

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO – BICOCCA

Facoltà di Psicologia

Corso di Laurea Specialistica in Psicologia Clinica e Neuropsicologia



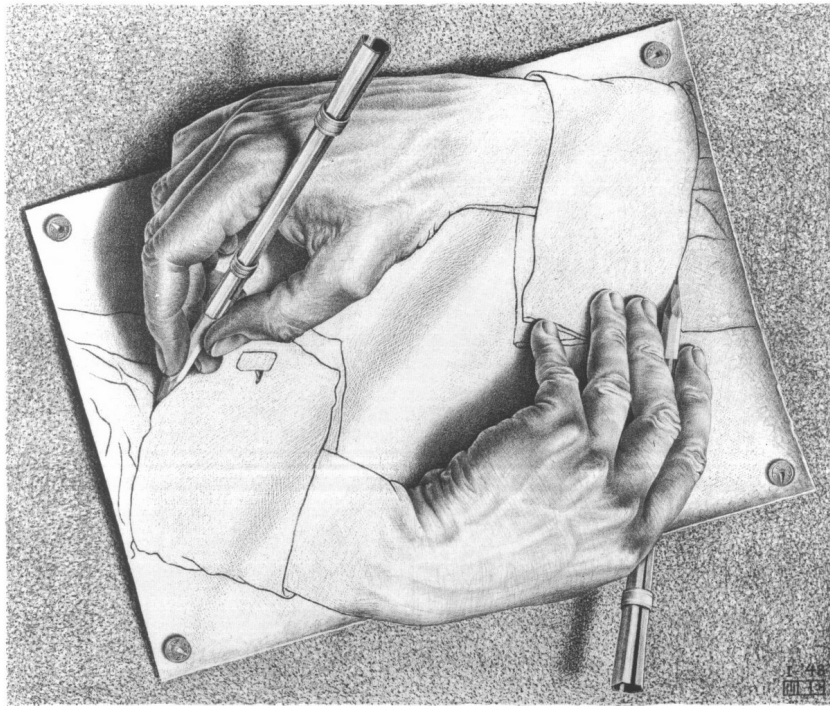
The Embodied Mind

*Una possibile convergenza tra neuroscienze e
fenomenologia nell'analisi dell'esperienza cosciente*

Relatore: Chiar.mo Prof. Mauro ANTONELLI

Tesi di Laurea di
Enrico CATALANO
Matricola N. 065974

Anno Accademico 2008 – 2009



Escher – “Mani che disegnano”

“Che cos'è una mente capace di concepire un cervello capace di produrre una mente?” (Edgar Morin)

“Experience and scientific understanding are like two legs without which we cannot walk” (Francisco Varela)

“Il corpo è l'oggetto psichico per eccellenza” (Jean Paul Sartre)

INDICE

<i>Riassunto</i>	5
<i>Abstract</i>	6
Introduzione	8
1. L'inadeguatezza del modello dualista	17
2. I limiti dei modelli materialisti	23
2.1 <i>Gli aspetti qualitativi dell'esperienza cosciente</i>	30
2.2 <i>Intenzionalità e valore semantico</i>	33
3. Una nuova cornice epistemologica: la teoria dei sistemi e della complessità	35
3.1 <i>L'applicazione al "mind-brain problem": il modello emergentista</i>	41
4. La Neurofenomenologia di Francisco Varela come luogo di incontro tra neuroscienze e fenomenologia nell'analisi dell'esperienza cosciente	46

5. I “neuroni specchio”: implicazioni teoriche e convergenze con la tradizione fenomenologica.....	55
<i>5.1 La scoperta dei “neuroni specchio”: la nuova concezione del sistema motorio e la conoscenza incarnata.....</i>	<i>57</i>
<i>5.2 Consonanze con la prospettiva fenomenologica.....</i>	<i>70</i>
5.2.1 Corpo vivo.....	72
5.2.2 Intenzionalità.....	75
5.2.3 Intersoggettività ed empatia.....	77
Conclusioni: la “mente incarnata” tra neuroscienze e fenomenologia.....	92
<i>Bibliografia.....</i>	<i>102</i>
<i>Ringraziamenti.....</i>	<i>114</i>

Riassunto

Il cosiddetto “problema mente-corpo”, questione fondamentale per le scienze psicologiche e per la conoscenza *tout court*, viene qui affrontato da una prospettiva originale.

Dapprima, si evidenziano sia la palese inadeguatezza del modello dualista di origine cartesiana, sia i limiti dei modelli materialisti, oggi dominanti nelle scienze cognitive, nell'analisi della vita mentale e in special modo dell'esperienza cosciente. Poi, il lavoro si sofferma sulle possibilità dischiuse dall'epistemologia della complessità, che consente di uscire dalla logica contrappositiva, tipica sia del dualismo che del materialismo, per considerare la necessaria complementarietà tra prospettive differenti e la circolarità intrinseca all'avventura conoscitiva.

All'interno di questo nuovo quadro di riferimento, l'emergentismo si presenta come possibile terza via nella spiegazione del “fenomeno-mente”, che è, da un lato, senz'altro dipendente dal sistema nervoso, ma, dall'altro, ad esso irriducibile.

E' qui che si colloca l'innovativa proposta di Francisco Varela: la Neurofenomenologia, che invita a far dialogare le neuroscienze e l'esperienza fenomenologica, l'analisi della coscienza in terza e in prima persona, sulla base di una concezione unitaria dell'uomo, visto come *persona*, come essere “incarnato”.

Viene, quindi, discussa una possibile applicazione della proposta neurofenomenologica alla luce della recente scoperta dei “neuroni specchio”, che ha fornito chiavi interpretative a tematiche quali l'importanza del corpo, l'intenzionalità e l'intersoggettività consonanti con le analisi svolte all'interno della tradizione fenomenologica.

La “mente incarnata” si configura, così, come il luogo ideale di integrazione tra l'indagine neuroscientifica e quella fenomenologica, in vista di una comprensione globale delle straordinarie facoltà che ci caratterizzano in quanto esseri umani.

Abstract

The so-called “mind-body problem”, fundamental issue for psychological sciences and knowledge *tout court*, is here analysed from an original perspective.

Firstly, the work points out both the evident inadequateness of the dualistic model of Cartesian origin, and the limits of the materialistic models, which are today dominants in cognitive sciences, in the analysis of mental life and specially conscious experience. Then, the work focuses on the possibilities opened by the epistemology of complexity, that allows to exit from the contrapositive logic, typical both of dualism and materialism, to consider the necessary complementarity between different perspectives and the intrinsic circularity of the knowledge adventure.

In this new reference setting, the emergentist model appears as a possible third way in the explanation of the “mind-phenomenon”, that is no doubt dependent from the nervous system, but irreducible to it.

Here takes place Francisco Varela's innovative proposal: the Neurophenomenology, that invites to dialogue neurosciences and phenomenological experience, the analysis of consciousness in third and in

first person, on the base of a unitary conception of man, viewed as a *person*, as an “embodied” being.

Then, a possible application of the neurophenomenological proposal is discussed by the light of the recent discover of “mirror neurons”, that has provided interpretative keys on thematics such as the importance of body, the intentionality and the intersubjectivity which revealed to be consonant with the analysis developed by the phenomenological tradition.

The “embodied mind” represents, therefore, the ideal place for the integration of neuroscientific and phenomenological research, with the purpose of a global comprehension of the extraordinary faculties that characterize us as human beings.

Introduzione

Il presente lavoro si inserisce nell'ampia area di riflessione intorno a una questione cruciale nella storia del pensiero, che riguarda intimamente la nostra natura: il cosiddetto "problema mente-corpo". Tale riflessione ha assunto questa etichetta e questa specifica declinazione solo da Cartesio in avanti, investendo sempre più il dibattito filosofico e scientifico, ma ha accompagnato l'intero il corso del pensiero umano, in quanto è una caratteristica peculiare dell'uomo quella di essere consapevole di se stesso e, di conseguenza, di interrogarsi su quello che è e sulle facoltà uniche che possiede. L'analisi della nostra vita mentale è una tematica affascinante e complessa, che merita di essere affrontata perché sta alla base di tutte le altre questioni di cui possiamo occuparci; essa rappresenta il fondamento stesso dell'avventura della conoscenza.

Questo lavoro non mira ad analizzare dal punto di vista storico le varie soluzioni proposte alla problematica rappresentata dalla mente, dalla coscienza e dal rapporto che intercorre tra queste e il corpo. L'intento di fondo è, invece, quello di proporre una prospettiva che esca dai binari più tradizionali in cui si incanala la questione, che prevedono l'antagonismo fondamentale tra la posizione dualista e quella materialista, per guardare alla problematica in maniera nuova, ma, al tempo stesso, nel modo più naturale possibile.

L'iter argomentativo seguito prende le mosse da un'analisi del modello dualista, che ha profondamente inciso sulla concezione occidentale dell'uomo e della conoscenza scientifica. Verrà mostrato come tale modello, tanto nell'originaria versione cartesiana, quanto nella sua ripresa, operata nel secolo scorso da pensatori del calibro di Karl Popper e John Eccles, risulti

palesamente inadeguata, alla luce delle conoscenze attualmente disponibili sulla mente e sul sistema nervoso umano. Oggi, una concezione che consideri la mente e il corpo come due sostanze ontologicamente distinte non è più sostenibile con argomentazioni scientificamente fondate. Il dualismo non risulta in linea non solo con i dati desunti dalle neuroscienze, ma neppure con l'analisi fenomenologica dell'esperienza umana, che attesta la natura "incorporata" del vissuto cosciente. Esso si rivela, dunque, nel panorama scientifico attuale, del tutto "fuori luogo", qualcosa del cui retaggio è auspicabile liberarsi.

Procedendo nell'analisi dei modelli interpretativi tradizionalmente più diffusi, il lavoro si sofferma, quindi, sui limiti dei modelli materialisti e riduzionisti, nelle loro diverse declinazioni. Vengono approfondite, anzitutto, la teoria dell'identità e l'eliminativismo, argomentando come il loro limite fondamentale consista nella pretesa di ridurre, senza riserve, le funzioni mentali e il vissuto cosciente al substrato neurale ad essi correlato. La qualità dell'esperienza cosciente, pur non essendo ontologicamente separabile dal cervello che la causa, non risulta, infatti, completamente riducibile ai processi biochimici analizzabili oggettivamente, perché possiede delle peculiarità soggettive che restano escluse da un'indagine "in terza persona".

L'analisi si sposta, quindi, sul modello funzionalista, che ha riscosso grande successo nelle scienze cognitive di prima generazione, perché, pur appartenendo all'ontologia definibile in senso lato materialista, si dichiara non riduzionista e separa, almeno a livello metodologico ed epistemologico, gli stati mentali, dei quali si occupa esclusivamente dal punto di vista funzionale, da quelli cerebrali. Tuttavia, la concezione dell'uomo come elaboratore di informazioni, illustrata ricorrendo alla celebre analogia con il

computer, per cui la mente corrisponde al software e il cervello all'hardware, risulta chiaramente limitante, allorché pretende di poter analizzare le funzioni mentali indipendentemente dal substrato fisico in cui sono implementate. Infatti, il cervello (e l'intero organismo umano), lungi dall'essere uno fra i tanti possibili hardware su cui "gira" il software mentale, ne è la realizzazione stessa, per cui l'analisi funzionale dei processi cognitivi non è in alcun modo separabile da quella neurofisiologica "sottostante", se non a spese della completezza delle spiegazioni.

Inoltre, il modello funzionalista, proposto inizialmente da Hilary Putnam, e rappresentato in modo esemplare dalla teoria rappresentazionale-computazionale di Jerry Fodor, oltre a non tenere in adeguata considerazione l'aspetto biologico della mente, ne trascura due caratteristiche fondamentali: l'intenzionalità e il valore semantico. Questi elementi, insieme all'aspetto qualitativo, contraddistinguono fortemente l'esperienza cosciente umana, e non possono essere completamente eliminati dall'indagine sulla mente, come fa la visione esclusivamente computazionale e formale che la vorrebbe paragonabile a una macchina di Turing. Proprio la messa in ombra di queste caratteristiche del "mentale" risulta essere il principale limite degli approcci materialisti e riduzionisti.

Gli argomenti più efficaci a favore dell'irriducibilità degli aspetti qualitativi dell'esperienza cosciente, i cosiddetti *qualia*, sono stati sostenuti da autori come Thomas Nagel, Frank Jackson e David Chalmers. Con i loro noti esperimenti mentali, contraddistinti da originalità e acutezza di analisi, essi hanno mostrato il carattere intrinsecamente personale, soggettivo e qualitativo di ogni vissuto fenomenico, che non risulta passibile di una riduzione al livello sub-personale della descrizione fisicalista.

La tematica dell'intenzionalità e quella, correlata, del significato vengono affrontate a partire dalle tesi di Franz Brentano e John Searle, che, in tempi e modi diversi, hanno assegnato ad essa un ruolo fondamentale nell'indagine sulla mente. Essi hanno mostrato che la coscienza è sempre coscienza di qualcosa, è sempre diretta a qualcosa di altro da sé, e possiede una connotazione semantica intrinseca, non riducibile alla mera dimensione sintattica. Pertanto, come esemplifica il noto argomento di Searle della "stanza cinese", un'analisi esclusivamente funzionale e formale appare chiaramente limitante per la comprensione degli elementi essenziali della mente umana, ossia quelli che ci rendono organismi unici tra i viventi, in grado di "intenzionare" il mondo attribuendo significato a noi stessi e agli eventi di cui facciamo esperienza.

Una volta esposti i limiti dei due principali modelli che sono stati tradizionalmente assunti nel dibattito sulla natura della mente, viene presentata una innovativa cornice epistemologica, sviluppatasi a partire dalla seconda metà del Novecento, che ha aperto possibilità nuove di guardare alla conoscenza in generale: la teoria della complessità. Questa rivoluzionaria epistemologia, fiorita in stretta connessione con l'emergere della teoria dei sistemi formulata da Ludwig von Bertalanffy, ha tratto la propria linfa vitale da svariate discipline – cibernetica, fisica, biologia, informatica, psicologia – che si sono alleate nel proporre un nuovo approccio al sapere. Si tratta di un approccio che – come auspicato da Edgar Morin, uno dei suoi massimi teorici – supera le tradizionali dicotomie tipiche delle epistemologie normative, approdando ad una visione non più contrappositiva, bensì complementare di scienze naturali e filosofia. L'epistemologia della complessità rispetta la complessità insita nell'avventura conoscitiva del "reale"; essa riconosce l'illusorietà delle pretese di completezza e oggettività del sapere, e, di contro,

la necessaria coesistenza di prospettive differenti e parziali sugli oggetti di indagine. Non è più a priori, ma solo in una circolarità dinamica che si realizza la reciproca determinazione di vincoli e possibilità, di soggetto e oggetto, di conoscente e conosciuto. La straordinaria rivoluzione compiuta dall'epistemologia della complessità è proprio la reintroduzione del soggetto nell'attività della conoscenza: esso viene riconosciuto come appartenente al mondo; non è più il ricevitore passivo di una realtà data, semplicemente da rappresentare, ma un collaboratore attivo nella costruzione di essa. Dunque, la teoria dei sistemi e il costruttivismo convergono nel proporre una riconsiderazione globale dell'uomo e della realtà, una nuova immagine dell'individuo come immerso in una rete di relazioni all'interno dell'ambiente ecologico e sociale in cui vive, alla cui costruzione e ricostruzione continua egli contribuisce attivamente.

Proprio all'interno del quadro di riferimento sistemico, si è venuto sviluppando un concetto in grado di affrontare in termini nuovi il classico "problema mente-corpo", o, come lo si definisce attualmente, "mind-brain problem". Si tratta della nozione di emergenza, che designa una caratteristica tipica di alcuni sistemi, dai quali, quando raggiungono un elevato livello di complessità, emergono proprietà nuove, qualitativamente differenti e non prevedibili sulla base dei singoli elementi componenti, da cui pure dipendono. Applicato al "mind-brain problem", tutto ciò implica che le proprietà coscienti della mente umana emergono a partire dall'interazione tra le cellule neurali all'interno di quel sistema altamente complesso che è il sistema nervoso umano. Il cervello umano, infatti, è un sistema caratterizzato da una elevatissima complessità e da un numero molto alto di interazioni sinaptiche, e la mente cosciente ha caratteristiche comparabili a quelle dei fenomeni emergenti: una peculiarità qualitativa, la dipendenza dagli

elementi di base, la non riducibilità ad essi e la possibilità di causazione dall'alto verso il basso.

Dunque, il modello emergentista viene a configurarsi come terza via tra dualismo e materialismo: esso riconosce le qualità essenziali ed irriducibili dell'esperienza cosciente, ma allo stesso tempo non prescinde da una visione scientifica dell'essere umano, visto come organismo biologico unitario, "incarnato" ed immerso in una complessa rete di rapporti con il mondo circostante.

