbe sembrare un fatto di importanza tutt'al più locale, limitata all'ambito delle neuroscienze. Sennonché, questo semplice meccanismo si colloca al punto di congiunzione tra dimensioni cognitive per lo più considerate separate, con una quantità di importanti implicazioni teoriche. Innanzitutto, la scoperta dà forza alle teorie secondo le quali la comprensione dell'agire altrui è legata alla propria esperienza motoria, che a questo scopo viene riattualizzata in modo puramente virtuale in una sorta di "simulazione mentale" del movimento: teorie che hanno avuto sostenitori sia tra i neuroscienziati che tra i filosofi – basti pensare a Bergson, tra gli altri. Ciò significa che l'attività motoria non è coinvolta solo al momento di eseguire comandi impartiti da una

facoltà di pensiero astratta ed indipendente: al contrario, le capacità motorie si insinuano all'interno degli stessi processi di pensiero, in particolare di quelli che concernono la comprensione di ciò che gli altri fanno, delle intenzioni implicate nell'agire.

Un altro aspetto importante dei neuroni specchio, infatti, è il fatto che alcuni di essi codificano non la forma specifica del movimento, bensì una sua rappresentazione astratta: l'atto dell'afferrare, ad esempio, indipendentemente dal fatto che sia eseguito con la mano o con la bocca. Inoltre, alcuni sono sensibili non al singolo movimento ma alla sequenza di movimenti con un certo esito. Per entrambi questi aspetti, sembra che i neuroni specchio siano rappresentazioni non dell'apparenza esteriore del movimento, bensì del suo senso complessivo nel quadro dell'azione: è in gioco una rappresentazione del movimento in quanto orientato verso scopi.

Aggiungiamo che i neuroni specchio sembrano operare allo stesso modo anche in relazione all'espressione di emozioni, ossia creano un ponte tra la semplice visione delle espressioni altrui e l'attivazione cerebrale nel soggetto degli schemi motori relativi e persino delle aree coinvolte nelle sensazioni associate; questa sarebbe la chiave dell'empatia verso i propri simili che caratterizza gli agenti umani. A questo punto ce n'è abbastanza per sostenere che i neuroni specchio potrebbero svolgere un ruolo fondamentale nella costituzione di quella dimensione intersoggettiva, sia sul piano cognitivo che su quello emotivo, che fa di noi la specie sociale per eccellenza.

Effettivamente, i neuroni specchio sono stati chiamati in causa nella spiegazione di vari aspetti fondamentali della cognizione sociale: dalla comprensione dell'azione, all'imitazione (che nel dibattito degli ultimi venti anni è considerata la chiave dell'apprendimento culturale, e dunque della nostra carriera come specie capace di fissare cultura), all'empatia, alla "lettura della mente" (la capacità di ragionare sugli stati mentali altrui), all'emergere del linguaggio. La loro scoperta è stata definita come l'avvenimento neuroscientifico più importante forse degli ultimi cento anni. Ma tale avvenimento ha travalicato la cerchia degli specialisti: come ricordano Rizzolatti e Sinigaglia, per limitarci ad un esempio, Peter Brook ha dichiarato alcuni anni fa che

con la scoperta dei neuroni specchio le neuroscienze avevano cominciato a capire quello che il teatro sapeva da sempre. Per il grande drammaturgo e regista britannico il lavoro dell'attore sarebbe vano se egli non potesse condividere, al di là di ogni barriera linguistica o culturale, i suoni e i

movimenti del proprio corpo con gli spettatori, rendendoli parte di un evento che loro stessi debbono contribuire a creare<sup>1</sup>.

Il principale responsabile della scoperta dei neuroni specchio e delle successive indagini sul loro significato è il neurofisiologo Giacomo Rizzolatti, insieme ad un certo numero di collaboratori. Tra questi un ruolo di primo piano nella chiarificazione delle ricadute cognitive è stato svolto da Vittorio Gallese, docente presso l'Università di Parma, probabilmente lo studioso che ha fatto di più per gettare un ponte tra gli aspetti neuroscientifici, cognitivi e filosofici dell'affascinante impresa teorica che si è sviluppata intorno ai neuroni specchio negli ultimi due decenni. Abbiamo allora intrecciato una conversazione a tre circa questo intreccio interdisciplinare che ruota intorno alla scoperta dei neuroni specchio insieme con Vittorio Gallese, e con Pietro Perconti, filosofo della mente dell'Università di Messina, tra i massimi esperti nel nostro paese del dibattito filosofico sulla mente, ed esperto in particolare del fenomeno dell'autocoscienza umana.

MAZZONE - Il lavoro di Vittorio Gallese richiama spesso autori che eravamo abituati a considerare di squisito interesse filosofico. È interessante e inatteso che un neuroscienziato si confronti con questo genere di temi. Una prima domanda che vorrei farti in questo senso è: come definiresti il tuo ruolo all'interno del gruppo di ricerca che ha scoperto i neuroni specchio? La vostra formazione è da neurofisiologi, e tuttavia è abbastanza evidente che il tuo è un lavoro di interfaccia con approcci che sono più tipici della filosofia e psicologia. Come sei arrivato a questo genere di interesse?