E' proprio all'interno del panorama epistemologico delineato dalla teoria dei sistemi e dalla complessità, che si situa la proposta teorico-metodologica che ha ispirato il presente lavoro: la Neurofenomenologia di Francisco Varela. Si tratta di una proposta estremamente innovativa, che nasce come risposta alla grande questione posta da David Chalmers, che ha definito la coscienza il "problema difficile" con cui confrontarsi per le neuroscienze, dato che, in virtù del suo carattere intrinsecamente qualitativo, non si presta ad un riduzione al substrato neurale né ad una descrizione in termini oggettivi. Varela indica, come via d'uscita dall'impasse in cui rischia di incorrere l'analisi scientifica dell'esperienza cosciente, quello che egli definisce "un rimedio metodologico": la possibilità di coniugare la riflessione fenomenologica con l'indagine neuroscientifica, considerate entrambe necessarie per affrontare un tema di tale complessità, rispettando le peculiarità metodologiche di entrambe. L'analisi fenomenologica del vissuto cosciente, "in prima persona", e quella neurofisiologica sperimentale, "in terza persona", possono convivere e interagire l'una con l'altra, proprio perché l'esperienza soggettiva e i processi neurali non sono identici, ma nemmeno indagabili l'uno indipendentemente dall'altro: essi si co-determinano attraverso vincoli reciproci. Ne risulta la natura

fondamentalmente “embodied”, “incarnata” della mente: l'analisi deve necessariamente partire da una considerazione globale dell'individuo, poiché risulta fuorviante prendere in esame un singolo aspetto della persona come se fosse separato da tutti gli altri. Tale sguardo globale si può ottenere solo realizzando un dialogo fecondo tra prospettive differenti, in vista di una concezione adeguata alla complessità del problema.

L'ultima parte del lavoro discute quella che si sta dimostrando essere una concreta esemplificazione della proposta di Varela di un'integrazione tra neuroscienze e fenomenologia nell'analisi della vita mentale, conseguente alla scoperta dei “neuroni specchio”, avvenuta, ad inizio anni '90, ad opera dei ricercatori del Dipartimento di neurofisiologia dell'Università di Parma. La portata di tale scoperta è davvero straordinaria, perché è fonte di molteplici implicazioni teoriche che esibiscono una singolare consonanza con tematiche sviluppate all'interno della riflessione fenomenologica. Il fatto che questa classe di neuroni motori si attivi sia quando compio un'azione in prima persona sia quando la vedo, ascolto o immagino compiere da un altro individuo, implica che la capacità di capire quello che fa l'altro, di cogliere le sue intenzioni, non è mediata da processi inferenziali di ordine superiore, ma ha luogo direttamente nell'atto percettivo, all'interno del quale si realizza una corrispondenza immediata tra ciò che vediamo fare dagli altri e la nostra esperienza personale.

In linea con il pensiero di Edmund Husserl e Maurice Merleau-Ponty, si è capito che il sistema motorio non è propriamente distinto da quello percettivo, e che la nostra comprensione del mondo circostante si fonda sulla possibilità di agire concretamente, determinata dal carattere “incarnato” del nostro essere. I processi cognitivi non esibiscono quella connotazione astratta assegnata loro dal cognitivismo classico, ma appaiono intrinsecamente

dipendenti dal corpo proprio – dal *Leib* husserliano –, che è l'origine del vissuto cosciente. I dati sperimentali confermano sempre di più questa visione “incarnata” della conoscenza, legata alla possibilità di azione del corpo nel mondo e, quindi, lontana dalle concezioni dualiste e funzionaliste, ma assai vicina a quelle fenomenologiche.

Per questa ragione, l'ultima parte del lavoro mira a evidenziare le consonanze rintracciabili tra i risultati sperimentali, ottenuti sul sistema dei “neuroni specchio”, e alcune idee fondamentali della tradizione fenomenologica.

Il primo tema analizzato è proprio quello del corpo, data la rilevanza che esso sta tornando finalmente ad assumere, dopo essere stato a lungo trascurato nell'indagine sulla mente. Il “corpo vivo”, da sempre centrale nella riflessione fenomenologica di Husserl, Merleau-Ponty e Sartre, inteso come il “punto zero” delle nostre percezioni e delle nostre azioni, il fulcro del nostro essere nel mondo, viene finalmente rivalutato dalla concezione “embodied” della mente di scienziati come Maturana e Varela, e dal modello della “simulazione incarnata” proposto da Vittorio Gallese a partire dalle risultanze delle ricerche sul funzionamento dei neuroni specchio.

Un'altra classica tematica della fenomenologia, che merita di essere ripresa e ampliata alla luce delle recenti scoperte neuroscientifiche, è quella dell'intenzionalità. Come già accennato, la prima formulazione di tale nozione si deve a Brentano, che l'ha definita come la caratteristica fondamentale della coscienza, per la quale ogni atto mentale è sempre riferito a qualcosa. In linea con questa concezione e con quella dell'allievo Husserl, i risultati sperimentali sul sistema specchio evidenziano il ruolo fondamentale che rivestono le intenzioni nella nostra comprensione del significato delle azioni, confermando la visione fenomenologica dell'essere umano come

agente attivo, capace di “intenzionare” la realtà in un'originaria apertura verso il mondo. Tali risultati mostrano, inoltre, come la possibilità di cogliere l'intenzionalità altrui si basi sui medesimi meccanismi neurali che si attivano nell'eseguire l'atto intenzionale, istituendo una sorta di collegamento diretto e non riflessivo tra sé e l'altro.

Proprio questa corrispondenza immediata, che, grazie ai circuiti mirror, si realizza tra sé e gli altri, rimanda all'ultima tematica presa in esame come esempio di applicazione neurofenomenologica, quella dell'intersoggettività e dell'empatia. Questa tematica, in effetti, è divenuta di straordinaria attualità alla luce dei dati neurofisiologici, che evidenziano l'attivazione delle medesime aree quando si prova un'emozione in prima persona e quando la si osserva o la si immagina sperimentata da un altro. Dunque, anche le caratteristiche della dimensione intersoggettiva e sociale, che emergono dalle indagini neurofisiologiche, risultano in piena consonanza con le analoghe riflessioni svolte, in ambito fenomenologico, da Merleau-Ponty – non a caso esplicitamente riprese dal neuroscienziato Vittorio Gallese – relative alla connessione immediata che si crea tra gli individui e che permette la comunicazione efficace e la reciproca comprensione. Essa appare fondata, ancora una volta, sulla corporeità, intesa come dimensione umana essenziale, che sta alla base della costituzione di sé, dell'altro e del mondo sociale.

1. L'inadeguatezza del modello dualista

Fin dalle origini dell'avventura della conoscenza, l'uomo si è interrogato su se stesso e sulla propria natura, sviluppando una meta-riflessione sulla *mente*, intesa in senso lato come lo speciale insieme di facoltà prettamente umane, che, pur non essendo chiaramente tangibili o visibili né possedendo una precisa localizzazione spazio-temporale, ci permettono di essere coscienti di noi stessi, del mondo in cui siamo immersi e delle esperienze che viviamo.

Per rispondere alle domande fondamentali circa la natura della mente, le sue straordinarie funzioni e i suoi rapporti con il corpo, le proposte che hanno a lungo prevalso nel contesto occidentale – lasciando tuttora una traccia nel pensiero comune – prevedono un sostanziale dualismo tra la mente e il corpo, viste come entità distinte, tra cui intercorrono diversi tipi di rapporto. Questa tradizione di pensiero affonda le sue radici nella visione platonica di un'anima concepita quale autentico principio vitale dell'uomo, che si incarna in un corpo restando però autonoma rispetto ad esso, tanto da sopravvivere alla morte di questo.

Il massimo compimento di questa concezione, in età moderna, si ha con René Descartes (1596-1650), il quale utilizza per primo il termine *mens* con il significato contemporaneo, cioè per indicare l'insieme delle facoltà razionali umane, e dà così origine al "problema mente-corpo", che da lui in poi diverrà una questione centrale nella filosofia e nella scienza moderne. Mente e corpo sono concettualizzati da Cartesio rispettivamente come *res cogitans* e *res extensa*, due sostanze nettamente distinte e caratterizzate da proprietà opposte: l'essenza della prima è il pensiero cosciente – il *cogito* – immateriale, libero e indivisibile; l'essenza della seconda è l'estensione spaziale, concreta,

determinata e divisibile. Le due sostanze entrano in contatto solamente attraverso la ghiandola pineale, tramite la quale la *res cogitans* governa il corpo materiale. Cartesio sostiene che l'individuo può avere un'idea chiara di sé solamente grazie al *cogito*, poiché l'essere umano è fondamentalmente un essere pensante e l'attività del pensiero è la sola essenziale per avere la certezza inconfutabile della propria esistenza – il famoso *cogito ergo sum* –, mentre il corpo è qualcosa d'altro, in fondo non necessario alla definizione di sé come individuo. Descartes tenta di motivare tale concezione argomentando che noi possiamo continuare a concepirci come esistenti e pensanti anche quando fingiamo virtualmente di non avere alcun corpo. Ma è evidente la povertà di tale argomentazione, che non prova affatto che potremmo realmente continuare a pensare e, quindi, ad esistere se non avessimo un corpo; essa prova soltanto che siamo in grado di immaginarci in una tale condizione, senza considerare l'eventualità che la nostra stessa possibilità di pensare e immaginare necessiti di un corpo.

La concezione cartesiana, sopra brevemente delineata, è espressione di un dualismo ontologico, per il quale mente e corpo sono due sostanze distinte, caratterizzate da proprietà differenti e incompatibili. Essa ha costituito per lungo tempo la base del moderno pensiero scientifico, ed è stata ripresa e sviluppata in modi differenti da vari filosofi e scienziati.

Dato che il dualismo interazionista cartesiano palesava evidenti difficoltà nello spiegare le modalità di interazione tra due sostanze concepite come distinte e caratterizzate da proprietà opposte, teorici successivi, sempre nell'ambito del dualismo ontologico, hanno operato una rilettura specifica di tale aspetto.

Malebranche e Geulinx si sono fatti sostenitori di un punto di vista, definito “parallelismo”, che spiega la correlazione tra eventi mentali e fisici

come dovuta all'intervento divino, senza necessità di interazione diretta tra le due sostanze.

In seguito, Leibniz ha rivisto tale posizione introducendo la "dottrina dell'armonia prestabilita", in virtù della quale l'intervento divino non sarebbe costante, ma sarebbe avvenuto una sola volta, al momento della creazione, operando una "sincronizzazione" tra le due catene di eventi, come se si trattasse di due orologi. Questa visione, nella sua versione essenzialmente metodologica, ha goduto di un certo favore anche nell'ambito della nascente psicologia sperimentale, soprattutto tedesca, perché sembrava in grado di spiegare le correlazioni evidenziabili tra stati fisici e stati mentali, senza dover ridurre l'indagine psicologica esclusivamente a quella sul cervello.

Nel ventesimo secolo, i sostenitori principali del punto di vista dualista sono stati Karl Popper e John Eccles, i quali, nel volume *L'io e il suo cervello* del 1977, recuperando la dottrina platonica della divisione fra cose sensibili, mondo delle idee e anima quale realtà intermedia, hanno proposto la "teoria dei tre mondi": l'universo fisico, il mondo delle menti dotate di coscienza e il mondo della cultura e della scienza. Questi tre mondi sono concepiti come ontologicamente distinti, causalmente interagenti e generati tramite un percorso di evoluzione per cui il secondo è emerso dal primo e il terzo dal secondo. A partire da qui, Popper e Eccles postulano – senza in verità darne spiegazione scientifica – l'esistenza di una "mente autocosciente" che dirige i vari "moduli aperti" guidando la mera attività fisica del cervello, che da sola non sarebbe sufficiente a dare unità agli stimoli sensoriali che riceve e a guidare i movimenti del corpo.

L'obiezione primaria che si può rivolgere a tale modello fa leva sul primo principio della termodinamica – secondo il quale in un sistema l'energia resta

costante, non si crea e non si distrugge –, che esso chiaramente viola. Secondo Popper e Eccles, infatti, la mente può produrre degli effetti neurologici nel cervello, che questo non sarebbe in grado di causare da solo; ma perché ciò sia possibile, servirebbe una certa quantità di energia che si andrebbe ad aggiungere all'energia fisica già presente nel sistema nervoso e che non si spiega da dove provenga.

Essi replicano a tale obiezione introducendo un'ipotesi chiaramente *ad hoc*, priva di alcun sostegno empirico. Sostenendo di basarsi sulla fisica quantistica, che ha superato una visione deterministica in senso stretto degli eventi, essi propongono una complicata e alquanto contorta teoria che postula l'esistenza di improbabili entità immateriali, dette “psiconi”, le quali interagirebbero con i neuroni nello spazio di indeterminatezza lasciato libero dal carattere quantistico dell'universo. La debolezza esplicativa di tale teoria risulta palese, tanto che Popper stesso, evidentemente consapevole della scarsa efficacia delle proprie contro-argomentazioni relative al principio di conservazione dell'energia, afferma che “non ci si dovrebbe preoccupare troppo di una violazione *prima facie* di questa legge; in qualche modo saremo in grado di appianare le cose” (Popper e Eccles, 1977).

Oltre alle enormi difficoltà teoriche evidenziabili, il modello dualista, al giorno d'oggi, non risulta più sostenibile alla luce delle conoscenze empiriche di cui disponiamo. Con i progressi della scienza, e in particolare delle neuroscienze, è divenuto evidente il ruolo fondamentale del sistema nervoso nelle svariate facoltà mentali, e, dunque, il necessario legame tra le attività cerebrali, sempre più indagabili empiricamente, e i pensieri, le emozioni, la coscienza stessa. I metodi di *brain imaging* più moderni (risonanza magnetica funzionale, stimolazione magnetica transcranica, magnetoencefalografia, tomografia a emissione di positroni) hanno permesso di indagare in modo

non invasivo l'attività mentale durante il suo effettivo svolgimento, mostrando in sempre maggiore dettaglio l'attivazione delle varie aree cerebrali coinvolte nelle funzioni psichiche. È ormai chiaro che non è più sostenibile una netta dicotomia tra il cervello e la mente, anzi è evidente una stretta connessione tra la sfera fisica e quella mentale, al punto che all'una non è dato di esistere senza l'altra. Inoltre, anche la scissione cartesiana tra le componenti razionali e quelle emotive della mente è stata sconfessata da una vasta messe di studi neurofisiologici, che hanno evidenziato l'impossibilità di una netta distinzione tra esse, dato che si compenetrano e si influenzano reciprocamente in ogni azione e decisione umana (Damasio, 1994).

In ultima analisi, se per alcune discipline, come ad esempio la medicina, può risultare metodologicamente utile operare una separazione tra la mente e il corpo, assumendo quest'ultimo come oggetto elettivo di studio, non è oggi plausibile considerarle come due sostanze ontologicamente distinte. Il corpo, lungi dall'essere un contenitore inanimato governato da un'entità superiore, è il centro stesso del vissuto cosciente, emotivo, percettivo e motorio. L'essere umano non è un agglomerato di parti meccanicamente giustapposte, ma possiede un'unità intrinseca che fonda il proprio "essere nel mondo" e che è originariamente una sorta di fusione di "fisico" e "mentale" (Husserl, 1931).

La questione al centro del dibattito attuale è, dunque, la natura di questo strettissimo legame, la tipologia del rapporto causale tra fenomeni neurali e coscienza, le proprietà che li contraddistinguono, le possibili spiegazioni del funzionamento della mente con linguaggi naturalistici e metodi sperimentali. In definitiva, benché non vi siano certezze assolute circa il modo in cui il sistema nervoso determina la nostra "vita mentale", che resta una questione aperta e complessa, è chiaro che il modello dualista, a lungo dominante nella

cultura occidentale, non è più sostenibile con argomentazioni scientificamente fondate. Esso risulta assolutamente inadeguato e fuorviante, in quanto divide arbitrariamente l'originaria unità dell'essere umano, ponendosi in contrasto sia con i dati emergenti dall'indagine scientifica sia con l'esperienza diretta dell'uomo.

2. I limiti dei modelli materialisti

Una volta superato, nel pensiero scientifico della seconda metà del Novecento, il modello dualista, si è cercato di inserire il problema mente-corpo nell'ambito delle scienze naturali, orientandosi verso una concezione di segno opposto: quella materialista. Pertanto, la visione prevalente nell'ambito della filosofia della mente a partire dagli anni '50 del secolo scorso si situa all'estremo opposto rispetto al paradigma cartesiano dominante fino a quel momento. Essa considera i fenomeni fisici identici ai fenomeni mentali e teorizza una possibile riduzione di questi ultimi al substrato neurale dal quale dipendono.

Sono stati in particolare Feigl e alcuni autori australiani, come Place, Smart e Armstrong, a proporre con forza il modello fisicalista come soluzione del problema mente-corpo. Nel noto testo *Il "mentale" e il "fisico"* del 1958, Feigl sostiene che i fenomeni mentali e quelli fisici, nonostante la loro indubbia differenza fenomenologica, sono sostanzialmente identici. Per chiarire questa identità egli fa riferimento alla distinzione di Frege tra *senso* e *riferimento*: i termini fisicalistici e quelli psicologici hanno il medesimo riferimento, cioè gli stati cerebrali; l'unica differenza che intercorre tra di essi è una differenza di senso, ossia del modo con il quale questi vengono descritti. Non occorre, quindi, ammettere una distinzione ontologica tra le due tipologie di fenomeni, che, al di là di differenze terminologiche, ineriscono alla medesima realtà: gli stati cerebrali, ai quali è possibile ridurre ciò che comunemente chiamiamo "mentale". Nella sua versione più radicale, sostenuta dagli autori sopra citati, la teoria in questione si caratterizza come "teoria dell'identità di tipo"; ossia postula un'identità tra tutti gli stati mentali di un certo tipo e tutti gli stati cerebrali di un certo tipo,

un'equivalenza tra proprietà mentali e cerebrali. La teoria dell'identità di tipo è una teoria di stampo materialista e riduzionista, poiché sostiene l'esistenza di un unico genere di realtà, quella materiale, e la necessità di una riduzione sia ontologica che epistemologica degli stati mentali a quelli fisici, che si ritiene verrà comprovata dalle future scoperte in ambito neuroscientifico.

L'obiezione principale che si può sollevare contro la teoria dell'identità di tipo si basa sulla cosiddetta tesi della "realizzabilità multipla", formulata da Putnam alla luce del fatto che lo stesso stato mentale può avere differenti realizzazioni neurali. Tale realizzabilità multipla rende impossibile la presunta corrispondenza, sostenuta dalla teoria dell'identità di tipo, tra tutti gli stati mentali di un determinato tipo e un certo tipo di evento fisico.

Anche al fine di aggirare la decisiva obiezione della "realizzabilità multipla", è stato così proposto un altro modello di stampo materialista, dapprima tra la fine degli anni '50 e gli anni '60 ad opera di Quine, Feyerabend, Rorty e lo stesso Feigl, in seguito, intorno agli anni '80, ripreso e aggiornato sulla scia di crescenti dati neuroscientifici dai coniugi Churchland: l'eliminativismo. L'idea di fondo dell'eliminativismo nasce, in effetti, dalla constatazione che non è possibile indicare per ogni stato mentale lo stato cerebrale corrispondente, come voleva la teoria dell'identità. Questa assenza di correlazione viene però imputata al fatto che il lessico psicologico comunemente usato presuppone l'esistenza di entità mentali che non hanno alcun riscontro nella realtà fisica; risulta perciò necessario eliminare completamente il vocabolario psicologico, fonte di enorme confusione concettuale, e sostituirlo con quello neuroscientifico. Come scrive Quine sin dalla primissima formulazione della concezione eliminativista, bisogna "ripudiare le entità mentali [...] riferire e cercare di descrivere questi fatti (le sensazioni) senza assumere entità di tipo mentale" (Quine, 1953). Richard

Rorty fa proprie le tesi di Quine, ma compie un passo ulteriore, sostenendo che l'intero problema mente-corpo è nato e si è sviluppato all'interno della cornice dualista proposta da Cartesio, che ha portato alla "invenzione della mente"; pertanto, una volta rimossa questa cornice, di fatto accettata anche da chi si è proposto di combatterla, l'eliminazione dall'analisi scientifica di ogni riferimento ad entità mentali porterà al puro e semplice "dissolvimento" del presunto problema mente-corpo.

Come accennato, in anni più recenti il paradigma eliminativista è stato riproposto da Paul e Patricia Churchland, divenendo una delle visioni più condivise dai neuroscienziati. Secondo la concezione dei coniugi Churchland, conforme all'epistemologia post-empirista di Quine e Feyerabend, gli stati mentali così come sono caratterizzati dal senso comune (intenzioni, desideri, credenze) altro non sono che costrutti teorici della cosiddetta "folk psychology", una teoria semplicemente falsa (Churchland, 1989). I Churchland sollevano una critica serrata nei confronti della psicologia del senso comune – e della psicologia *tout court* – che, a loro giudizio, non è in grado di fornire spiegazioni scientifiche di molti fenomeni mentali e naturali, e auspicano l'abbandono del lessico psicologico-mentalistico, così come sono stati abbandonati dalla chimica concetti utilizzati in passato dall'alchimia, quali flogisto o calorico. L'obiettivo dichiarato del materialismo eliminativista dei Churchland è, dunque, una rivoluzione teorica che elimini la psicologia del senso comune, considerata "un programma di ricerca stagnante o in degenerazione", a favore di una nuova concezione prettamente materialista della natura del mentale.

Tale concezione si presta ad alcune critiche. Innanzitutto, la psicologia del senso comune sembra funzionare piuttosto bene nel descrivere i vari fenomeni mentali che gli uomini sperimentano e nel permettere la

comunicazione e la reciproca comprensione tra gli esseri umani. Inoltre, i Churchland dimostrano di fare una confusione di fondo tra giudizi percettivi e percezione *tout court*, allorché affermano che anche la nostra modalità di cogliere i dati sensoriali è dovuta all'influenza onnicomprensiva della psicologia del senso comune, al punto che, eliminando quest'ultima, potrebbe cambiare perfino il nostro modo di percepire il mondo. In realtà, culturalmente determinati sono i nostri giudizi percettivi, ossia il modo in cui descriviamo il mondo esterno e i nostri stati interni, non le nostre percezioni sensoriali. Per cui, è vero che, in linea di principio, potremmo cambiare le nostre descrizioni di ciò che proviamo utilizzando esclusivamente termini neurofisiologici in sostituzione del lessico psicologico, ma ciò non muterebbe le nostre percezioni, il nostro modo di sentire, che è determinato dalla nostra storia evolutiva biologica, e per il quale la *folk psychology* rappresenta solo un riuscito modo di descrizione.

A partire dai limiti palesati dalla teoria dell'identità dei tipi e dall'eliminativismo, è stata, quindi, proposta una forma di fisicalismo non riduzionista, definito "teoria dell'identità delle occorrenze", che sostiene che la corrispondenza tra stati fisici e stati mentali non riguarda tutti i tipi, ma le singole occorrenze (*token*), in conformità con la tesi sopra esposta della realizzabilità multipla. Tale teoria presenta alcuni vantaggi rispetto a quelle precedentemente analizzate, poiché permette di conservare l'assunto che l'occorrenza di ogni stato mentale corrisponde all'occorrenza di un evento fisico, senza però impegnarsi a sostenere una correlazione stretta tra tipi di eventi e preservando, allo stesso tempo, l'autonomia della descrizione psicologica del mentale. Proprio per queste ragioni la teoria dell'identità delle occorrenze è divenuta la concezione dominante nell'ambito delle scienze cognitive, perché garantisce, da un lato, la convivenza di criteri

descrittivo-esplicativi neuroscientifici e psicologici e, dall'altro, l'autonomia della psicologia cognitiva dalle neuroscienze nello studio della mente.

Proprio sull'ontologia dell'identità di occorrenze si fonda il paradigma funzionalista, che, sempre all'interno dello sfondo teorico del materialismo, ma con caratteristiche distintive rispetto ai modelli riduzionisti sin qui esaminati, si è andato sempre più affermando nelle scienze cognitive a partire dagli anni settanta. L'autore che inaugura il funzionalismo è Hilary Putnam, che, già nel 1960 con *Menti e Macchine*, ne avanza la tesi fondamentale, ossia l'analogia funzionale della mente con il computer, per cui i processi mentali vengono visti alla stregua del software che "gira" su quel particolare hardware che è il cervello. Le funzioni mentali sarebbero, cioè, computazioni altamente complesse che operano su rappresentazioni della realtà ricavate dai dati sensoriali, e gli stati mentali sono stati interni dell'organismo che, dato un certo input sensoriale, determinano un certo output motorio. Perciò, gli stati mentali sono fundamentalmente diversi sia dagli stati cerebrali sia dalle disposizioni al comportamento: la loro natura è essenzialmente funzionale (Putnam, 1975). Ne consegue che, pur essendo gli stati mentali realizzati fisicamente mediante stati cerebrali, non è necessario conoscere questi ultimi nel dettaglio, poiché la natura degli stati mentali è essenzialmente funzionale e, pertanto, definibile indipendentemente dal supporto fisico. Nella visione funzionalista, infatti, conformemente al principio già ricordato della realizzabilità multipla, lo stesso stato mentale può essere implementato da stati cerebrali differenti, proprio come lo stesso programma può essere realizzato da hardware diversi. La ricaduta operativa di queste tesi è che attraverso modelli realizzati con il calcolatore si ritiene possibile riprodurre il funzionamento della mente umana, a prescindere dal suo substrato neurologico, che ne rappresenterebbe solamente l'hardware.

La teoria rappresentazionale-computazionale di Jerry Fodor è divenuta paradigmatica di questa concezione, all'interno della quale la mente è concepita come una complessa macchina di Turing che opera computazioni sulla base di rappresentazioni della realtà codificate per mezzo di determinati simboli formali soggetti a regole specifiche. Traendo spunto dalla linguistica generativa di Chomsky, Fodor descrive le attività mentali in analogia con il linguaggio umano, che, a partire da un repertorio finito di segni – le parole – permette di formare un numero potenzialmente infinito di frasi. In modo simile opera quello che Fodor definisce il “linguaggio del pensiero”, ossia generando combinazioni di segni secondo determinate regole di composizione sintattica, che fanno emergere così il significato. Secondo questa teoria, quindi, le regole di combinazione sarebbero sensibili esclusivamente alla forma dei simboli, che sono in sé privi di significato e indipendenti gli uni dagli altri. Le decisioni umane, i cosiddetti “atteggiamenti proposizionali”, scaturiscono, perciò, dal collegamento sequenziale di “scatole delle credenze” (Fodor, 1975, 1987). Da qui nascono i classici modelli descrittivi tanto utilizzati dalle scienze cognitive di prima generazione, che rappresentano le funzioni mentali tramite diagrammi “a scatole e frecce”, nei quali ogni modulo è una “black box” informazionalmente incapsulata, e i nessi causali tra i moduli sono di natura puramente sintattica: il funzionamento del tutto viene ricostruito linearmente a partire da quello dei singoli componenti.

Anche questo modello appare per diversi aspetti limitato e restrittivo. Innanzitutto, pur aderendo ad un'ontologia materialista, trascura volontariamente, al pari dei modelli dualisti, il necessario substrato neurologico delle attività mentali, descrivendole in termini puramente funzionali. Inoltre, è passibile di critiche nel merito specifico della concezione

della mente, poiché una spiegazione di questa esclusivamente funzionale si rivela inadeguata qualora si voglia indagare il vissuto fenomenico associato ad una determinata esperienza, senza limitarsi alle sue caratteristiche oggettivamente rilevabili. La cosiddetta “mente computazionale” analizzata dai modelli funzionali possiede attributi che non sono assimilabili a quelli propri della “mente fenomenica”; il funzionalismo lascia dunque irrisolto il cosiddetto “problema mente-mente” (Jackendoff, 1990). Trascura, poi, il valore semantico dei processi cognitivi, che, lungi dall'essere vincolati solo a regole di combinazione formale, sono intrinsecamente dipendenti dal significato che rivestono per l'individuo – come si evidenzierà più avanti attraverso l'analisi operata da Searle.

In definitiva, nel panorama tradizionale delle scienze cognitive, la mente e la coscienza non trovano un posto specifico adeguato alla loro complessità e alla loro importanza, ma o vengono completamente eliminate dalle spiegazioni (nel cosiddetto eliminativismo), o ridotte alle attività cerebrali elementari misurabili (nel riduzionismo), oppure analizzate in termini esclusivamente formali alla stregua di processi computazionali (nel funzionalismo). Perciò, sebbene i modelli materialisti, oggi dominanti, siano senz'altro più conformi di quello dualista alle conoscenze scientifiche attualmente disponibili, essi non consentono una comprensione completa della vita mentale, perché ne trascurano alcuni aspetti peculiari. In particolare, i limiti principali di tale visione sono costituiti dalla difficoltà di affrontare lo studio dell'esperienza cosciente nel suo carattere qualitativo, intenzionale e semantico, che è intrinsecamente soggettivo e refrattario ad un'analisi oggettivante “in terza persona”.

2.1 Gli aspetti qualitativi dell'esperienza cosciente

Una delle obiezioni più forti avanzate nei confronti dei vari modelli materialisti, siano essi riduzionisti o funzionalisti, riguarda gli aspetti qualitativi che si associano a qualsiasi esperienza cosciente umana, il vissuto soggettivo dell'individuo che ne è protagonista. Questi aspetti, denominati "*qualia*", non sono suscettibili di un'analisi funzionale oggettiva, in quanto sono proprietà intrinseche dell'esperienza soggettiva, irriducibili ad elementi esterni individuati tramite spiegazioni "in terza persona". Solo colui che vive l'esperienza in prima persona ha un accesso privilegiato, perché possiede "l'autorità" e "l'infallibilità" rispetto all'esperienza stessa (Antonietti, 1996).

Tra i principali autori che hanno argomentato a favore dell'irriducibilità degli aspetti qualitativi della coscienza vanno ricordati Thomas Nagel, Frank Jackson e David Chalmers.

Nagel è stato il primo a porre la questione dei *qualia* al centro del dibattito sulla coscienza con il famoso articolo del 1974 *Com'è essere un pipistrello?* (Nagel, 1974). In questo lavoro, egli propone un esperimento mentale consistente nell'immaginare che effetto farebbe per noi essere un pipistrello, per sottolineare il carattere intrinsecamente soggettivo dell'esperienza cosciente di ciascun individuo, ossia il "com'è essere" quell'organismo per l'organismo stesso. Nagel evidenzia, in tal modo, un cruciale punto di debolezza delle spiegazioni riduzioniste, che non sono in grado di cogliere il carattere qualitativo presente in ogni fenomeno, dovuto al fatto che vi è sempre un punto di vista unico e soggettivo dal quale ha origine ogni esperienza. Infatti, benché noi disponiamo di una conoscenza adeguata del particolare sistema percettivo dei pipistrelli, chiamato ecogoniometro, non ci è possibile immaginare cosa si provi effettivamente ad

essere un pipistrello che percepisce il mondo per ecolocazione. Questo perché la nostra immaginazione può prendere le mosse solo dalla nostra esperienza personale, per cui possiamo soltanto ipotizzare come sarebbe *per noi* essere un pipistrello, ma non com'è per il pipistrello stesso.

Questo semplice esperimento mentale rappresenta una critica molto importante all'impianto esplicativo riduzionista, che, pur di ottenere un modello oggettivo del funzionamento della mente, rischia di escludere dall'analisi degli aspetti fondamentali che caratterizzano gli stati mentali. Come fa notare Nagel, data la peculiare qualità soggettiva dell'esperienza in prima persona, il tentativo di ottenere maggiore oggettività in questo campo non può che allontanare dalla reale natura del fenomeno, che è quella che l'individuo sperimenta fenomenologicamente, in prima persona.

Frank Jackson propone un altro argomento a sostegno dell'irriducibilità dei *qualia* ad una spiegazione fisicalista, che non richiede nemmeno l'immaginazione come l'esperimento mentale di Nagel, ma si basa su una situazione ipotetica del tutto verosimile. Nel suo articolo *Ciò che Mary non sapeva* (Jackson, 1986), egli descrive una ipotetica donna, Mary, costretta fin da bambina a vivere in una stanza tinteggiata solo in bianco e nero, che ha accesso a libri e televisione solo in bianco e nero e, tramite questi, apprende tutto quello che si può sulla natura fisica del mondo, inclusi i colori. Nonostante tutti i suoi studi, però, solo una volta uscita dalla stanza e venuta a contatto col mondo Mary apprenderà veramente cosa siano i colori, o meglio, che sensazione si provi a vedere, per esempio, una rosa rossa. Jackson intende in tal modo evidenziare come le spiegazioni materialiste non siano false, ma irrimediabilmente incomplete, poiché ad esse manca la conoscenza diretta, esperienziale, che è intrinsecamente soggettiva. Infatti, Mary, prima di uscire dalla stanza, conosceva tutte le caratteristiche degli

stati cerebrali e delle sensazioni ad essi associate; ciononostante la sua conoscenza non era completa, in quanto le mancava l'esperienza diretta, il vissuto fenomenico, che è necessario per una comprensione *reale*. Pertanto, se la conoscenza, pur completa, dei meccanismi fisici associati alla percezione dei colori non è sufficiente per spiegare l'esperienza del rosso, appare evidente che le sensazioni, per quanto siano senz'altro dipendenti dagli stati cerebrali, non sono totalmente riducibili ad essi, e, dunque, gli aspetti qualitativi della coscienza non possono essere trascurati dall'analisi delle funzioni mentali.

Nel medesimo filone argomentativo si inserisce anche David Chalmers, che per dimostrare l'importanza degli aspetti qualitativi caratteristici dell'esperienza cosciente procede per assurdo: nel suo testo *La mente cosciente* (Chalmers, 1996), divenuto un classico nel settore, egli ipotizza l'esistenza di zombie, esseri con funzioni del tutto simili alle nostre, ma privi di coscienza, ossia privi del vissuto soggettivo, della consapevolezza di sé e delle proprie esperienze. Ora, se è possibile ipotizzare anche solo teoricamente l'esistenza di questi esseri apparentemente identici a noi in tutto fuorché nella coscienza soggettiva, ne consegue che i *qualia* sono qualcosa di irriducibile alla mera struttura fisica. Pertanto, l'esperienza cosciente diviene effettivamente l'"hard problem" nel tentativo di spiegazione della mente e del rapporto in cui si trova con il cervello. Infatti, nonostante essa sia senza dubbio un fenomeno biologico, non è sufficiente trovare una semplice corrispondenza tra funzioni cognitive e processi cerebrali, perché, come già ricordato, la "mente fenomenica" non è riducibile alla "mente computazionale", come invece sostiene il cognitivismo classico.

2.2 Intenzionalità e valore semantico

Un altro grave limite del modello materialista, sia riduzionista che funzionalista, è di non tenere in adeguata considerazione due caratteristiche fondamentali degli stati mentali: l'intenzionalità e il significato.