GALLESE - La marcia di avvicinamento alle scienze umane è parte integrale del mio approccio a queste tematiche dal punto di vista eminentemente neuroscientifico. Ossia, non è e non vuole essere un abbellimento o "la ciliegina sulla torta" che rende il dato neuroscientifico spendibile o più appetibile anche in contesti extraspecialistici. Nasce piuttosto da un'esigenza genuina, vorrei dire dal fatto stesso che le neuroscienze si pongono problemi relativi ad aspetti cognitivi della condizione umana. Certo, possono farlo anche con modalità di approccio abbastanza contro-intuitive.

<sup>1</sup> G. Rizzolatti, C. Sinigaglia, *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2006, p. 1.

Si consideri ad esempio che io nasco come neurofisiologo del modello animale: tutti i primi lavori li ho fatti registrando neuroni del cervello delle scimmie, ovviamente con la finalità di utilizzare questi dati e spenderli poi per una comprensione di meccanismi analoghi, se non addirittura omologhi, che si volevano studiare nel cervello umano. Questo era vero anche prima della scoperta dei neuroni specchio. Io ho fatto la mia tesi di laurea in medicina sul modello animale del neglect parietale<sup>2</sup>, e la mia tesi di specializzazione in neurologia era sullo studio dell'organizzazione delle corteccie sensori-motorie in una prosimma, tesi che era abbastanza unica nel panorama clinico. Quindi, anche prima della scoperta dei neuroni specchio la ricerca neurofisiologica era tutta mirata a chiarirsi le idee per quello che riguarda l'uomo: come lo spazio viene mappato, il ruolo del lobo parietale, delle corteccie premotorie, poi il problema della trasformazione visuo-motoria, i neuroni canonici ecc.<sup>3</sup>

Ovviamente, con la scoperta dei neuroni specchio volenti o nolenti ci troviamo catapultati in un ambito che è quello della relazione interpersonale, dell'intersoggettività, dell'empatia, un ambito che richiede - secondo me, molti forse non condividono questa opinione - un armamentario teorico specifico ed una conoscenza dei termini in questione: anche a volerli leggere con un approccio metodologico riduzionistico, di fronte a questi temi non si ha a che vedere soltanto con la sinapsi, con il canale del calcio o con la placca neuromuscolare. Qui si parla di relazione interindividuale. E allora a quel punto è ineludibile avere una sponda di tipo filosofico, proprio perché le grandezze che maneggi, i concetti che cerchi di chiarire da un punto di vista sub-personale richiedono un bagaglio di conoscenze che ti può dare solo quel tipo di prospettiva. Non è automaticamente intrinseco alle neuroscienze. Le neuroscienze ti forniscono una chiave di accesso a queste tematiche che utilizza un livello di descrizione o una metodologia di ricerca diversa, ma ciò di cui vogliamo parlare è pur sempre la cognizione umana. Quando studiamo in particolare i neuroni specchio, sia che lo facciamo nel modello animale sia che lo facciamo nel cervello umano, il fine

<sup>2</sup> Il "neglect" è una sindrome neurologica che si manifesta tipicamente in presenza di lesioni del lobo parietale inferiore, in conseguenza delle quali i soggetti non percepiscono gli stimoli provenienti dallo spazio controlaterale alla lesione.

<sup>3</sup> Sono detti "neuroni canonici" dei neuroni che hanno la proprietà di attivarsi sia quando eseguiamo una certa azione finalizzata, sia quando osserviamo oggetti coinvolti nell'esecuzione di quell'azione.

ultimo è cercare di capire quali sono i meccanismi che ci permettono di comprenderci – per dirla in termini molto semplici – e questo è un tema filosofico prima che neuroscientifico. Quindi per me è una cosa naturale, anzi mi stupisco se parlando di questi temi non si sente il bisogno di approfondirne la storia, il modo in cui sono stati affrontati dal pensiero non solo psicologico ma anche filosofico.

PERCONTI - D'altra parte un discorso per certi versi speculare si può fare dal lato della filosofia. I temi che stiamo considerando, ossia i temi del fondamento delle relazioni intersoggettive, sociali, della coscienza dell'identità dei singoli e così via, corrispondono a tipiche domande filosofiche. Però sembra oramai che investigarle soltanto tramite gli strumenti tipici della riflessione filosofica, come per esempio l'analisi concettuale, sia del tutto insoddisfacente: è da ciechi non considerare le evidenze empiriche pertinenti. Però a me pare che questo modo di ragionare sia ancora incompleto, di più, sia pavido. Perché è vero che si può dire che la scienza ha bisogno della filosofia in quanto arriva a questioni che stanno nel deposito classico della filosofia, e la filosofia dall'altra parte senza il tribunale dell'esperienza oggi specialmente non ha molta strada da fare. Però io penso che siamo di fronte ad un fenomeno che si è a lungo vagheggiato e che finalmente si sta verificando, cioè il collasso della distinzione tra scienze dello spirito e scienze della natura. Lasciatemelo dire proprio con il linguaggio più tradizionale, quello dell'Ottocento quando questa storia è iniziata. Fino al Settecento questo problema non c'era. Il sapere procedeva diversamente e persino Kant, uno dei campioni della filosofia pura era egli stesso uno scienziato: lo stesso si può dire di Cartesio, di Pascal, di Leibniz... Era tipico questo del Seicento e del Settecento. È dall'Ottocento in poi che questa distinzione si è prodotta per motivi che hanno molto a che fare con la sociologia della scienza. E poi a lungo si è vagheggiata l'idea di superare questo genere di distinzioni, mossi da osservazioni come quelle che tu hai fatto adesso, e come quelle che io sto facendo dal lato della filosofia. La mia sensazione è che la scienza cognitiva è un evento nuovo nella storia della cultura scientifica quanto meno del Novecento.