Come già teorizzato da Brentano sul finire del XIX secolo, l'intenzionalità è una proprietà essenziale dei fenomeni mentali, per la quale essi si riferiscono sempre a qualcosa, l'oggetto immanente dell'atto psichico, che esista realmente o meno. Proprio la coscienza è specificamente contraddistinta dal suo carattere intenzionale, dal suo essere diretta a qualcosa: essa è sempre "coscienza di qualcosa" (Searle, 1994).

Strettamente legato all'intenzionalità è il valore semantico della coscienza e della vita mentale in generale. Il nostro modo di rivolgerci al mondo, di comprenderlo e interagire con esso è dipendente dal significato che diamo all'ambiente – in senso lato – in cui ci troviamo: siamo degli agenti intenzionali, non semplicemente degli elaboratori di informazioni guidati da processi meccanici formali, come vorrebbe la teoria forte dell'intelligenza artificiale. Un criterio meramente formale non è in grado di spiegare l'emergere del significato, che è una proprietà intrinseca della mente umana.

L'argomentazione classica a sostegno di questa tesi è quella sviluppata da John Searle, in riferimento primariamente al linguaggio, ma estendibile all'attività mentale in generale, con il noto esperimento mentale della "stanza cinese" (Searle, 1980). Un individuo chiuso in una stanza, pur non conoscendo il cinese, potrebbe essere in grado, utilizzando un insieme di istruzioni dettagliate, di rispondere correttamente a delle domande in cinese che gli vengono poste dall'esterno, e far credere agli interlocutori di stare parlando con un vero cinese, mentre egli non conosce realmente il cinese e

non comprende né le domande che gli vengono poste né le risposte che egli stesso fornisce. Il finto parlante cinese corrisponde esattamente ad un computer che simula l'attività mentale in base a una serie di istruzioni programmate, senza però comprendere realmente quello che fa. Questo dimostra che non è sufficiente una serie di istruzioni formali per far scaturire il valore semantico che caratterizza il linguaggio e l'intera attività cognitiva umana: tra sintassi e semantica sembra esserci un salto qualitativo non trascurabile. Ecco perché il paragone della mente umana con una macchina di Turing non regge: noi non manipoliamo simboli formali privi di significato, ma siamo agenti attivi che "intenzionano" il mondo con creatività, flessibilità e pertinenza.

3. Una nuova cornice epistemologica: la teoria dei sistemi e della complessità

Nel panorama scientifico occidentale, a lungo dominato dal positivismo e dal meccanicismo, si assiste a partire dalla seconda metà del Novecento allo sviluppo di una vera e propria rivoluzione epistemologica, al centro della quale si trova la nascente “teoria generale dei sistemi” (von Bertalanffy, 1968). La teoria dei sistemi si situa al crocevia tra diverse discipline che hanno fornito contributi essenziali per la sua genesi, quali cibernetica, informatica, fisica, biologia, psicologia, scienze cognitive, neuroscienze. La multidisciplinarietà è una caratteristica fondamentale della teoria dei sistemi, che ha come oggetto di studio e ricerca quei principi che sono trasversalmente validi per i sistemi in generale, indipendentemente dalla loro natura e dai loro componenti, abbracciando i più svariati campi della conoscenza in una sorta di isomorfismo dei fondamenti.

Un “sistema” è definibile come un complesso di elementi in interazione che dà luogo ad una struttura unitaria con una propria organizzazione di carattere globale, non riducibile alla mera somma dei componenti: una *unitas multiplex*. In un sistema gli elementi che lo compongono sono distribuiti in modo da formare una rete di connessioni e interazioni, che danno luogo alla totalità attraverso processi causali non lineari. Sono tipici dei sistemi i meccanismi di retroazione (feedback) positivi o negativi, teorizzati dal fondatore della cibernetica Norbert Wiener, tramite i quali il risultato di un processo retro-agisce sui processi di base che lo hanno determinato incentivandoli o inibendoli, quindi incidendo sulla dinamica complessiva del sistema. Gli elementi si influenzano a vicenda attraverso “processi causali reciproci di amplificazione o limitazione di deviazioni” – *morfogenesi* e

morfostasi – in un rapporto di causalità reciproca: ogni elemento influenza direttamente o indirettamente tutti gli altri, determinando i mutamenti di stato del sistema complessivo (Maruyama, 1963). Inoltre, è stata descritta una classe di sistemi particolari, i sistemi dissipativi, che, pur essendo lontani dall'equilibrio, possono avere una loro stabilità dinamica, ad esempio dovuta ad un flusso costante che li attraversa. In essi, piccole fluttuazioni di carattere microscopico possono avere effetti pervasivi per l'intero sistema, portando alla comparsa di nuove forme di organizzazione macroscopiche, associate ad un nuovo ordine che era imprevedibile sulla base della piccola fluttuazione di partenza. È evidente che, in questo quadro di riferimento, i concetti di equilibrio, ordine e organizzazione vanno incontro ad un radicale rinnovamento, uscendo dall'alveo della normatività e assumendo contorni più dinamici. Al contempo, la stessa prevedibilità degli effetti dei fenomeni studiati non può più essere l'obiettivo principale dell'impresa scientifica, perché spesso diviene inutile se non impossibile costruire leggi fisse con valore assoluto nel campo dei sistemi complessi.

Tra le caratteristiche peculiari dei sistemi vi è, poi, la complementarità di apertura e chiusura, laddove l'apertura si riferisce agli scambi termodinamici del sistema con l'ambiente e la chiusura all'ordine ciclico dell'auto-organizzazione del sistema, alla sua autonomia. In particolare, i sistemi viventi sono contraddistinti dal fatto di essere autonomi e "autopoietici". Questo termine è stato coniato dai biologi Maturana e Varela per indicare che sistemi di questo tipo sono in grado di generare e mantenere la propria organizzazione strutturale tramite la sostituzione continua dei componenti nell'interscambio con l'ambiente. L'*autopoiesi* è la caratteristica essenziale di tutti i sistemi viventi: è una rete di processi di produzione in cui la funzione di ogni componente è quella di co-partecipare alla produzione e

trasformazione di altri componenti della rete, in modo tale che “nei sistemi viventi il prodotto del loro operare è la loro propria organizzazione” (Maturana e Varela, 1980) ed essi sono, al tempo stesso, produttore e prodotto. Un sistema autopoietico si trova, dunque, in situazione di accoppiamento strutturale con l'ambiente, in modo tale che interazioni ricorrenti innescano continui cambiamenti, vincolati però dall'organizzazione generale del sistema: la sua “autopoiesi definente” (Maturana e Varela, 1973; 1980).

L'approccio sistemico non consiste, però, semplicemente in una nuova teoria confinata ad uno specifico campo del sapere, ma sfocia in una grande mutazione di prospettiva nei confronti della conoscenza in generale. Infatti, esso si intreccia inestricabilmente con una nuova cornice epistemologica, che la teoria sistemica contribuisce a formare dall'interno e che diviene applicabile all'intero campo dell'indagine scientifica: l'epistemologia della complessità. Questa nuova visione, che riguarda la natura nella sua globalità, includendo come parte della stessa l'uomo e le sue modalità di conoscenza, viene a configurarsi come una sorta di “sfida” (Bocchi, Ceruti, 1985) ad allargare il più possibile i confini di ciò che può essere considerato oggetto di ricerca e del modo in cui si può procedere nell'analisi scientifica. Essa è profondamente rivoluzionaria perché non propone un'ipotesi diversa su questioni note, ma spinge ad allargare il novero delle questioni su cui indagare e le possibilità per farlo, arricchendo le relazioni pensabili tra campi del sapere fino a quel momento ritenuti separati. Invita a trovare un equilibrio tra il riconoscimento della specificità dei singoli oggetti di studio e la possibilità di unificare prospettive particolari in una visione generale, richiamando una “cultura dell'and” anziché quella “dell'or” (Tinti, 1998). È quindi un'epistemologia fortemente pluralista, che pone le scienze umane e

le scienze naturali su un piano di interscambio paritario, senza sminuire per questo la profondità dell'analisi, ma anzi fornendo una nuova prospettiva per guardare ai problemi in maniera più completa e naturale. Per fare ciò, si rende necessario il cosiddetto "pensiero laterale" o divergente, che permette di abbracciare una molteplicità di punti di vista differenti nell'analisi di una questione.

Questa visione è senza dubbio meno rassicurante di quelle precedenti, caratterizzate dalla certezza dell'oggettività nell'indagine scientifica, perché riconosce la naturalità, nell'avventura della conoscenza, dell'incertezza, della complessità delle relazioni tra elementi, non sempre univocamente determinabili, della coesistenza di ordine e caos in tutti i problemi. Con il "risveglio alla complessità", non si dà più un luogo privilegiato dal quale compiere le osservazioni e dedurre le ipotesi, un inizio assoluto dell'attività conoscitiva, come volevano le epistemologie ispirate al metodo cartesiano. La nozione di "onniscienza" si scopre paradossale, illusoria, e la ricerca di leggi assolute crolla alla luce della sfida posta dalla moderna conoscenza, nella quale i vincoli e le possibilità si intrecciano continuamente in spirali di crescente complessità. Vengono meno i classici riferimenti dell'epistemologia normativa, che prevedevano diversi termini in rapporti di opposizione tra di loro; questi vengono sostituiti da rapporti a un tempo di distinzione e complementarietà. Ecco, quindi, che la scienza della complessità dà valore al contempo al generale e al particolare, al necessario e al contingente, al vincolo e alla possibilità. È proprio il rapporto di produzione reciproca di queste coppie, solo apparentemente opposte, a creare il "circolo virtuoso della complessità", in cui risiedono le straordinarie possibilità della conoscenza (Ceruti, 1985).

Questa rilettura delle tradizionali categorie conduce alla reintegrazione nel procedimento conoscitivo dell'osservatore, il cui ruolo non viene più disconosciuto, ma anzi ritenuto decisivo dal punto di vista teorico e operativo (von Foerster, 1984). L'osservatore non viene più considerato esterno all'indagine e irrilevante ai fini della stessa, ma si riconosce la dipendenza da esso di qualsiasi osservazione, che sarà inevitabilmente vincolata ai vari punti di vista volta per volta in gioco. È l'osservatore che definisce di volta in volta, in base al suo punto di riferimento, cosa sia il sistema e cosa l'ambiente, partecipando in quanto livello di organizzazione più alto alla costruzione della rete di processi che definiscono il campo di relazioni in cui si trova immerso. Viene superata, così, la tradizionale dicotomia tra soggetto e oggetto: i sistemi osservati, i sistemi osservatori e l'ambiente non possiedono confini netti precostituiti, ma è proprio la circolarità costruttiva fra osservatore e osservato a costituire l'oggetto di indagine e, di conseguenza, la conoscenza. Ecco, allora, che "si delinea l'esigenza di un'epistemologia che non sia luogo di fondazione della conoscenza, ma un inesauribile itinerario di articolazione di universi di discorso del sapere e della conoscenza" (Ceruti, 1985). Diviene necessario per la scienza introdurre la stessa conoscenza tra i propri oggetti di studio, ma non semplicemente come un oggetto fra gli altri, perché essa è propriamente ciò che serve a conoscere tutti gli oggetti, tra i quali figura essa stessa. La coscienza dell'appartenenza della propria mente all'universo conoscitivo che si sta indagando genera un anello ricorsivo che può produrre la coscienza di sé, degli oggetti di conoscenza, della stessa conoscenza (Morin, 1986).

Tutto questo conduce ad una svolta di proporzioni epocali, ovvero il passaggio da un'epistemologia della rappresentazione di un mondo esterno già dato a un'epistemologia della costruzione continua della realtà:

“conoscere non significherà perciò scoprire eventi, ma produrli, inventarli” (Ceruti, 1993). A differenza di quanto accade nell'epistemologia positivista, che suppone di trovarsi di fronte ad una realtà esterna precostituita e di poterla rappresentare con i diversi strumenti a disposizione delle varie scienze, nella concezione costruttivista la conoscenza del mondo viene attivamente costruita dal soggetto, e l'idea di poter disporre di una conoscenza assoluta svanisce. Come afferma Piaget con una frase che è divenuta una sorta di manifesto del pensiero costruttivista, “l'intelligence [...] organise le monde en s'organisant elle même” (Piaget, 1979). Dunque, “il rapporto fra soggetto e oggetto, fra conoscenza e realtà si ridefinisce come rapporto di coemergenza, di danza che crea” (Ceruti, 1989).

La conoscenza viene, perciò, vista come un processo di deriva naturale di diverse traiettorie evolutive che si influenzano reciprocamente e che dipendono tutte, inevitabilmente, dal medesimo dominio, fonte di ogni esperienza: il nostro sistema nervoso e più in generale il nostro corpo (Varela, 1981). Viene così riconosciuta la circolarità inestricabile fra esperienza, azione e conoscenza: la cognizione è una storia di accoppiamenti strutturali che “pone innanzi” un mondo anziché rappresentarlo. È importante sottolineare che questa circolarità in cui siamo immersi non costituisce una limitazione per le nostre possibilità di conoscere, ma il punto di partenza fondamentale di cui essere consapevoli per intraprendere ogni analisi scientifica, poiché “è lo stesso fenomeno della conoscenza che genera la domanda della conoscenza” (Maturana, Varela, 1992).

L'epistemologia della complessità, così delineata, assume proprio le sembianze di un nuovo modo di procedere nell'avventura conoscitiva, caratterizzato dalla consapevolezza dell'inevitabile incompletezza di ogni prospettiva specifica e da un approccio alla multidimensionalità del sapere

che mira a confrontare e integrare il maggior numero possibile di punti di vista. Questo perché, per avventurarsi nella conoscenza della conoscenza, gli orientamenti umanistico-filosofici e quelli scientifico-sperimentali, presi nella loro separatezza, sono inevitabilmente limitati; è necessario integrare la riflessione soggettiva e la conoscenza oggettiva. Perciò, all'interno di questa nuova cornice, diviene auspicabile la cooperazione di discipline diverse nella costruzione del "bricolage" della conoscenza scientifica, perché prospettive differenti non sono più viste in opposizione l'una all'altra, ma, al contrario, come complementari e, quindi, fonte di arricchimento reciproco.

3.1 L'applicazione al "mind-brain problem": il modello emergentista

Un concetto proprio della teoria dei sistemi che appare estremamente rilevante per il problema mente-cervello, fonte di ricadute teoriche potenzialmente decisive, è quello di emergenza.

In natura esistono delle classi particolari di sistemi non lineari, caratterizzati da un numero molto elevato di componenti in relazione talmente complessa tra di loro che non è possibile isolare dei rapporti di causa-effetto univoci: i sistemi dinamici complessi. Questi sistemi mostrano, ad un certo livello di complessità, l'emergenza di proprietà nuove, che dipendono dalle interazioni locali tra gli elementi, ma non sono prevedibili o deducibili a partire da esse. Tali proprietà emergenti si possono osservare in svariati sistemi presenti in natura – ne sono esempi le bolle di sapone e la conformazione delle celle degli alveari – e sono contraddistinte da un carattere globale qualitativamente differente rispetto ai singoli elementi

componenti il sistema, richiamando il concetto gestaltico di un tutto diverso dalla semplice somma delle parti. Infatti, le parti assumono significato in quanto appartenenti al sistema nel suo complesso, all'organizzazione globale che contribuiscono a determinare, ma che possiede una qualità emergente rispetto alle interazioni locali e logicamente superiore alla loro mera somma.

Ora, dal momento che il sistema nervoso umano è un tipico esempio di sistema complesso, composto da un numero elevatissimo di unità di base, i neuroni, in reciproche relazioni estremamente complesse, le sinapsi, è plausibile che, all'interno di questa cornice teorica, la mente possa essere letta come una proprietà emergente dalle interazioni neurali nel cervello. Inoltre, il concetto di emergenza si adatta bene alle caratteristiche delle facoltà mentali, poiché implica la dipendenza del livello "superiore" da quello "inferiore" (la coscienza dai circuiti neurali), ma anche l'irriducibilità del primo al secondo e la possibilità di causazione dall'alto in basso (dal mentale al fisico).

Il modello emergentista si distingue, in tal modo, sia dal dualismo che dal materialismo, e coniuga la plausibilità scientifica con il rispetto della qualità dell'esperienza soggettiva. Ecco perché il paradigma funzionalista, che ha goduto a lungo di grande prestigio presso le scienze cognitive, negli ultimi decenni è stato messo in discussione e sta cominciando ad affermarsi un nuovo orientamento nelle scienze cognitive, ispirato alla teoria dei sistemi e della complessità, caratterizzato dall'abbandono del classico modello dell'uomo come elaboratore di informazioni e della mente computazionale, e orientato verso una concezione della mente come proprietà emergente dal sistema nervoso. Tale proposta è fortemente rivoluzionaria, perché permette di guardare al problema da una nuova prospettiva. Infatti, è ormai innegabile che mente e cervello sono in un certo senso due aspetti della

medesima realtà, e che non è possibile, se non arbitrariamente, separarli; nello stesso tempo, però, tra di essi c'è un netto salto qualitativo. La prospettiva della complessità supera l'antagonismo tra materialismo e dualismo, visioni opposte ma entrambe riduttive, che ha portato all'impasse nella riflessione sulla questione. Essa riconosce "l'unidualità" fondamentale cervello-mente, entrambi necessari per una piena comprensione: bisogna abbandonare l'idea di un fenomeno psichico indipendente dal substrato cerebrale, senza però ridurlo ad esso, "respingere qualsiasi subordinazione dello spirito al cervello e viceversa, per concepire piuttosto una doppia subordinazione tra di essi" (Morin, 1986). Come nessuna relazione nel campo dei sistemi complessi, neppure la relazione tra mente e cervello può essere concepita come un rapporto tra produttore e prodotto, causa e effetto, perché il prodotto può retroagire sul produttore e l'effetto sulla causa, in un processo di causalità circolare. Solo superando la concezione che vede mentale e fisico come due entità inconciliabili, appartenenti ad universi di spiegazione differenti, si può giungere a superare la contraddittorietà del dualismo e la limitatezza del riduzionismo, salvaguardando l'unità fondamentale dell'essere umano.

Il primo orientamento che, nel contesto della "nuova" scienza cognitiva sviluppatasi a partire dagli anni '80, ha utilizzato il concetto di emergenza è stato il connessionismo, che ha evidenziato due caratteristiche fondamentali del sistema nervoso: l'architettura a rete e il funzionamento in parallelo. La visione connessionista si basa sul modello delle reti neurali, nelle quali l'elaborazione avviene in parallelo ed in modo distribuito sull'intera rete, grazie alla connessione di ogni unità con tutte le altre. Il fenomeno macroscopico *mente* emerge così dall'interazione microscopica delle cellule nervose. In quanto fenomeno emergente, si origina "dal basso", ma è

descrivibile in un linguaggio qualitativamente differente da quello usato per descrivere le singole componenti.

I modelli delle reti neurali vengono usualmente simulati al computer, testando così, in termini estremamente semplificati, le modalità di funzionamento del sistema nervoso e l'emergere delle proprietà mentali.

Il modello connessionista rappresenta senz'altro un passo in avanti nell'analisi dei rapporti tra la mente e il cervello, perché, considerando il sistema nervoso come sistema complesso con proprietà emergenti, supera il dualismo senza scadere nel riduzionismo. Esso, però, non garantisce ancora una comprensione completa dei diversi aspetti dei fenomeni mentali. Infatti, i modelli dell'attività mentale riprodotti tramite il computer sulla base del modello connessionista PDP (parallel distributed process) sono decisamente più verosimili di quelli a logica seriale costruiti sul modello della macchina di Turing, tipici del funzionalismo; tuttavia, essi si fermano ad un livello di simulazione "esterno", che non tiene conto degli aspetti del vissuto cosciente dipendenti dal suo essere espressione di un agente cognitivo situato, "incarnato" e in interazione con l'ambiente biologico e sociale.

Questi aspetti sono, invece, tenuti presenti da un altro recente orientamento emergentista nelle scienze cognitive, che, in linea con la teoria dei sistemi e l'epistemologia costruttivista, riconosce finalmente che il posto dell'uomo è tra i sistemi viventi, e considera il sistema cognitivo come *embodied*, "incorporato" nell'interezza dell'organismo biologico, nel suo continuo rapporto con l'ambiente. Il problema della cognizione viene, così, riassorbito all'interno dell'intero processo della vita; conoscere non significa più semplicemente ricevere degli input ambientali ed elaborare una risposta, ma piuttosto la continua "generazione di un mondo". In tal modo, il tradizionale divario – posto arbitrariamente da Cartesio in avanti – tra fisico

e psichico, tra emozioni viscerali e pensieri razionali, tra percezione ed azione, viene superato alla luce di una concezione globale degli esseri viventi, che vede la cognizione come attività dell'intero organismo biologico, come "azione incarnata" (Varela, Thompson, Rosch, 1991).

Con l'avvento del modello emergentista si è, dunque, intrapresa una strada di mezzo nell'avventura della conoscenza, che evita parimenti gli estremi del rappresentazionalismo e quelli del solipsismo, nel tentativo di riconciliare la ricerca empirica con l'esperienza, al fine di riportare la scienza all'interno del dominio in cui è nata e di cui è parte in quanto attività umana: quello della vita.

4. La Neurofenomenologia di Francisco Varela come luogo di incontro tra neuroscienze e fenomenologia nell'analisi dell'esperienza cosciente

All'interno dell'approccio sistemico e della cornice epistemologica tracciata dalla teoria della complessità, si situa l'innovativa proposta del biologo, neuroscienziato ed epistemologo cileno Francisco Varela (1946-2001). La Neurofenomenologia può essere considerata l'approdo del lungo ed articolato percorso scientifico e umano di Varela, che lo ha condotto dall'analisi dei sistemi viventi – campo nel quale ha coniato insieme al maestro Maturana il sopra citato concetto di *autopoiesi* – ad un interesse specifico per le scienze cognitive e lo studio della mente, in particolare della sua caratteristica peculiarmente umana: l'esperienza cosciente.

Sulla base del riconoscimento della vicarianza e della complementarità dei punti di vista nella conoscenza – l'essenza dell'epistemologia della complessità –, Varela ha proposto una scienza cognitiva pluralista, in grado di integrare prospettive anche molto differenti sugli oggetti di indagine. Egli ritiene che, solo facendo dialogare tradizioni teoriche e metodologiche diverse, nel riconoscimento della specificità di ciascuna e alla ricerca dei loro punti di contatto, sia possibile affrontare la questione più complessa che si pone innanzi a chiunque affronti lo studio della mente: quella relativa alla coscienza.

Il punto di partenza non può che essere la consapevolezza dell'assenza di certezze assolute, della vacuità del fondamento e della circolarità costitutiva di ogni impresa conoscitiva, perché “la comprensione della cognizione è già da sempre precompresa nel cerchio della cognizione stessa” (Cappuccio, 2006). Pertanto, qualsiasi prospettiva assolutizzante che miri all'oggettività

normativa è inevitabilmente destinata all'incompletezza, in quanto astrae arbitrariamente dal circolo della conoscenza, che, lungi dal gettare in un relativismo sterile, conduce ad un'apertura verso l'autentico farsi del senso nella ricerca stessa. Ciò che propone Varela è di accettare questa assenza di fondamento e riconoscere che "lungo la via della prassi [...] si può incontrare l'unica speranza di possibile 'fondazione' [...] che è sfondo di significato per le nostre azioni" (Cappuccio, 2006). Come non si può porre l'osservatore all'esterno del circolo della conoscenza che sta costruendo, così è impossibile concepire l'apparato cognitivo dissociato dalle strutture materiali nelle quali è "incorporato", senza per questo ridurlo necessariamente ad esse. Perciò, Varela sostiene che per affrontare il "problema difficile", evidenziato da Chalmers sulla scia dei sostenitori dell'irriducibilità della coscienza come Nagel e Jackson, "occorre volgerci all'unico legame fra mente e coscienza che appare naturale: quello della stessa esperienza umana" (Varela, 1996).

Proprio con l'intento di rispondere alle questioni sollevate da Chalmers in *La mente cosciente*, Varela pubblica, nel 1996, un importante articolo, nel quale esplicita la sua proposta, frutto di decenni di ricerche. Ad essa dà appunto il nome di Neurofenomenologia, e la presenta come un "rimedio metodologico" all'"hard problem" per eccellenza delle scienze cognitive: la spiegazione di come dall'attività neurale oggettivamente misurabile emerga l'esperienza cosciente esperita soggettivamente. Varela riconosce, con Chalmers e Nagel, un significato fenomenico peculiare all'esperienza soggettiva "in prima persona", che si fonda su un'intenzionalità originaria di apertura al mondo, ma, al contrario di questi, non si rassegna al mistero. Egli, infatti, vede la questione all'interno di una prospettiva complessa di costituzione reciproca di mente e mondo, che è tutt'altro che mera rappresentazione di fatti esterni, bensì co-implicazione continua di

percezione e azione. Riprendendo un aspetto centrale della tradizione fenomenologica, Varela introduce nel nuovo cognitivismo post-funzionalista il concetto di *enazione* che, sviluppando la nozione di autopoiesi, include nella cognizione la connotazione corporea, dovuta all'esistenza di un soggetto situato che vive e manipola un mondo dal suo proprio punto di vista. La conoscenza stessa è perciò vista come *enazione*, intesa come “produzione di un mondo e di una mente sulla base della storia delle diverse azioni che un essere compie nel mondo” (Varela, Thompson, Rosch, 1991). Pertanto, nell'approccio enattivo-incarnato “i processi cognitivi sono visti come emergenti o enazionati da agenti situati” (Petitot, 1999) e non più come rappresentazioni simboliche di carattere puramente formale. L'azione intenzionale “incorporata” di un individuo non è, dunque, riducibile ad un evento comportamentale di tipo meccanico, e neppure ad un processo di elaborazione di informazioni tra un input e un output. La cognizione non viene più considerata come rappresentazione o come proiezione astratta, ma come “azione incarnata”, nel senso che dipende dalle esperienze derivanti dall'avere un corpo con determinate capacità senso-motorie, che sono esse stesse parte di una rete biologica e culturale più ampia.

Questa visione prende dichiaratamente spunto dalla concezione di Husserl e Merleau-Ponty di un corpo vivo – il *Leib* – quale centro del vissuto fenomenico dell'individuo, che costituisce l'orizzonte da cui si dischiude il senso del proprio agire e degli eventi del mondo. La dimensione corporea, relegata da Cartesio alla passività di meccanismi meccanici sottoposti al controllo del pensiero, diviene così la vera base dell'agire nel mondo e, di conseguenza, della cognizione. Viene superata la dicotomia tra pensiero razionale ed esperienza concreta, perché la comprensione concettuale è “causata” dalle stesse strutture esperienziali senso-motorie: “non vi è un

mondo, salvo quello che sperimentiamo attraverso quei processi che ci sono dati e che ci rendono quelli che siamo” (Varela, 1984).

È indubbio che la descrizione “in terza persona”, tipica delle scienze naturali, presenta alcune discontinuità rispetto all'esperienza vissuta in prima persona; ma la proposta di Varela è innovativa proprio perché si pone l'obiettivo di sanare questa frattura, integrando i due punti di vista differenti alla ricerca di una comprensione globale. Il metodo utilizzato si fonda sul principio dei “vincoli reciproci”, che stabiliscono delle interazioni possibili tra i livelli di analisi in gioco. Non si tratta, in questo caso, di stabilire dei semplici parallelismi esteriori tra fenomeni fisici e fenomeni psichici, ma di ricostruire il principio di accoppiamento che ha determinato questa corrispondenza; la chiave sta nel rinvenire i passaggi generativi che hanno co-determinato entrambi i domini, che sono legati nella medesima organizzazione del sistema vivente.

In questo modo, risulta possibile e legittimo compiere una “naturalizzazione” della coscienza sulla base dell'unità originaria tra il corpo vivo e la mente, conferendo a quest'ultima una dimensione concreta e, al contempo, non riducendola ad un livello di analisi non adeguato alla sua complessità. In vista di un siffatto obiettivo, è necessaria un'integrazione della visione fenomenologica con quella delle neuroscienze, un dialogo fecondo tra l'approccio in prima e quello in terza persona.

Il contributo della prospettiva fenomenologica è essenziale innanzitutto dal punto di vista metodologico, poiché permette di sospendere i tradizionali modi di pensiero e giudizio – attraverso l'*epoché* – per procedere ad un'analisi nuova che possa “tornare alle cose stesse” (Husserl, 1900), cioè al mondo come viene esperito direttamente e immediatamente. Come sostiene Merleau-Ponty – uno dei principali riferimenti filosofici di Varela e di tutti

gli scienziati che sostengono una concezione *embodied* della mente – è necessario compiere un passo indietro rispetto alle pretese di oggettività assoluta, “per ritornare a questo mondo anteriore alla conoscenza, di cui la conoscenza stessa parla sempre e nei confronti del quale ogni determinazione scientifica è astratta, segnitiva e dipendente” (Merleau-Ponty, 1945). L'atteggiamento da adottare, sostiene Varela, è proprio quello della *riduzione* fenomenologica, quello di una messa in parentesi delle credenze abituali, di una inversione del movimento del pensiero verso le cose, reindirizzandolo verso il pensiero stesso. In questo modo, un dominio di esperienza si fa “più vividamente presente, come se fosse stata eliminata la distanza che separa lo sperimentatore dal suo mondo” (Varela, 1996) e aumenta l'intimità con il fenomeno, che è il criterio di verità fondamentale nell'analisi fenomenologica.

A questo punto, bisogna compiere un passaggio ulteriore per evitare che questo metodo si arresti ad una constatazione puramente privata: è necessario tradurre l'evidenza intuitiva in termini comunicabili. Ma questo procedimento non è una semplice descrizione a posteriori: “non si tratta tanto di una codificazione in un documento pubblico, quanto di una 'incarnazione' che dà corpo a ciò che sperimentiamo e lo modella” (Varela, 1996). Queste descrizioni, che costituiscono un aspetto integrante della suddetta *riduzione*, vengono definite da Varela “invarianti” e possono basarsi sul linguaggio o su altre forme simboliche (formule, schizzi etc.). La *riduzione* fenomenologica, dunque, non è assimilabile a una semplice introspezione, ma è una libertà di giudizio ottenuta grazie alla sospensione delle convinzioni aprioristiche sui fenomeni oggetto d'indagine, che può condurre all'emergere di un *insight* nuovo sugli stessi. Non si parla qui di intuizione nel senso di qualcosa di evanescente o di mistico, ma di “una fondamentale

capacità umana che è costantemente all'opera nella vita quotidiana” così come nelle dimostrazioni scientifiche. Ancora una volta, la chiave è l'integrazione: bisogna perseguire, in questo frangente, l'integrazione fra ragionamento e inferenza intuitiva, tra i quali non vi è contraddizione, ma complementarità – concetto che costituisce la scoperta cruciale dell'epistemologia della complessità.

Una delle caratteristiche fondamentali di questa proposta è, quindi, il superamento di ogni dualismo, nel senso generale di opposizione di termini antitetici che rimandano a realtà completamente separate e contrastanti. Tra interno e esterno, tra soggettivo e oggettivo non c'è una opposizione di principio, perché queste dimensioni si compenetrano sin dall'inizio nella nostra esperienza: la coscienza è sì un evento personale, ma non esclusivamente “privato, nel senso di un soggetto isolato che viene paracadutato in un mondo oggettivo predeterminato” (Varela, 1996). Al contrario, dall'analisi fenomenologica e dai risultati più recenti delle neuroscienze appare chiaro che esiste uno strettissimo legame tra la dimensione personale e quella intersoggettiva della coscienza. Di conseguenza, non è affatto utile leggere in termini di opposizione i metodi di analisi in prima e in terza persona, anche perché è difficile ottenere una descrizione totalmente oggettiva; ogni descrizione, infatti, è sempre compiuta da persone concrete, “incarnate” in un contesto naturale e sociale – come rileva con un pizzico d'ironia Smith (1996): “chi c'è in terza persona?”. Quindi, per un'indagine conoscitiva adeguata alla complessità del dominio mentale, si deve “tenere conto tanto dell'aspetto esterno quanto di quello esperienziale, per superare il divario tra la mente biologica e la mente esperienziale” (Varela, 1996).

L'ipotesi di lavoro generale della Neurofenomenologia suona perciò così: “le analisi fenomenologiche sulla struttura dell'esperienza e le loro controparti nella scienza cognitiva sono correlate fra loro attraverso vincoli reciproci” (Varela, 1996). Il punto focale è la co-determinazione tra i due tipi di analisi: quella empirica e sperimentale può far luce su determinati fenomeni mentali che ci sono noti per via intuitiva e, al contempo, quella fenomenologica può preservare la qualità dell'esperienza diretta e proporre delle chiavi interpretative per le osservazioni ancorate ad essa. Dunque, l'essenza della proposta metodologica di Varela non consiste in una pura argomentazione teorica, ma in un vero e proprio programma di ricerca aperto e scevro da pregiudizi, per il quale “la struttura dell'esperienza umana gioca un ruolo centrale nella spiegazione scientifica” (Varela, 1996). Ed è questo rientro in campo dell'esperienza a permettere di superare il “gap” esplicativo tra le descrizioni empiriche del funzionamento cerebrale e il vissuto soggettivo cosciente, non un qualche fantomatico “ingrediente in più”, come sostiene Chalmers.

Quella avanzata dallo scienziato cileno è una nuova *Weltanschauung*, che allarga gli orizzonti delle scienze cognitive oltre ogni dualismo e riduzionismo, verso una concezione maggiormente pragmatica – nel senso di vicina alla vita –; una concezione in cui scienza ed esperienza si integrano e si modificano a vicenda in un incessante circolo produttivo.

Come accennato in precedenza, in questo ampio progetto di ricerca fenomenologicamente orientato riacquista un valore fondamentale la dimensione corporea dell'uomo, che, lungi dall'essere, come nel modello funzionalista, il substrato materiale sul quale è implementato il software mentale, è il centro del vissuto fenomenico, su cui si fonda la nostra stessa attività cognitiva. Il corpo non è visto come un oggetto tra gli altri del mondo

fisico, che viene poi rappresentato dal sistema nervoso, in modo più o meno deformato, attraverso mappe corticali. Non vi è alcun contrasto tra il corpo fisico e il corpo mentale, tra il corpo biologico e quello fenomenologico, perché nell'esperienza dell'individuo c'è un unico corpo: "l'organo della nostra volontà, il luogo del nostro intervento trasformatore nel mondo" (Petit, 2006). Non si tratta di avere un corpo composto di varie parti e riprodotto attraverso immagini mentali; si tratta invece di *essere* il proprio corpo con l'orizzonte di possibilità pratiche che esso dischiude. Il significato della realtà viene co-prodotto per mezzo di un'attiva partecipazione sensorio-motoria dell'individuo, in modo tale per cui "l'esser corpo è modalità costitutiva dell'essere nel mondo" (Biuso, 2006).