Uso l'espressione "scienza cognitiva" al singolare non a caso: a me non piace che in Italia si dica di solito "scienze cognitive". Secondo me il fatto che traduciamo al plurale questo termine rivela che abbiamo in mente il paradigma dell'interdisciplinarietà tipico degli anni Settanta:

mi ricordo che andavo a scuola in quegli anni, e le ricerche dovevano essere interdisciplinari, ogni cosa che era interdisciplinare era vista positivamente. Le scienze cognitive al plurale si portano dietro ancora quell'idea lì, e secondo me quell'idea è essenzialmente regressiva. Mentre invece la scienza cognitiva al singolare è un programma di ricerca che tende verso una "scienza normale" nel senso di Thomas Kuhn, e dentro cui le varie discipline si propongono essenzialmente come metodi di ottenimento di dati e niente altro che questo, come vocabolari, terminologie, che si controllano l'un l'altro all'interno di una disciplina integrata.

Perché questo è possibile? Perché l'oggetto di questa disciplina richiede i metodi sia delle neuroscienze sia dell'informatica e di tante altre discipline, dal momento che questo oggetto è la conoscenza, e la conoscenza ha dentro aspetti tecnologici – per esempio come la riprodurre –; aspetti che hanno a che fare con la cura della persona – per esempio, come ripari la conoscenza quando si guasta, quindi i metodi di riabilitazione –; aspetti tipicamente normativi – non è possibile pensare alla conoscenza senza pensare alle regole, alla normatività. Il problema è che le scienze sperimentali tradizionali non sono ancora in grado di trattare il fenomeno della normatività, e invece le scienze sociali lo fanno di mestiere.

Quindi è l'argomento, è il tema della conoscenza che rende possibile realizzare il sogno della "nuova alleanza", come dicevano Stengers e Prigogine in un libro famoso degli anni Settanta.

MAZZONE - Quindi avremmo a che fare con la fine di un ciclo di incomprendimento tra i due versanti del dibattito, forse anche legata al fatto che nel momento in cui le scienze hanno scoperto la propria autonomia e specificità, ciò ha innescato per reazione un meccanismo di difesa da parte della filosofia. Questa lunga incomprendimento sta forse in qualche modo volgendo al termine, si sta ritornando a quello che in realtà era tipico di molta filosofia tradizionale: nell'Accademia di Platone, nel Liceo di Aristotele si trovava dalla geometria alla ontologia alla osservazione della natura e quant'altro. In questo senso stiamo forse vedendo la fine di un ciclo di separazione, di divorzio tra i saperi.

GALLESE - I segni sembrano suggerirlo, anche se devi sempre avere a che fare con delle sacche di resistenza che particolarmente nel nostro paese avverto abbastanza presenti – anche se non è il caso delle persone sedute a questo tavolo. Quello che secondo me è importante è costrui-

re figure nuove di studiosi che pur mantenendo una specializzazione ed una specificità professionale – perché è impensabile che allo stadio attuale dello sviluppo scientifico e tecnologico uno possa dominare tutti i campi dello scibile con uguale competenza – sappiano muoversi a proprio agio spaziando tra l'ambito empirico – in quanto dotati degli strumenti per valutare l'attendibilità del dato empirico – e l'analisi critica di questi dati alla luce di uno specifico background disciplinare che può essere più di natura cognitiva, filosofica, antropologica, sociologica, estetica e così via. Quindi non è che tutti devono mettersi a fare tutto in un pressappochismo in cui si mescolano le carte in modo indifferenziato. Ma è solo con questo spirito che possiamo effettivamente costruire un nuovo sapere che sfrutta appieno i vantaggi di approcciare una stessa tematica utilizzando contemporaneamente e integrando più livelli di descrizione, perché le tematiche che ci interessano sono di una complessità che credo sia difficile pensare di risolvere in modo univoco da un unico angolo visuale, utilizzando un'unica prospettiva e metodologia di indagine.

MAZZONE - Questo naturalmente ci porta anche sul terreno della questione del riduzionismo. Uno dei grandi problemi e delle motivazioni per la diffidenza da parte della cultura umanistica nei confronti delle scienze è il timore che le scienze siano naturalmente non attrezzate, ossia non abbiano strumenti esplicativi adeguati a cogliere quello che è specifico della natura umana. Da questo punto di vista si potrebbe dire che i neuroni specchio non fanno eccezione nel senso che anch'essi sembrano proporre una specie di sfida riduzionistica a certe concezioni della natura umana. Non a caso vedevo che in diverse interviste tu, Vittorio, hai posto questo problema, ossia di come alcuni approcci tradizionali in filosofia, approcci per così dire idealisti anche se collocati dentro correnti come la filosofia analitica che sembrerebbero estranei a questo tipo di atteggiamento, in realtà siano pur sempre segnati da un atteggiamento normativo ed idealizzante. Rispetto a questi, un approccio che al contrario mette al centro la sfera della conoscenza motoria e senso-motoria può apparire terribilmente riduttivo. Da questo punto di vista, prima di entrare nel merito del tema dei neuroni specchio dal punto di vista teorico, una domanda che mi veniva in mente per tornare sulle origini storiche della vostra ricerca è: fin dall'inizio questa ricerca, che era orientata sulla neurofisiologia del movimento, aveva di mira anche la possibilità che questo tipo di approc-

cio fornisca risposte a domande sulla conoscenza, o quest'aspetto è qualcosa che è emerso nel corso delle indagini?