Questa visione di un'unità fondamentale dell'individuo, tipica della fenomenologia, può avere notevoli implicazioni teoriche e metodologiche per le scienze cognitive, che sono invitate a soffermarsi sull'aspetto corporeo quale parte integrante nell'analisi della coscienza. I programmi di ricerca che si ispirano a questo orientamento non possono più progettare modelli astratti del funzionamento cognitivo umano, "disincarnati" dai circuiti neurali e dall'organismo tutto – alla maniera del modularismo fodoriano –, ma nemmeno spiegare l'esperienza cosciente sulla base di meri dati di correlazione neurofisiologici. È necessaria un'integrazione tra i livelli di analisi personale e sub-personale, visti in rapporto di indissolubile complementarità. Ciò che si ricerca è la connessione tra "l'oggettività" delle descrizioni invariante – in terza persona – e la "soggettività" degli agenti situati – in prima persona –, una interrelazione dialettica tra i due poli. Solo accettando di entrare in questa circolarità ci si può accostare alle sfide poste dall'incredibile complessità della mente con sguardo aperto, senza rischiare di ridurre la portata dei problemi che si affrontano o di renderli insolubili.

Dunque, un possibile dialogo fecondo, una sorta di co-determinazione tra le sempre più avanzate neuroscienze e la tradizione di pensiero della fenomenologia è la strada aperta da Varela, che appare una via promettente nell'analisi di quel fenomeno misterioso e affascinante che è la mente umana, al contempo strumento e obiettivo della ricerca.

5. I “neuroni specchio”: implicazioni teoriche e convergenze con la tradizione fenomenologica

Una possibile fruttuosa applicazione della proposta neurofenomenologica di Varela si è resa evidente a partire dalla rivoluzionaria scoperta, avvenuta all'inizio degli anni '90 ad opera di un gruppo di neuroscienziati del Dipartimento di neurofisiologia dell'Università di Parma, guidato da Giacomo Rizzolatti e del quale fanno parte, tra gli altri, Vittorio Gallese, Leonardo Fogassi e Luciano Fadiga, dei cosiddetti “neuroni specchio”. Questi sono una speciale classe di neuroni parietali e frontali che si attivano sia quando si compie un'azione in prima persona sia quando la si vede compiere da un altro individuo.

La portata di tale scoperta è veramente vastissima, poiché dischiude un intero orizzonte di possibilità teoriche e sperimentali, che consentono di affrontare in modo nuovo tematiche di fondamentale interesse nelle scienze cognitive, di cogliere la natura “incarnata” del pensiero, lo stretto legame tra percezione ed azione, la comprensione delle intenzioni e delle emozioni altrui, e le caratteristiche essenziali della vita sociale in generale. Tutto ciò ha portato il neuroscienziato Vilaynur S. Ramachandran ad affermare che “i neuroni specchio saranno per la psicologia quello che il DNA è stato per la biologia” (Ramachandran, 2000).

Il carattere fortemente rivoluzionario della scoperta del sistema dei neuroni specchio consiste, primariamente, nel fatto che permette di superare le svariate contraddizioni tipiche degli approcci tradizionalmente più diffusi, discussi nella prima parte del contributo, restituendo valore scientifico ad aspetti dell'esperienza vissuta fin qui considerati di pertinenza puramente filosofica. Lo stesso gruppo di Parma che ha compiuto la scoperta sta, in

questi anni, evidenziando gli stretti collegamenti tra le risultanze sperimentali del “sistema mirror” e la concettualizzazione sviluppata all’interno della tradizione fenomenologica, relativa all’unità fondamentale della coscienza, fondata sulla dimensione corporea quale centro dell’esperienza e dell’interazione con il mondo.

La scoperta dei neuroni specchio, con le sue implicazioni e le aree di ricerca che ha aperto, può rappresentare, quindi, un fertile terreno su cui applicare il metodo proposto da Varela, che mira all’integrazione di tradizioni del sapere differenti, con storie e modalità di indagine anche molto diverse, in funzione di una comprensione dei problemi più ampia e vicina alla realtà dell’esperienza vissuta.

Nei paragrafi che seguono si cercherà, dunque, di descrivere dettagliatamente il sistema dei neuroni specchio e i principali esperimenti che hanno permesso di esaminare le varie caratteristiche che ne contraddistinguono il funzionamento. Successivamente, verranno discusse le implicazioni teoriche di tale scoperta per la concezione del sistema motorio e del suo ruolo nella cognizione, presentando il modello della “embodied simulation” elaborato Vittorio Gallese, poiché è chiaramente esemplificativo di questi aspetti. Infine, verranno analizzate le possibili convergenze tra le scoperte fatte in ambito neurofisiologico in relazione al funzionamento dei neuroni specchio, e la tradizione fenomenologica, relativamente ad alcune tematiche, in particolare quelle della corporeità, dell’intenzionalità, dell’intersoggettività e dell’empatia, evidenziando un possibile intreccio tra queste due aree di ricerca, proprio come suggerito dalla proposta teorico-metodologica di Francisco Varela.

5.1 La scoperta dei "neuroni specchio": la nuova concezione del sistema motorio e la conoscenza incarnata

La visione tradizionale delle scienze cognitive prevede una netta dicotomia tra la percezione e l'azione, viste rispettivamente come un input e un output, collegati tra loro tramite processi cognitivi centrali. Il sistema percettivo avrebbe, perciò, il compito di ricevere le informazioni dall'ambiente, che verrebbero poi elaborate dai processi cognitivi e, a partire da qui, verrebbe trasmesso il comando di azione al sistema motorio.

Nel corso del tempo, questa concezione, prettamente passiva, del sistema motorio, molto lontana da quella fenomenologica del "corpo vivo", è stata smentita da una serie di scoperte in ambito neurofisiologico. L'analisi del sistema motorio, infatti, ha evidenziato, in maniera sempre più netta, come esso possieda una molteplicità di strutture e funzioni che lo rendono qualcosa di più e di diverso da un mero esecutore di comandi elaborati da altre aree associative. In ultima analisi, queste ricerche hanno mostrato come la distinzione tra il sistema percettivo, cognitivo e motorio si faccia, nella realtà del loro operare, sempre più sfumata.

Ad esempio, l'area F5 del lobo frontale della scimmia, ossia quell'area della corteccia premotoria che contiene rappresentazioni motorie della mano e della bocca, è costituita da neuroni che non codificano singoli movimenti, bensì atti motori coordinati ad un fine specifico; questi neuroni, infatti, scaricano quando la scimmia compie un determinato atto motorio finalizzato con la mano o con la bocca (afferrare, grattare etc.), a prescindere dai singoli movimenti necessari per eseguirlo. Certe aree motorie possiedono, dunque, alcune proprietà classicamente definite associative e considerate appannaggio di aree gerarchicamente superiori.

Inoltre, alcuni neuroni di F5 possiedono anche proprietà “visive”, cioè rispondono selettivamente anche a stimoli solamente visivi (forma e grandezza), associando due caratteristiche ritenute tradizionalmente parte di sistemi distinti: da un lato quello visivo, parte del sistema percettivo, e dall'altro quello motorio. Questi neuroni, detti bimodali, hanno una stretta e mutua connessione con l'area intraparietale anteriore (AIP), attiva durante i movimenti della mano, dando luogo ad una sorta di “circuito dell'afferrare”, che permette di trasformare l'informazione visiva nell'atto motorio adeguato.

Per comprendere il significato di tale funzione è utile riprendere il concetto di *affordance* di Gibson, secondo cui la percezione di un oggetto si basa sulle proprietà che ci permettono di interagire con esso, che non sono rigidamente fissate, ma “incarnano delle opportunità pratiche che l'oggetto offre all'organismo” (Gibson, 1979). È plausibile, quindi, che il circuito formato da AIP e F5, connesso anche ad altre aree parietali, permetta la codifica immediata degli oggetti con cui veniamo a contatto nei termini di ipotesi d'azione, in funzione di una interazione efficace con essi. L'oggetto viene, in un certo senso, “visto con la mano” e prefigurato come afferrabile in modi diversi a seconda dell'obiettivo dell'azione, che è dunque pre-compresa nello stesso atto percettivo. Allo stesso modo, l'area F4 e l'area intraparietale ventrale (VIP), da cui F4 riceve inferenze, rispondono agli stimoli visivi solo se questi sono nelle vicinanze del loro campo recettivo somatosensoriale, permettendo una sorta di anticipazione implicita del contatto con essi.

In sostanza, per definire lo spazio intorno a sé, l'individuo utilizza il proprio corpo quale riferimento a cui rapportare ogni cosa, e l'azione potenziale come mezzo di comprensione pragmatica e dinamica dello spazio stesso, che precede e in parte racchiude anche quella riflessiva. Appare, dunque, difficile stabilire dei confini netti tra l'attività percettiva e quella

motoria, che si trovano in una intrinseca interdipendenza e insieme danno significato agli oggetti nello spazio, in relazione al soggetto ed al suo agire. Come afferma Merleau-Ponty, la dimensione dell'azione "ci fornisce un modo di accedere all'oggetto originale" (Merleau-Ponty, 1945) e ci dà la possibilità di abitare il mondo e realizzarvi le nostre intenzioni.

La rivoluzione nella nostra concezione del sistema motorio viene definitivamente portata a compimento, all'inizio degli anni novanta, grazie alla scoperta, cui si è fatto cenno in precedenza, di una particolare classe di neuroni nel cervello del macaco, situati anch'essi nell'area F5 della corteccia premotoria e nel lobo parietale. Tali neuroni hanno proprietà assolutamente peculiari: possiedono anch'essi caratteristiche visuo-motorie simili ai neuroni canonici bimodali, descritti sopra, ma con la particolarità che scaricano sia quando la scimmia effettua una determinata azione, sia quando osserva un altro individuo compierla. Questi neuroni, definiti per tali proprietà "neuroni specchio", sono selettivi per determinate categorie di azioni finalizzate (ad esempio afferrare, manipolare, mordere etc.) e specifici effettori (come mano, bocca), sia che le azioni vengano compiute in prima persona, sia che vengano semplicemente osservate; e si attivano appena l'arto si avvicina all'oggetto, prefigurando quindi l'intero svolgimento dell'azione dal principio.

Nello specifico, un terzo dei neuroni della regione più dorsale di F5 hanno proprietà specchio che si attivano selettivamente per azioni eseguite o osservate con la mano, mentre l'area più ventrale è specifica per il controllo dei movimenti della bocca. Sia tutti i neuroni specchio collegati all'attività della mano, sia quelli specifici per le azioni "ingestive" effettuate con la bocca, come afferrare, masticare o succhiare (circa l'85% dei neuroni specchio della zona ventrale di F5) scaricano solo in presenza di movimenti "transitivi" che rimandano ad una effettiva interazione con l'oggetto.

Diversamente si comporta un'altra classe di neuroni specchio, che rispondono all'osservazione di atti compiuti con la bocca anche quando sono intransitivi, purché abbiano funzione comunicativa. Lo dimostra un esperimento effettuato da Ferrari e collaboratori (2003), nel quale si ottiene una risposta significativa di un neurone di tale classe solo quando la scimmia osserva lo sperimentatore che schiocca o protrude le labbra, ma non quando succhia da una siringa o tiene tra i denti del cibo.

È molto probabile che i neuroni specchio di F5 ricevano informazioni dai neuroni del solco temporale superiore, che hanno proprietà prettamente visive, in quanto questa regione si attiva nell'osservazione di un'ampia gamma di movimenti altrui, ma non nell'esecuzione delle azioni. Il circuito mirror potrebbe, quindi, prevedere che le informazioni visive vengano trasmesse a F5 attraverso connessioni con il lobo parietale inferiore e il lobo prefrontale, i quali possiedono neuroni con le stesse proprietà di quelli di F5 e costituiscono una sorta di ponte tra le due regioni temporale superiore e premotoria ventrale.

La spiegazione delle peculiarità tipiche dei neuroni specchio è di straordinario interesse, poiché è fonte di ricadute teoriche fondamentali per la nostra concezione della mente. È chiaro, infatti, che le loro proprietà non si possono interpretare nei termini di una semplice preparazione all'azione o dell'attesa di una ricompensa, perché l'attivazione di questi neuroni durante l'osservazione di azioni altrui avviene anche nelle condizioni in cui l'animale non può avere accesso al cibo, in maniera corrispondente a quando lo afferra in prima persona.

Un'ipotesi più verosimile è quella avanzata da Jeannerod (1994), che prevede che la funzione dei neuroni mirror sia quella di costruire delle rappresentazioni motorie interne degli atti osservati, in modo da permettere

l'apprendimento per via imitativa. È probabile che un sistema con le caratteristiche di quello dei neuroni specchio abbia un ruolo nelle capacità imitative di molte specie animali; tuttavia la sua funzione primaria sembra essere ancora più essenziale e originaria, ossia quella “del riconoscimento e della comprensione del significato degli eventi motori, ossia degli atti degli altri” (di Pellegrino, 1992). Si tratta di una comprensione non necessariamente esplicita, ma fondamentalmente pragmatica e pre-riflessiva, che coordina l'informazione visiva con quella motoria, e codifica immediatamente un evento motorio compiuto da un altro individuo tramite la conoscenza personale dello stesso; in tal modo, ne coglie direttamente il significato.

Questa funzione è stata confermata e approfondita da vari studi, tra i quali quello di Umiltà e collaboratori (2001) nel quale viene dimostrato che la gran parte dei neuroni specchio di F5 risponde all'osservazione di azioni altrui anche quando la fase finale delle stesse, cioè la vera e propria interazione con l'oggetto, viene preclusa alla vista della scimmia, che appare, perciò, in grado, sulla base della conoscenza implicita della sequenza motoria completa, di integrare i singoli movimenti nella percezione di un'azione finalizzata.

Inoltre, è stata evidenziata, sempre nell'area F5, una particolare classe di neuroni specchio bimodali con proprietà audio-visive, che si attivano sia quando la scimmia vede compiere un'azione che produce un rumore, sia quando sente solamente il rumore prodotto, senza vedere l'azione (Kohler *et al.*, 2002). Questo dimostra che la tipologia di informazione sensoriale non è discriminante per la comprensione dell'atto motorio; il circuito dei neuroni specchio è in grado di utilizzare fonti differenti per estrapolare il significato dell'agire altrui. In tal modo, si rende possibile una comprensione implicita e

generale delle intenzioni dell'agente, svincolata da una specifica modalità sensoriale, e vincolata, invece, alle azioni potenziali presenti nel “vocabolario di atti” che ogni individuo possiede. Infatti, è sulla base della conoscenza motoria delle proprie azioni e delle loro conseguenze che viene realizzata una immediata comprensione di quelle altrui.

Ad ulteriore riprova di ciò, un esperimento di Fogassi e collaboratori (2005) ha mostrato che alcuni neuroni parietali si attivano in maniera diversa a seconda che l'atto motorio, eseguito o osservato, successivo al semplice afferramento dell'oggetto, consista nel portarlo alla bocca o nel metterlo in un contenitore; il che palesa una specificità del sistema specchio per la finalità dell'azione più che per il singolo movimento. Sembra, perciò, che questi neuroni rendano l'individuo in grado di cogliere lo scopo dell'azione già durante il suo svolgimento, prefigurandolo sin dal primo movimento. Il fatto che si attivi lo stesso pattern neurale nell'eseguire o nell'osservare una specifica azione finalizzata spiega come sia possibile comprendere direttamente la dinamica intenzionale dell'altro, ossia “mappandola” sulla propria conoscenza motoria.

Dopo questa straordinaria scoperta, effettuata sulla scimmia e corroborata da una vasta messe di risultanze sperimentali, si è naturalmente cercato un sistema con proprietà analoghe nell'uomo, data la nostra vicinanza filogenetica con la specie nella quale è stato scoperto il sistema specchio. Utilizzando le moderne tecniche non invasive di visualizzazione del sistema nervoso in attività, si sono ottenute diverse conferme della presenza di un sistema mirror anche nella specie umana.

Una delle prove più chiare delle proprietà specchio del sistema motorio umano si è avuta grazie alla TMS (stimolazione magnetica transcranica): sono stati registrati i MEP (potenziali motori evocati), causati dalla

stimolazione della corteccia motoria sinistra, in vari muscoli della mano e del braccio destro, mentre i soggetti osservavano lo sperimentatore compiere delle azioni (Fadiga *et al.*, 1995). L'incremento dei MEP registrato nei muscoli controlaterali alle aree stimolate, durante l'osservazione di azioni altrui, ha evidenziato la presenza di neuroni con proprietà mirror nella corteccia motoria umana e ha messo in luce, al tempo stesso, una differenza sostanziale con i dati degli studi relativi alle scimmie: mentre i neuroni specchio della scimmia rispondono solo all'osservazione di atti transitivi diretti ad un oggetto, i neuroni specchio nell'uomo sembrano rispondere anche alla vista di gesti intransitivi, come movimenti non finalizzati del braccio.

Una volta dimostrata l'esistenza di un sistema specchio anche nella specie umana, si è cercato di localizzare con più precisione le aree in esso coinvolte. Tramite tecniche di *brain imaging* funzionale, quali la PET (tomografia a emissione di positroni) e la fMRI (risonanza magnetica funzionale), è stata evidenziata l'attivazione, durante l'osservazione delle azioni altrui, della porzione rostrale del lobo parietale inferiore, del settore inferiore del giro precentrale e di quello posteriore del giro frontale inferiore, e anche in determinate aree della corteccia premotoria dorsale. Dunque, al di là di qualche piccola differenza, le aree coinvolte nel sistema dei neuroni specchio sembrano corrispondere nella scimmia e nell'uomo, e in entrambe le specie la vista di atti compiuti da altri determina nell'osservatore un immediato coinvolgimento delle aree motorie deputate all'esecuzione di quegli stessi atti, rimandando con forza alla funzione primaria, già esplicitata, della comprensione per via esperienziale del significato delle azioni altrui.

Ciò è confermato da un esperimento di Fadiga e collaboratori (1995), nel corso del quale è stata registrata, tramite elettrodi, l'attività dei muscoli della

mano destra di soggetti impegnati nell'osservazione di varie azioni eseguite dallo sperimentatore, che implicavano o meno movimenti della mano, e anche di altre situazioni, come ad esempio un abbassamento di luce, il tutto stimolando con la TMS la corteccia motoria. I risultati hanno mostrato che l'osservazione della presa di oggetti produceva contrazioni muscolari nettamente più intense di quanto avveniva quando i soggetti non assistevano a movimenti della mano, e che tali contrazioni erano limitate ai muscoli della mano implicati nell'azione di afferrare. Quindi, nonostante i soggetti fossero immobili, era come se il loro sistema motorio stesse simulando l'esecuzione delle azioni che stava osservando. Da questi risultati emerge, dunque, che anche nell'uomo la comprensione degli eventi motori appare priva di mediazione riflessiva o linguistica, e si fonda in primis sulla stessa conoscenza motoria che ci fornisce la possibilità di agire in modo pertinente al contesto in cui ci troviamo.

Inoltre, anche nella specie umana lo scopo dell'azione ha un'influenza determinante nella codifica della stessa da parte del sistema specchio. Lo dimostra un esperimento di Koski e collaboratori (2002), nel quale i soggetti venivano invitati ad imitare i movimenti del dito indice dello sperimentatore, che in alcuni casi veniva posto su un segno rosso, senza che questo fosse mai nominato. I risultati di *neuro-imaging* mostrano che l'area specchio situata nel lobo frontale era chiaramente più attiva durante l'imitazione dei movimenti che andavano a coprire il segno rispetto agli altri, benché tali movimenti per il resto fossero assolutamente identici alle altre condizioni. In sostanza, "coprire il segno rosso" era stato codificato implicitamente dai soggetti come lo scopo dell'azione osservata e, poi, imitata.

Con l'intento di approfondire l'analisi delle proprietà dei neuroni specchio si è, inoltre, verificata l'importanza nel loro funzionamento della

familiarità che sussiste tra l'osservatore e l'evento motorio osservato. In un esperimento di Buccino *et al.* (2004a), ad alcuni soggetti sono stati mostrati dei video, nei quali individui di specie diversa (uomo, scimmia, cane) compivano atti di tipo ingestivo (mordere) o comunicativo (parlare, schioccare le labbra, abbaiare) ed è stata registrata, tramite fMRI (risonanza magnetica funzionale), l'attivazione delle aree coinvolte nel sistema specchio. I risultati hanno evidenziato che, mentre per quanto concerne gli atti ingestivi vi è una sostanziale sovrapposizione tra le aree delle tre specie attivate all'atto dell'osservazione, che coinvolge il lobo parietale inferiore e la parte posteriore del giro frontale inferiore e del giro precentrale, per quanto riguarda gli atti comunicativi si registrano notevoli differenze nelle diverse condizioni. Nel vedere un uomo, ossia un conspecifico, che parla, si ha una forte attivazione della parte posteriore del giro frontale inferiore (corrispondente all'area di Broca); nell'osservare una scimmia che muove le labbra, l'attivazione del circuito mirror è nettamente meno estesa, e alla vista di un cane che abbaia è addirittura assente. Dal momento che, in termini visivi, la differenza tra gli atti comunicativi non è superiore a quella tra gli atti ingestivi, le discrepanze riscontrate nell'attivazione dei pattern neurali non può essere ascritta al tipo di informazione ricevuta, bensì al vocabolario di atti posseduto dall'osservatore: l'azione di mangiare è comune alle diverse specie, mentre al vocabolario umano non appartiene l'azione di abbaiare tipica dei cani. A conferma di quanto già emerso dagli studi sulle scimmie, dunque, il funzionamento del sistema specchio non è vincolato nemmeno nella specie umana ad una specifica informazione sensoriale, ma alla conoscenza motoria dell'osservatore, al suo patrimonio di possibilità d'azione, che viene automaticamente innescato nel veder compiere un atto.

In un altro studio, alquanto suggestivo, sono state riscontrate differenze, sempre riferite alla familiarità dei soggetti con gli atti osservati, ma questa volta all'interno della stessa specie umana. Calvo-Merino e collaboratori (2005) hanno sottoposto, a un campione composto da ballerini classici, ballerini di capoeira e persone non esperte di ballo, dei video di danza classica o di capoeira, rilevando un'attivazione del sistema specchio differenziata in base all'esperienza e alla competenza motoria specifica dell'osservatore. L'assistere a video di danza classica determinava, nei ballerini classici, un'attivazione maggiore del sistema dei neuroni specchio rispetto agli altri due gruppi di soggetti; viceversa, la proiezione di passi di capoeira elicitava un'attivazione nettamente maggiore nei maestri di questa arte rispetto agli altri gruppi. In seguito, per verificare se le differenze di attivazione fossero dovute al fatto che individui esperti in un determinato stile ne avessero una maggiore competenza visiva, oltre che motoria, gli stessi autori hanno messo a punto un esperimento nel corso del quale ai danzatori di capoeira sono stati fatti visionare dei filmati che rappresentavano passi eseguiti da uomini o da donne. I risultati hanno evidenziato che l'attivazione dei neuroni specchio era maggiore quando il soggetto osservava i passi eseguiti da individui del suo medesimo sesso; il che dimostra ancora una volta che il ruolo determinante non va ascritto al fattore puramente visivo, ma che è la pratica motoria a modulare l'attivazione del sistema mirror. È soprattutto l'esperienza dell'osservatore a renderlo in grado di comprendere direttamente il significato delle azioni altrui, in modo del tutto immediato, *come se* fosse lui stesso a compierle.

Un'altra tematica di primaria importanza, implicata dalla scoperta dei neuroni specchio, è quella relativa ad una capacità peculiare delle specie

sociali come l'uomo: quella di comprendere le intenzioni dell'altro, che è alla base della possibilità di interagire efficacemente con i propri simili.

La rilevanza del sistema motorio e delle sue proprietà specchio per la comprensione delle intenzioni è stata messa in luce da un esperimento di Iacoboni e collaboratori (2005). Nel corso di questo esperimento, venivano mostrati ai soggetti tre tipi di video: uno, denominato "contesto", in cui si vedevano due scene con oggetti disposti su una tavola, che rimandavano ad una colazione da iniziare o già ultimata; un secondo in cui si vedeva una mano che afferrava una tazza senza contesto (condizione "azione"), e infine un terzo in cui la mano afferrava la tazza nei due diversi contesti sopra descritti, rimandando a intenzioni differenti di bere o sprecchiare (condizione "intenzione"). L'osservazione delle azioni contestualizzate ha determinato un incremento dell'attività della parte posteriore del giro frontale inferiore e della parte della corteccia premotoria ventrale, in cui sono rappresentate le azioni manuali, nettamente maggiore rispetto alle altre due condizioni (solo "contesto" e solo "azione"). È, inoltre, degno di nota il fatto che l'osservazione del prendere la tazza per bere (prima della colazione) determinava un'attivazione maggiore di quella suscitata dall'osservazione di prendere la tazza per metterla via (dopo la colazione), in accordo con i risultati ottenuti sulle scimmie dallo studio di Fogassi *et al.* citato in precedenza, che indicano che i neuroni specchio relativi alla situazione di "afferrare per portare alla bocca" sono in numero superiore a quelli che codificano per il semplice atto di afferrare.

Tutto ciò, naturalmente, non dipende da una riflessione consapevole sugli scopi delle azioni, poiché l'attivazione si registrava indipendentemente dal fatto che i soggetti dovessero esplicitare l'intenzione dell'azione osservata. Implica, invece, che anche la comprensione delle intenzioni altrui,

che potrebbe apparire di natura prettamente concettuale, è strettamente legata alla sfera dell'azione, dato che il gesto e l'intenzione che lo sottende vengono colti per via immediata, tramite una sorta di "atto potenziale" da parte dell'osservatore. Lungi dal configurarsi come una comprensione teorica a posteriori, capire l'intenzione dell'altro si caratterizza, quindi, come la costituzione di uno "spazio d'azione condiviso", all'interno del quale gli atti vengono immediatamente iscritti e codificati in modo implicito.

Proprio nell'ambito della fondamentale tematica dell'intersoggettività e della cognizione sociale, Vittorio Gallese, uno dei ricercatori del gruppo di Parma che ha contribuito alla scoperta dei neuroni specchio, ha proposto un modello coerente sia con i dati neurofisiologici che con l'esperienza fenomenica – in linea di continuità, dunque, con la proposta di Francisco Varela.

Assumendo un punto di vista nettamente diverso da quello "classico", che prevede una netta distinzione tra processi percettivi, associativi e motori, e proponendo una concezione unitaria dell'essere umano come organismo "incarnato", Gallese sottolinea il ruolo fondamentale dell'azione nel processo di significazione del mondo. L'intero sistema cognitivo viene visto in un'ottica situata, che non può prescindere dal corpo come riferimento basilare della nostra rappresentazione del mondo e delle nostre interazioni con esso. In questo quadro, il concetto di rappresentazione non è più inteso in un'accezione esclusivamente simbolica e astratta, ma è costantemente iscritto in una dimensione pragmatica, dipendente dall'interazione possibile con gli oggetti che ci circondano. Infatti, diversi dati sperimentali dimostrano che attività considerate "superiori", quali l'immaginazione, dipendono dalle medesime regioni senso-motorie del cervello necessarie per la percezione o l'esecuzione degli atti.

Questo approccio incarnato alla cognizione contrasta nettamente con la classica “Teoria della Mente” (Premack, Woodruff, 1978), secondo la quale un individuo attribuisce agli altri degli stati mentali sulla base della rielaborazione dei dati comportamentali di cui dispone, costruendo una sorta di “teoria della teoria” per cercare di comprendere le intenzioni dell'altro. Una tale costruzione teorica non è necessaria per “leggere la mente” altrui, poiché stabiliamo direttamente delle corrispondenze tra noi e l'altro, semplicemente sulla base del comune patrimonio di esperienza dell'ambiente, ecologico e sociale, che condividiamo.

Il modello della “simulazione incarnata” (embodied simulation), proposto da Gallese, utilizza, invece, il concetto di *simulazione* per descrivere la modalità diretta di comprensione del mondo sociale che ci è offerta dalle stesse strutture corporee che ci permettono di interagire con esso. Il termine simulazione “connota il tentativo di imitare le caratteristiche di un processo o situazione, impiegando mezzi o strategie analoghe, col fine di comprenderlo meglio” (Gallese, 2006). Come si può evincere dalla sua radice etimologica, la simulazione – che deriva dal latino *similis* – declina il processo conoscitivo come un “assimilare”, nel senso di rendere simile, ciò che si vuole conoscere, in vista di una comprensione “dall'interno”. La simulazione incarnata è, perciò, un processo di “imitazione interna”, di modellizzazione della realtà automatico e pre-dichiarativo, che pone al centro l'aspetto interattivo della conoscenza: non si tratta di rappresentare un mondo già dato, ma di interpretarlo in base alle possibilità di azione che esso dischiude. In linea con la nuova cornice epistemologica proposta dalla teoria della complessità, secondo la simulazione incarnata nulla di ciò che ci circonda, dagli oggetti inanimati agli individui, possiede un significato oggettivo da cogliere, bensì lo acquisisce grazie alle interazioni che prefigura con il nostro sé, in un

processo circolare di reciproca costruzione. La simulazione incarnata è, dunque, un meccanismo funzionale che si propone di fornire una spiegazione della nostra consapevolezza corporea, dello spazio intorno a noi e degli oggetti presenti nel nostro campo di percezione-azione, descrivendo la nostra comprensione del mondo in cui viviamo rigorosamente sulla base di processi neurofisiologici, ma senza trascurare l'esperienza del vissuto, ossia perseguendo quell'integrazione tra il livello di analisi sub-personale e fenomenico teorizzata da Varela.

5.2 Consonanze con la prospettiva fenomenologica

Le straordinarie scoperte avvenute negli ultimi decenni in ambito neuroscientifico, in primo luogo quella, sopra descritta, dei neuroni specchio, hanno portato ad una conoscenza del funzionamento dei processi mentali umani notevolmente più approfondita e, al tempo stesso, più aperta e meno rigida di quanto fosse sino agli anni Ottanta del secolo scorso. Grazie alla vasta messe di studi empirici e risultanze sperimentali, sta prendendo forma una concezione del sistema cognitivo assai più articolata e complessa di quella tradizionalmente offerta dalle scienze cognitive di prima generazione, a sua volta erede di un modello dominante nella cultura occidentale. Stanno cadendo alcuni dei postulati profondamente radicati nel nostro modo di considerare la mente e affrontare l'analisi scientifica della stessa sin da Cartesio, i quali hanno avuto influenza su generazioni di teorici e ricercatori in diverse discipline. Tra i dogmi fondamentali che stanno venendo meno, vi è l'idea della necessaria separazione in parti dell'oggetto di studio, alla cui

origine sta la prima grande divisione cartesiana dell'originaria unità dell'uomo in due sostanze di natura differente: mente e corpo. Da questa distinzione arbitraria, operata a priori, è derivato un frazionamento, sia dal punto di vista metodologico che teorico, degli oggetti d'indagine, che ha precluso la possibilità di scorgere la straordinaria complessità insita nella mente umana e nell'uomo in generale. Esemplificativa di questo frazionamento è la visione che ha goduto a lungo di maggiore considerazione, imponendosi come dominante nello studio del funzionamento della mente; essa ha considerato il pensiero e l'azione come processi nettamente separati, il primo visto come attività superiore, astratta, libera e slegata da vincoli materiali, la seconda come inferiore, in quanto mera esecuzione passiva di comandi ricevuti dall'alto. Di conseguenza, l'attività cognitiva è stata assunta come oggetto privilegiato di indagine, mentre le ricerche sui processi percettivi e motori, considerati di rango inferiore, hanno inciso solo marginalmente sulle riflessioni teoriche relative alla natura della mente. In questa visione, dominata dalla separatezza degli oggetti analizzati, pressoché tutte le varie posizioni teoriche che si sono succedute nel tempo – dal comportamentismo al funzionalismo – hanno posto al margine dell'analisi conoscitiva il corpo, sempre considerato un mero ricevitore di stimoli ambientali e un esecutore passivo della volontà superiore.

Invece, con l'avvento delle scienze cognitive di nuova generazione, appartenenti al rivoluzionario panorama epistemologico della complessità, il ruolo fondamentale del corpo nell'attività mentale umana ha finalmente iniziato ad essere riconosciuto, sulla scorta di sempre nuove scoperte neuroscientifiche. In questa rinnovata atmosfera, alcuni neuroscienziati si sono andati occupando delle importantissime implicazioni teoriche delle

recenti scoperte – su tutte quella dei neuroni specchio – che hanno dischiuso nuovi e promettenti orizzonti sia all’indagine empirica che alla riflessione teorica.

In una tale impostazione di apertura, sono divenuti chiari molti possibili rimandi ad una tradizione di pensiero che non aveva mai goduto di particolare attenzione presso le scienze più orientate in senso empirico-sperimentale: la fenomenologia. In particolare, è il già citato gruppo di ricercatori del Dipartimento di neurofisiologia dell'Università di Parma, autori della scoperta dei neuroni specchio, che si sta rendendo protagonista di un recupero di alcuni dei concetti chiave della tradizione di ricerca fenomenologica, che acquistano, così, una nuova ed inaspettata rilevanza, e fanno intravedere una possibile feconda integrazione tra neuroscienze e fenomenologia nell’analisi dell’esperienza cosciente – esattamente come auspicato dalla grande proposta teorico-metodologica di Varela.

5.2.1 Corpo vivo

Il movimento fenomenologico è stato uno dei pochissimi orientamenti della cultura occidentale ad aver sempre conferito grande valore alla dimensione della corporeità, concepita come indispensabile punto di riferimento di ogni esperienza umana. Pertanto, il primo punto di contatto rinvenibile tra la tradizione fenomenologica e i modelli teorici emergenti dalle più recenti indagini neuroscientifiche è proprio la riconsiderazione dell'importanza del corpo nel determinare il vissuto cosciente dell'uomo e le sue funzioni mentali.