GALLESE - No, assolutamente è qualcosa che era già presente. Agli inizi degli anni Ottanta la scoperta fondamentale di Rizzolatti e collaboratori – io all'epoca ero uno studente interno – è proprio quella della dimensione teleologica inscritta tra le proprietà funzionali del sistema motorio. Nel lavoro pubblicato nel 1988<sup>4</sup> Rizzolatti introduce la nozione di “vocabolario motorio” con cui intende una rappresentazione neurale che mappa non tanto la dislocazione nello spazio di una parte motoria – ad esempio, la flessione delle dita della mano – quanto piuttosto movimenti asserviti al conseguimento di uno scopo, quindi inserisce direttamente tra le proprietà funzionali del sistema motorio la nozione di scopo: fa dunque un'iniezione di mentalismo, se lo si vuole leggere in questo modo, tra le caratteristiche che contraddistinguono il sistema corticale motorio dei primati non umani. Quindi già lì c'è il tentativo di utilizzare un approccio riduzionista da un punto di vista metodologico per fare luce su aspetti molto più astratti del comportamento, che vanno ben al di là della semplice contrazione di un muscolo o anche del movimento di una parte corporea.

È solo ed esclusivamente in virtù di questa serie di dati già acquisiti che si rende possibile la scoperta dei neuroni specchio. La scoperta dei neuroni specchio si capisce meglio considerando che chi l'ha prodotta era già in un'ottica che faceva guardare al sistema motorio secondo coordinate e caratteristiche differenti da quelle che trovavi all'epoca nei libri di testo, e in gran parte che trovi ancora oggi: cioè, una macchina semplicemente deputata a mettere in movimento parti diverse del nostro corpo. Con l'introduzione del concetto di vocabolario motorio, Rizzolatti fa un passo in avanti notevole, in quanto identifica nell'approccio neurofisiologico un modo nuovo per fare luce su aspetti che fino a quel momento si pensava potessero essere affrontati solo nell'uomo e con i metodi tradizionali della filosofia o, tutt'al più, con i metodi della psicologia cognitiva – non certo registrando i neuroni.

PERCONTI - La mossa è audace, e non solo perché andava contro fin dall'inizio alla tendenza dominante, che consisteva e forse consiste

<sup>4</sup> Rizzolatti G., Camarda R., Fogassi L., Gentilucci M., Luppino G., Matelli M., *Functional organization of inferior area 6 in the Macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements*, «Exp. Brain Res.» 71, 1988, pp. 491-507.



ancora oggi per molti nell'assumere che vi sia un luogo dove si prendono le decisioni e un luogo dove queste decisioni diventano esecutive: dove il termine 'luogo' andava preso in un senso metaforico, ma poi neanche tanto, perché le tecniche di visualizzazione cerebrale erano deputate proprio a mostrare dove stavano questi luoghi. Contaminare l'esecutore con la pianificazione, l'intenzione, la finalità, è una mossa audace all'interno del paradigma dominante su come funziona il cervello. Però, questa mossa ottiene poi un effetto per certi versi paradossale, perché da una parte questo suggerisce l'idea che l'elaborazione delle informazioni non sia segregata nel cervello come ci immaginavamo: ossia, non era vero che c'è un decisore da una parte e poi un esecutore dall'altra.

GALLESE - Il tuo è un ottimo punto. Fino a quel momento c'era la nozione, anche abbracciando questo approccio tendenzialmente riduzionista, che c'è un cervello che "fa" le cose, e c'è un cervello che "sa", che conosce le cose. Da quel momento in poi, questa dicotomia appare sempre meno chiara e meno sostenibile.

PERCONTI - Questo mi pare proprio evidente, ed è appunto una mossa anti-modularista<sup>5</sup> che scompiglia le carte. D'altra parte, il "gruppo di Parma" ha scoperto una classe di neuroni, dunque una cosa abbastanza delimitata nelle funzioni, una popolazione di neuroni che risponde ad input caratteristici, che si attiva in situazioni caratteristiche. Sono due aspetti della faccenda che non è facile tenere insieme. Forse c'è bisogno di un'idea un po' diversa di come funziona il cervello; può darsi che le idee tradizionali sulla modularità non vadano tanto bene se è possibile nello stesso tempo scoprire una classe di neuroni e in conseguenza di ciò mettere in dubbio l'idea che le operazioni siano così segregate come pensavamo.

GALLESE - Va anche aggiunto che la nozione di modularità ha conosciuto varie stagioni, perché nella formulazione originale dei primi anni Ottanta – epoca della pubblicazione di *La mente modulare* di Jerry Fodor – il dominio della modularità Fodor lo attribuisce solo alla

<sup>5</sup> La nozione di "modulo" è stata imposta nel dibattito dal libro *La mente modulare* del filosofo Jerry Fodor. Un modulo è un dispositivo cerebrale che funziona in modo sostanzialmente autonomo e segregato rispetto ad altri sistemi cerebrali, in modo rapido, automatico ed obbligato, in base ad una predisposizione innata.

sfera sensoriale-percettiva. Non appena entriamo nel dominio della cognizione, dell'intelligenza, il quadro cambia, diventa olistico. Da qui la reazione violenta, sarcastica, devastante, che Fodor ha nei confronti ad esempio degli psicologi evuzionisti alla Pinker, e la contrapposizione a *La mente funziona così*<sup>6</sup>: no, mi spiace ma la mente funziona in un modo diverso! Negli anni, la concezione della modularità tuttavia si modifica, per arrivare addirittura alla formulazione attuale di Dan Sperber che parla di modularità di massa (*massive modularity*). Per lui questa è la descrizione, o comunque la metafora, che più si avvicina allo stato delle cose. Il neurofisiologo tende a pensare in termini diversi: nella sua prospettiva, se c'è una modularità innanzitutto è di tipo funzionale. Questa modularità funzionale, inoltre, il neurofisiologo cerca di ancorarla ad una sempre migliore comprensione della connettività intracerebrale, e quindi non si parla più di proprietà di un neurone o di un'area in cui quel neurone si trova ad operare: queste proprietà è impossibile definirle se non inscrivendole nel pattern di connettività che fa di quel neurone ciò che è, o che attribuisce a quell'area quella funzione.

Un altro aspetto importante è la cosiddetta ridondanza, o più esattamente la molteplicità di potenzialità funzionali che di volta in volta consentono in modo dinamico, quando un certo circuito si connette preferenzialmente con un'altra area del cervello, di dare a quello stesso circuito delle proprietà nuove: vuoi per una ricontestualizzazione nell'attualizzazione di una certa funzione, vuoi per un evento patologico. In fondo quello che avevamo cercato di proporre con Lakoff nel 2005<sup>7</sup> era esattamente quello. Quando un circuito neurale viene disaccoppiato da certe connettività e invece si connette funzionalmente con un'altra regione del cervello, quella stessa macchina computazionale acquisisce delle nuove proprietà.

PERCONTI - Vorrei tornare ulteriormente sulla nozione di ridondanza, perché così descritta somiglia un po' troppo alla nozione di plasticità, ossia la possibilità che un'area dapprima deputata a fare un cer-

<sup>6</sup> Steven Pinker, autore di *La mente funziona così*, è uno scienziato cognitivo che sposa la cosiddetta teoria della modularità massiva, secondo la quale tutti i processi mentali, dunque anche il ragionamento astratto ecc., sarebbero eseguiti da moduli.

<sup>7</sup> George Lakoff è un noto linguista e scienziato cognitivo. L'articolo a cui si fa riferimento è Gallese V., Lakoff G., *The Brain's Concepts: The Role of the Sensory-Motor System in Reason and Language*, «Cognitive Neuropsychology», 2005, 22, pp. 455-79.

to lavoro ne svolga uno diverso sotto la spinta di fasci di informazione nuovi che arrivano a quell'area. Invece secondo me il concetto di ridondanza in sé è molto interessante perché ci mostra un aspetto sorprendente del cervello umano, qualcosa che probabilmente dipende dalla struttura del calcolo che fa il nostro cervello: parallelo e distribuito piuttosto che seriale e dedicato. Questa è una caratteristica di straordinaria importanza perché rende il cervello una struttura in grado di sopravvivere agli urti dell'ambiente: ossia, se uno stesso calcolo lo fanno diverse regioni del cervello, esso risulta più resistente agli urti, agli accidenti. Il cervello da questo punto di vista è un po' come gli aeroplani, che hanno più sistemi che fanno la stessa cosa. È una strana caratteristica dal punto di vista evolutivo, perché è difficile immaginare come l'evoluzione abbia selezionato strutture differenti che eseguono la stessa funzione diverse volte. Però a quanto pare il cervello sembra fatto così.

MAZZONE - A proposito della nozione di ridondanza, c'è una domanda che vorrei fare. Solitamente, leggiamo di funzioni che riguardano mappe o aree cerebrali. Quando il profano, diciamo il non neurofisiologo, legge sui neuroni specchio, trova strano il fatto che in questo caso un'informazione rilevante sia affidata a singoli neuroni. C'è qui una diminuzione di ridondanza, oppure queste informazioni sono affidate più volte a più neuroni? Ossia, ogni neurone codifica l'informazione singolarmente, ma c'è comunque un fattore di ridondanza nel fatto che più neuroni veicolano la stessa informazione?

GALLESE - Di fatto ci sono due modi per guardare ai neuroni specchio. Il primo modo – che, lasciatemelo dire per inciso, solitamente viene utilizzato per detrarre importanza euristica alla loro funzionalità: è un po' anche una strategia dialettica – è quello di mettere in evidenza come sia una delle molteplici possibili manifestazioni di un associazionismo tra più modalità sensoriali e motorie. L'altro modo invece – che è quello in cui da sempre noi ci siamo riconosciuti, altrimenti riteniamo non si capisca la specificità di questo meccanismo se parliamo di neuroni specchio in senso stretto – è quello di privilegiare la natura motoria su cui si iscrive questa integrazione multimodale. Questo non è un dato casuale, e se non lo si comprende si perde secondo noi uno degli aspetti principali e delle caratteristiche funzionali di questo meccanismo.

Riguardo alla tua domanda, condivido il punto, anzi, non ho bisogno di mettermi nei panni del non neurofisiologo: io stesso come neurofisiologo, dunque dall'interno del discorso delle neuroscienze, non posso non stupirmi che un organo costituito da decine e decine di miliardi di neuroni possa in qualche modo essere illuminato da un approccio che te ne fa registrare nella migliore delle ipotesi qualche centinaio alla volta, oltretutto raccogliendo queste informazioni mediante la registrazione di un singolo neurone alla volta. Però è sotto gli occhi di tutti: i neuroni specchio sono solo una delle molte esemplificazioni di come questo approccio metodologico abbia consentito di comprendere una quantità di questioni – ad esempio, di capire finalmente in che modo il cervello analizzi gli aspetti elementari di un'immagine. Si pensi ad esempio al contributo di Hubel e Wiesel<sup>8</sup>. O ancora, questo metodo ha permesso di chiarire perché la lesione di certe porzioni del cervello correla con certi tipi di deficit.

Ha chiarito inoltre come nozioni che apparentemente, quando maneggiate ad un livello teorico-concettuale, sembrano palesemente di natura unitaria – pensiamo alla nozione di spazio – in realtà non lo siano affatto. Se vai a indagare singoli neuroni in parti diverse del cervello con questo metodo, ti accorgi che non c'è un unico modo di mappare lo spazio nel cervello anche se utilizziamo la stessa parola per denotarlo, e che quindi lo spazio non è metaforicamente un grande scatolone in cui siamo posti assieme agli altri oggetti, ma c'è uno spazio egocentrico, c'è uno spazio allocentrico, c'è uno spazio peri-personale, c'è uno spazio extra-personale<sup>9</sup>. E tutte queste mappe spaziali sono il risultato di computazioni che avvengono in circuiti nervosi diversi e distinti, la cui distruzione oltretutto produce deficit clinici diversi e, fenomenologicamente parlando, modi diversi di viverci nello spazio. Questo è quello che la neuropsicologia clinica abbinata alla neurofisiologia ha permesso di scoprire. Quindi rimane se vuoi misterioso, incomprensibile o affascinante, o forse tutte e tre queste dimensioni assieme, il fatto che con uno strumento di indagine apparentemente così povero – la

<sup>8</sup> Hubel e Wiesel sono autori di alcuni celebri studi sui primi stadi dell'elaborazione visiva, in cui è evidenziata la scomposizione dell'analisi della scena visiva in aree cerebrali distinte.

<sup>9</sup> Per "spazio egocentrico" si intende quello rappresentato dal punto di vista del soggetto, "allocentrico" è quello rappresentato dal punto di vista degli agenti osservati. Lo "spazio peri-personale" è quello che viene percepito come raggiungibile dal corpo del soggetto, o eventualmente da strumenti che il soggetto utilizza.

registrazione dell'attività di singoli neuroni – si possa presumere di capire tanto di un meccanismo che quelle unità subpersonali le assomma nell'ordine di grandezza dei miliardi.

PERCONTI - Io sono ottimista su un punto che è oggi molto controverso. Mi pare di capire che forse anche tu lo sei, ma mi piacerebbe conoscere la tua opinione in proposito. Molti hanno messo l'accento sul fatto che nel comprendere il genere di fenomeni a cui stiamo dedicando la nostra attenzione adesso – ossia come vengono codificate e interpretate le relazioni interpersonali, che rapporto c'è tra l'identità di una persona e il senso di alterità dei suoi interlocutori – ci sia un aspetto fenomenico che è irriducibile. C'è una serie di argomentazioni che vanno in questa direzione, mentre molti altri sostengono che è preferibile mettere tra parentesi questo aspetto, così pernicioso, perché la fenomenologia ha alcune caratteristiche che sembrano resistenti all'indagine scientifica. È personale, è individuale, è collocata spazio-temporalmente, non si tratta di dati ripetibili e così via. È un oggetto difficile per la scienza, la fenomenologia. Eppure, nelle cose di cui stiamo parlando, la fenomenologia sembra impossibile da escludere. Da un certo punto di vista l'eco che la scoperta dei neuroni specchio ha avuto anche fuori dal campo disciplinare da cui origina è dovuta al fatto che sembra qualcosa che ha a che fare con i meccanismi dell'empatia. E l'empatia è qualcosa da cui non sembra possibile escludere un aspetto fenomenico. Immagino che questo sia uno dei motivi per cui fai più spesso riferimento alla fenomenologia che ad altre tradizioni filosofiche.

GALLESE - Anche se io sono arrivato alla fenomenologia non programmaticamente, anzi quando mi occupavo di spazio, di movimento diretto verso gli oggetti, gli autori che leggevo in quegli anni erano Searle, Dennett, Hofstadter; non leggevo Merleau-Ponty o Husserl. A questi autori sono arrivato dopo la scoperta dei neuroni specchio.

PERCONTI - Però la mia sensazione è questa: la parola fenomenologia vuole dire almeno due cose abbastanza diverse, l'una è una tradizione di ricerca in filosofia con un proprio vocabolario, un proprio metodo e così via; l'altra invece allude ad un lato dell'esperienza mentale. In questa seconda accezione la fenomenologia non è appannaggio di una tradizione filosofica in particolare.

Mentre la fenomenologia nel primo senso è un affare per specialisti, cioè è una questione dopotutto tra filosofi, la fenomenologia nel secondo senso è un genuino problema della scienza cognitiva, perché è un genuino problema del fenomeno della conoscenza. Ora, non sono pessimista sul fatto che questo intreccio di saperi di cui abbiamo parlato prima, che forse darà luogo in futuro a una “scienza normale”, come si auspica diventerà in futuro la scienza cognitiva, possa dire qualcosa su questo lato dell’esperienza. Io penso che questo possa accadere, che non ci sia in linea di principio niente di esoterico nella fenomenologia, nel senso del lato fenomenico della mente, che non possa essere illuminato dalle pratiche scientifiche comuni. Entro certi limiti, mi rendo conto: ma quale fenomeno che è scientificamente rilevante non viene compreso solo entro certi limiti – non fosse altro perché ogni fenomeno che viene investigato viene con ciò idealizzato, e quindi una serie di aspetti vengono lasciati da parte. Colgo bene che c’è nel tuo lavoro anche questo elemento di ottimismo, sulla possibilità di illuminare almeno alcuni aspetti della fenomenologia nel secondo senso del termine?

GALLESE - Non c’è dubbio. Sono sempre stato abbastanza scettico verso il programma, il progetto, di naturalizzare la fenomenologia. Ci sono degli ostacoli, credo non insormontabili, ma sicuramente la fenomenologia storicamente nasce in contrapposizione allo psicologismo. Husserl dice: non possiamo rapportarci al mondo fenomenico trattandolo come una cosa tra le cose. Io sento comunque un’esigenza che è in sintonia con la fenomenologia nell’accezione prima del termine, cioè come modo particolare e tecnicamente ben delimitato di fare filosofia, e cioè portare al centro dell’indagine anche neuroscientifica l’aspetto fenomenico della realtà: non studiare la realtà in quanto tale, ma partire dal dato, cioè come la realtà mi è data in quanto fenomeno. E quindi il progetto su cui mi sembra che valga la pena di scommettere – su cui io scommetterei – più che naturalizzare la fenomenologia, è fenomenologizzare le neuroscienze. Che cosa significa questo? Non significa necessariamente innestare le dottrine di Husserl o Heidegger o Merleau-Ponty cercando di validarle scientificamente, non è cioè una logica giustificazionista quella che propongo. Ma dico che le neuroscienze non possono eludere l’aspetto fenomenico che poi è il nostro unico accesso alla realtà, un accesso in prima persona. Poi c’è una descrizione oggettiva, in terza persona, ma noi non viviamo il nostro essere-nel-mondo allo stesso modo in cui guardiamo un preparato anato-

mico sotto la lente del microscopio. Sono due modalità diverse. Possiamo concettualizzare la nostra esperienza, ma la nostra concettualizzazione ha comunque come oggetto un qualcosa che la precede, che è pre-dato, che è il modo in cui il mondo mi si manifesta. E credo che già oggi le neuroscienze possano dire delle cose interessanti da questo punto di vista.

PERCONTI - Per esempio, sul senso di appartenenza dei propri arti, del proprio corpo: cosa è quella se non un pezzo della nostra fenomenologia? La sensazione che ti appartiene una mano è un pezzo della fenomenologia: ma ne sappiamo di più oggi di questa sensazione, che per la tradizione filosofica era invece completamente oscura. Wittgenstein ad un certo momento dice: se qualcuno è in grado di spiegarmi perché sento questa mano come mia, avrà spiegato tutto quello che conta. Adesso non siamo in grado di dare una spiegazione di questo genere, però siamo sulla strada giusta per farlo.

GALLESE - Ci sono degli esempi nel Novecento di convergenza tra il pensiero filosofico e l'indagine della mente o del cervello dal punto di vista clinico. Al di là di Merleau-Ponty – la *Fenomenologia della percezione* sarebbe inconcepibile se Merleau-Ponty non si fosse riferito costantemente ai dati della psicologia – un altro esempio è Cassirer. Senza i suoi rapporti con la biologia di von Uexküll da un lato e con i lavori di Kurt Goldstein e la psicologia gestaltica dall'altro, la sua riflessione sarebbe una cosa molto diversa. Quindi non è che noi inventiamo qualcosa di assolutamente nuovo – come sempre – ma diciamo che oggi c'è la possibilità di sostanziare questo tipo di connubio o di approccio congiunto con un valore euristico maggiore rispetto a prima, se non altro perché abbiamo una maggiore consapevolezza dei vantaggi che possono derivarne: non è semplicemente una curiosità esotica del filosofo di andare a guardare cosa succede nel cervello, o il senso di inferiorità culturale dello scienziato che lo porta ad avvicinare la filosofia. C'è la genuina consapevolezza che unire le forze da questo punto di vista moltiplica il tuo potere euristico.

MAZZONE - Vorrei sollecitarti in conclusione sul dibattito che è stato innescato da un recente libro, *Neuromania*<sup>10</sup>, che mira a mettere

<sup>10</sup> P. Legrenzi, C. Umiltà, *Neuro-mania. Il cervello non spiega chi siamo*, il Mulino, Bologna 2009.

in discussione il ruolo crescente che le neuroscienze hanno acquisito nel nostro orizzonte culturale, prospettando l'idea che sia un ruolo eccessivo e sovradimensionato.

GALLESE - Bisogna scindere la risposta in due parti. Da un lato, se con quel libro si voleva mettere in evidenza i limiti intrinseci delle tecniche utilizzate attualmente in neuroscienze, tipo l'*imaging* tramite risonanza magnetica funzionale, per trasmettere al grande pubblico l'informazione che quello che si vede non è la testimonianza diretta dell'attività dei neuroni, ma è solo un'evidenza indiretta di questa attività, fondata sulla misurazione della variazione del flusso ematico, questo va benissimo. Se con quest'operazione culturale si voleva stigmatizzare un certo modo di fare informazione – io direi anche disinformazione – scientifica da parte di certi media circa i risultati della ricerca neuroscientifica, questo va altrettanto bene, e lo condivido pienamente. Ma in realtà questo libro, a partire dal sottotitolo, «Perché il cervello non spiega la mente», si configura secondo me come il colpo di coda di un certo modo di fare scienza cognitiva e di rapportarsi con le neuroscienze, tutto teso a difendere quelle che secondo me a torto vengono considerate le prerogative peculiari della scienza cognitiva.

Secondo questa visione, che viene sostenuta lungamente nel libro da Legrenzi e Umiltà, dovrebbe esserci una chiara e netta divisione del lavoro tra scienza cognitiva e neuroscienze. Il compito primario della scienza cognitiva è quello di sottoporre l'attività mentale ad un'analisi concettuale e identificarne le modalità di funzionamento. Quello che viene concesso alla neuroscienza è di tradurre semplicemente questa analisi concettuale dandole una casa all'interno del cervello. Qui non ci sto più, perché il compito delle neuroscienze non è tanto quello di fare una neo-frenologia sofisticata, che paradossalmente è uno degli aspetti condannati da Legrenzi e Umiltà. Ma se uno seguisse alla lettera la loro ricetta il punto di approdo non potrebbe che essere quello. Mentre invece io credo che il ruolo delle neuroscienze sia quello di portare un contributo – che io credo sia comunque ineludibile – che ne dicano Legrenzi e Umiltà – nel chiarire proprio i meccanismi che presiedono al funzionamento delle nostre attività cognitive o mentali. Che possa essere l'unico tipo di approccio, questo – mi pare lo abbiamo già chiarito – non è il mio pensiero. Ma che la scienza cognitiva debba arrogarsi il diritto di essere l'unica a potere dire la parola finale su come funziona la mente, questa mi sembra un'assunzione del tutto



priva di qualsiasi giustificazione. Dico di più: è proprio nel caso in cui le neuroscienze vengono utilizzate da scienziati cognitivi che non hanno alcuna nozione del cervello e di come funzioni che ci si espone a quei rischi che apparentemente il libro di Legrenzi e Umiltà vuole condannare.

PERCONTI - Noi assisteremo, io penso, a molti imbarazzi nei prossimi anni, da parte di settori della scienza cognitiva che protesteranno in un modo o nell'altro. La filosofia già lo fa, e lo farà ancora di più. La cosa più probabile è una enfattizzazione delle possibilità dell'epistemologia filosofica, che è una mossa difensiva tipica della filosofia: mano a mano che si producono delle discipline scientifiche, queste vengono affiancate da delle discipline filosofiche 'doppione'. Ad esempio, l'antropologia diventa ad un certo punto una disciplina e la filosofia, spaventata, le affianca l'antropologia filosofica, e così via. Alla scienza cognitiva i filosofi più spaventati contrappongono la epistemologia filosofica. In un certo senso quel libro riflette l'imbarazzo di un pezzo della psicologia tradizionale nei riguardi delle neuroscienze che sono la disciplina leader oggi nel panorama della scienza cognitiva. Però questi sono dopotutto fenomeni di iridescenza, non così determinanti, mentre invece il punto che stavi adesso sollevando, quello della nuova frenologia per così dire, secondo me è cruciale. E noi lì dobbiamo essere molto chiari, perché non serve a niente che i neuroscienziati ci dicano dove succedono esattamente le cose...

GALLESE - ...se non ci dicono anche perché.

PERCONTI - Esattamente. Per dirla in modo semplice, l'unico motivo per cui ci importa che una certa operazione cognitiva abbia luogo in una parte o nell'altra del cervello è che questi dati di localizzazione possono essere utili per illuminare l'architettura funzionale del processo cognitivo a cui siamo interessati. Vogliamo sapere *come funziona*, insomma: come funziona l'intelligenza, il controllo motorio, e così via. La localizzazione è importante solo nella misura in cui dà delle informazioni sull'architettura funzionale. Dirò una cosa che potrebbe sembrarvi anche estrema: noi siamo interessati alla funzionalità del cervello perché siamo interessati all'architettura delle funzioni cognitive, ma se per ipotesi dovessimo scoprire che la sede del pensiero non è il cervello ma è il fegato, noi saremmo interessati alla funzionalità epatica. Cosa

ci importa del cervello in sé? Non è che noi facciamo anatomia – intendo, noi che siamo interessati alla scienza cognitiva. Siamo interessati al cervello in quanto il cervello ci dice come funziona la conoscenza. Quindi la localizzazione naturalmente può essere lo sforzo dell'intera vita di un neuroscienziato, per carità, ma complessivamente nell'impresa della scienza cognitiva la neuroanatomia non riveste che un ruolo ancillare. È buona soltanto in quanto ci illumina sull'architettura funzionale, altrimenti la localizzazione è neofrenologia e basta.