Nell'ambito della sua impostazione fenomenologica, Husserl distingue il corpo fisico (*Körper*), definito sulla base di criteri esterni convenzionalmente stabiliti, affinché possa essere oggetto di indagine delle scienze naturali, dal corpo proprio (*Leib*), fonte unitaria dei vissuti soggettivi e dell'agire nel mondo. Proprio quest'ultimo è stato riscoperto come fondamentale per una adeguata comprensione di alcune delle recenti scoperte, sopra evidenziate, relative alle proprietà del sistema motorio; in accordo con queste, la fenomenologia riconosce che "l'esperienza originaria della propria corporeità consiste nel viverci come l'unità dei vissuti percettivi e motori [...] non come somma o agglomerato di fasi meccaniche" (Buchli, 1983). Il *corpo vivo*, nel senso di corpo vissuto come fondamento del sé nel mondo, è visto come fulcro della stessa attività conoscitiva dell'individuo, in quanto costituisce il "punto zero", il riferimento primario della percezione e dell'azione. Nella concezione di Husserl come in quella di Merleau-Ponty, è il proprio corpo che dà senso e posizione agli oggetti nel mondo, costituendo la geometria di fondo a cui tutto necessariamente si riferisce. Il corpo, dice Husserl, è "l'organo dell'intervento dell'io nel mondo"; non certo nel senso di un esecutore passivo di ordini dettati dalla volontà superiore, ma in quanto rappresenta l'attore concreto della volontà stessa, ciò attraverso cui la volontà si attualizza nel contesto in cui ci si viene a trovare di volta in volta.

Nella riflessione di Merleau-Ponty – a cui si riferisce esplicitamente Vittorio Gallese –, lo stesso spazio che ci circonda non è qualcosa di completamente oggettivabile, né una copia fedele dello spazio fisico-geometrico, ma è un intreccio dinamico di possibilità di azione, di intenzioni e di aspettative, basate sull'esperienza umana di essere nel mondo, impensabile a prescindere da una determinata configurazione corporea. Perfettamente in linea con questa visione e con quanto dimostrato dagli studi

sui neuroni visuo-motori dell'area F5, Sartre sosteneva che la percezione tende a confluire nell'azione, in quanto "gli oggetti ci si manifestano in seno a un complesso di utensilità, dove occupano un posto determinato. Questo posto non è definito da pure coordinate spaziali, ma in rapporto a degli assi di riferimento pratico" (Sartre, 1943). Sartre mostra così di aver chiaramente intuito che la nostra percezione degli oggetti è strettamente legata alle possibilità d'azione prefigurate dal nostro corpo: "la percezione [...] non può manifestarsi se non in progetti d'azione" (Sartre, 1943). Ancora, Merleau-Ponty esprime limpidamente la forza della proposta teorica fenomenologica, che è estranea al classico antagonismo tra meccanicismo e spiritualismo, ed appare oggi sempre più sorretta da risultanze empiriche, allorché afferma che "il movimento non è il pensiero di un movimento e lo spazio corporeo non è uno spazio pensato o rappresentato" (Merleau-Ponty, 1945); ciò che determina l'unità del vissuto non è un "Io penso" di cartesiana e kantiana memoria, ma un "io posso", un "movimento d'esistenza" in presa diretta sul mondo.

In questo modo, la fenomenologia considera direttamente l'esperienza quale si dà al soggetto nella sua concretezza vissuta, restando allo stesso tempo lontana sia dalle concezioni fisicalistiche, che pretendono di descrivere il corpo oggettivamente ("in terza persona") come una delle "cose" della realtà, sia dalle visioni intellettualistiche, che attribuiscono alla *cogitatio* una absolutezza che la rende irriducibile alla dimensione corporea.

La conoscenza, dunque, conformemente sia alla visione fenomenologica che alle neuroscienze più aggiornate, si realizza primariamente nell'unità dell'esperienza, che è percezione che rimanda a potenzialità d'azione, e si fonda ineluttabilmente sul corpo proprio, veicolo dell'essere nel mondo e dei significati che attribuiamo a noi stessi e agli altri.

5.2.2 Intenzionalità

Un altro concetto, centrale nel movimento fenomenologico, che merita di essere recuperato nell'ambito delle neuroscienze cognitive contemporanee, poiché di grande rilievo per l'analisi della coscienza, è quello di *intenzionalità*. La nozione di intenzionalità è stata sviluppata, in tempi moderni, da Franz Brentano (1838-1917), capostipite del movimento fenomenologico, diffusosi nel Novecento grazie all'opera dell'allievo Husserl in ambito filosofico, e dalle scuole di Graz e Berlino, rispettivamente con Meinong e Stumpf, in ambito psicologico. Con il termine *intenzionalità* Brentano designa originariamente il costante riferimento dell'atto o processo mentale ad un determinato oggetto, indipendentemente dall'effettiva esistenza o meno di questo nella realtà. Per Brentano, l'intenzionalità è proprio la caratteristica peculiare di ogni atto psichico, che è sempre diretto verso qualcosa di altro da sé, verso l'"oggetto immanente" dell'attività del pensiero. Perciò, la coscienza si configura come un tendere a qualcosa, come un *atto intenzionale* diretto verso il mondo, che permette di conoscerlo (Brentano, 1874).

Successivamente, Husserl riprende e amplia la portata della riflessione brentaniana, considerando l'*intenzionalità* come la qualità costitutiva della coscienza, qualità che delinea una originaria apertura al mondo da parte dell'essere umano, e ridefinisce l'intero rapporto soggetto-oggetto. Ora, al di là degli esiti idealistici del percorso husserliano – esposti in forma esemplare in *La crisi delle scienze europee* del 1936 –, appare tuttavia fondamentale il superamento, operato da Husserl, della visione dualistica cartesiana a favore di una concezione entro la quale ogni atto mentale, grazie alla sua intenzionalità, funge da ponte diretto e immediato tra il soggetto e l'oggetto, realizzando una stretta circolarità tra conoscente e conosciuto, tra agente e

agito. Tale prospettiva richiama da vicino quella formulata dall'epistemologia della complessità e dal costruttivismo, descritti in precedenza, ed è anche in consonanza con i risultati neurofisiologici sopra esposti, i quali evidenziano un'attivazione cerebrale differente a seconda degli scopi finali che orientano un medesimo movimento iniziale, cioè delle intenzioni che lo sottendono.

Inoltre, la scoperta del sistema specchio nei primati ha fornito una solida base empirica per comprendere l'*intenzionalità* sia propria che altrui, che sembra fondarsi sul medesimo meccanismo neurale, appartenente in gran parte al sistema motorio. Questi dati sperimentali confermano, ancora una volta, la concezione di Merleau-Ponty, relativa al ruolo basilare svolto dalla dimensione corporea e dall'azione nella nostra comprensione del mondo circostante. La modalità di cogliere le intenzioni dell'altro avviene "in presa diretta"; non richiede, cioè, riflessioni a posteriori, ma si realizza primariamente percependone i gesti e le azioni, che vengono messe automaticamente in corrispondenza con le proprie: "come se l'intenzione dell'altro abitasse il mio corpo, o come se le mie intenzioni abitassero il suo" (Merleau-Ponty, 1945). Ecco, allora, che il modello della "simulazione incarnata" sviluppato da Vittorio Gallese risulta del tutto convergente con questa concezione, allorché afferma che l'esperienza corporea è il fondamento della comprensione delle intenzioni altrui, che non sono entità nascoste, da inferire attraverso un ragionamento, ma risiedono nella stessa azione che vedo, ascolto o immagino svolgersi, in quanto è la medesima che potrei compiere io.

Dunque, contrariamente a quanto sostenuto dai modelli materialisti dominanti la filosofia della mente fino a pochi anni or sono, che hanno trascurato l'importanza di questa caratteristica del mentale, pur di formulare

dei modelli in grado di ridurre le funzioni cognitive a computazioni descrivibili oggettivamente, la nozione di *intenzionalità* merita di essere reintegrata nella riflessione sulla coscienza e sulla mente in generale, poiché ne costituisce un aspetto fondamentale – come già dimostrato chiaramente da Searle (1980, 1992). Essa può essere reintrodotta a pieno titolo nelle scienze cognitive, inserita in un quadro esplicativo più completo delle implicazioni teoriche derivanti dai dati sperimentali, sempre più dettagliati e approfonditi, che si stanno ottenendo in campo neuroscientifico.

5.2.3 Intersoggettività ed empatia

Strettamente intrecciata alla comprensione delle intenzioni altrui è l'ampia tematica dell'intersoggettività, anch'essa classico oggetto di riflessione, nelle sue differenti dimensioni, da parte della fenomenologia, e oggi tornata al centro dell'indagine sulla mente grazie alla scoperta dei neuroni specchio. In termini generali, si tratta di comprendere come sia possibile capire l'altro e farsi capire da esso, come sia possibile costituire un contesto sociale condiviso, che è una caratteristica fondamentale di molte specie animali, e risulta particolarmente raffinata negli esseri umani.

L'analisi fenomenologica di questo tema, affrontata da Husserl nelle *Meditazioni Cartesiane*, considera la percezione dell'altro come percezione di un corpo organico vivente, ossia di un *Leib*, simile al proprio, che non si manifesta alla stregua degli oggetti inanimati, ma come dotato di un proprio senso, di un proprio punto di vista; si potrebbe dire di una propria "mente". La costituzione dell'altro avviene attribuendo un ego al corpo altrui, che

diviene così un *alter-ego*, un soggetto che mi è *appresente*, in quanto simile a me, ma al tempo stesso dotato di un suo specifico psichismo. È importante sottolineare come tale associazione tra me e l'altro non avvenga attraverso un ragionamento, ma tramite un atto spontaneo, attraverso cui percepisco direttamente nell'immagine corporea che ho di fronte l'esistenza dell'altro: "quella corporeità che è là è il corpo dell'altro stesso" (Husserl, 1931). Quindi, non è necessaria alcuna inferenza a posteriori per rappresentarsi l'altro come *persona* dotata di una propria coscienza, perché questa non viene dedotta dai suoi atti, ma immediatamente colta nella relazione che si instaura con il corpo altrui – sarebbe meglio dire con il corpo che l'altro è –, in quanto "la personalità estranea si dà in riferimento con un corpo proprio, e ci si presenta fusa con esso" (Husserl, 1952). Anche in questo caso, l'analisi fenomenologica considera l'atteggiamento originario della coscienza, che, contrariamente a quanto sostenuto dalle dottrine dualistiche, non incontra mere apparenze fisiche, la cui essenza deve essere rinvenuta in un secondo momento al di là di esse, ma sin da subito incontra *persone* caratterizzate da "unità di espressione e di espresso" e, dunque, ricche di *sensò*.

Il fatto che la comprensione dell'altro si fondi sulla dimensione corporea non implica affatto, secondo Husserl, che si abbia a che fare con "una successione temporale, [che implica] prima l'apprensione del corpo e poi l'apprensione della psiche; si tratta bensì di un'apprensione che ha come base dell'apprensione comprensiva del senso l'apprensione del corpo in quanto somaticità fondante" (Husserl, 1952). Per esemplificare questo concetto, Husserl fa un paragone estremamente calzante, ponendo in analogia il processo in base al quale leggiamo un testo e ne cogliamo il significato, con quello in base a cui "leggiamo" la coscienza dell'altro nei suoi gesti o comportamenti. In entrambi i casi, il *sensò* anima, compenetra l'oggetto – le

parole come le azioni –, che, allo stesso tempo, si presenta nella sua concretezza senza ridursi esclusivamente al suo aspetto materiale, poiché il senso “si esprime nel contenuto intrinseco dell'apparizione [...] è in essi, ma non più qui nello spazio, in questo luogo” (Husserl, 1952). Ancora una volta, viene qui posta in rilievo la dimensione corporea e incarnata della conoscenza, che si fonda sull'immediatezza della percezione, rendendo possibile attribuire significato ai comportamenti dell'altro e comprenderne direttamente l'agire: il corpo dell'altro non appare come un ammasso di organi anatomicamente intesi, ma “come totalità sintetica della vita e dell'azione” (Sartre, 1943).

Nella sua opera principale, la *Fenomenologia della percezione*, Merleau-Ponty sviluppa ulteriormente il tema della relazione che intercorre tra il soggetto e la situazione in cui si trova, leggendo tale rapporto in termini ancor più dialogici, per cui l'individualità della coscienza e il rapporto con il mondo corporeo-materiale non sono mai in contrapposizione. Anzi, il corpo è visto come “spazio espressivo”, “movimento stesso di espressione [...] che proietta all'esterno i significati assegnando ad essi un luogo” (Merleau-Ponty, 1945). Il corpo è, quindi, proprio al centro del mondo interpersonale, in quanto segno, espressione originaria del significato che siamo in grado di attribuire al comportamento altrui. Addirittura, è la stessa comunicazione a fondarsi sulla dimensione della corporeità, giacché, ad esempio, io “non percepisco la collera o la minaccia come un fatto psichico nascosto dietro il gesto, leggo la collera *nel* gesto” (Merleau-Ponty, 1945). La corporeità è, perciò, il nucleo stesso del mondo intersoggettivo, poiché permette quel riconoscimento dell'altro come individuo simile a me, che costituisce il fondamento di ogni possibile interazione.

L'analisi fenomenologica mostra, dunque, che la dimensione intersoggettiva è una dimensione essenziale della natura umana: la persona è tale in quanto soggetto di un mondo circostante, soggetto che “intenziona” gli oggetti da cui è circondato, condividendoli con altre soggettività simili a lui. Il mondo – a differenza di quanto accade nella concezione rappresentazionista, e in linea di continuità, invece, con quella costruttivista – non è un “mondo in sé”, oggettivo, che esiste indipendentemente da noi e dalle nostre percezioni ed azioni, ma un “mondo per me [...] alla mano”, o meglio un “mondo per noi”. Infatti, il mondo in cui viviamo è sempre un mondo *comune*, che si costituisce sulla base del reciproco riconoscimento e della reciproca comprensione tra gli individui; condizione essenziale, questa, perché si dia comunicazione, attività così caratteristica dell'uomo. Questa comprensione reciproca si sostanzia originariamente nella sfera della corporeità, punto zero a partire dal quale le cose mostrano il loro volto, fondamento di ogni percorso conoscitivo, che comprende il mondo oggettuale e quello interpersonale.

Tale concezione fenomenologica dell'intersoggettività come elemento centrale del nostro essere nel mondo, intrinsecamente ancorata alla corporeità, è perfettamente consonante con quanto emerge da diversi studi neurofisiologici, alcuni dei quali sono già stati in precedenza illustrati. Un ulteriore esempio particolarmente significativo è rappresentato da uno studio di Keysers *et al.* (2004), che ha evidenziato come l'esperienza soggettiva di essere toccati in una parte del proprio corpo determini l'attivazione dello stesso circuito neurale (l'area SII/PV, localizzata nella profondità della corteccia parietale) attivato dall'osservazione del corpo di un altro individuo che viene toccato in una parte equivalente. Ciò dimostra che, in linea col modello di Gallese della “simulazione incarnata”, per

comprendere quello che accade all'altro non si può prescindere dal coinvolgimento in prima persona, che avviene necessariamente tramite un'esperienza connessa al proprio vissuto corporeo.

Sulla scorta di tutto l'insieme dei risultati sperimentali citati, Vittorio Gallese, sempre nell'ambito del suo originale progetto di coniugare i dati provenienti dalla ricerca empirica con la riflessione fenomenologica sul vissuto, ha proposto di caratterizzare la relazione d'identità sé-altro descritta da Husserl, che è alla base del mondo interpersonale, come un "sistema della molteplicità condivisa" (Gallese, 2001). Questo sistema rappresenta ciò che "rende possibile il riconoscimento degli altri umani come nostri simili, che promuove la comunicazione intersoggettiva, l'imitazione e l'attribuzione di intenzioni agli altri" (Gallese, 2006b), e si fonda sul meccanismo neurofisiologico mediato dai neuroni specchio. Tale sistema è articolato su tre livelli reciprocamente interagenti: il livello fenomenologico, il livello funzionale e il livello sub-personale. Il primo è quello, già ampiamente analizzato da fenomenologi come Husserl, Merleau-Ponty e Edith Stein, che si riferisce al sentirsi parte di una comunità sociale composta da individui simili a noi, le cui azioni, emozioni ed intenzioni acquistano significato in quanto condivise con altri soggetti "incarnati". A questo livello si situa quella *consonanza intenzionale* che, lungi dall'essere un sistema di rappresentazione astratto, costituisce la relazione diretta con l'altro, che viene visto come *persona* simile a noi.

Il livello funzionale, invece, è rappresentato dalle "modalità 'come se' di interazione, che consentono di creare modelli del sé/altro" (Gallese, 2006b). Questi modelli impliciti rendono possibile comprendere l'agire altrui sulla base della stessa logica funzionale che è a fondamento del controllo del proprio agire: una "logica operativa relazionale che produce l'identità

sé/altro, permettendo al sistema di identificare coerenza, predicibilità e regolarità, indipendentemente dalla loro sorgente” (Gallese, 2006b).

Infine, il livello sub-personale è quello costituito dall'attività di specifici circuiti neurali con proprietà specchio, tale per cui “il sistema neurale specchio è il correlato sub-personale della condivisione multimodale dello spazio intenzionale” (Gallese, 2006b).

Quello della “shared manifold”, appena descritto, rappresenta, quindi, un modello neurofenomenologico dell'intersoggettività estremamente interessante, poiché realizza una integrazione tra il livello di spiegazione “in terza persona”, tipico delle scienze naturali, e il livello di analisi fenomenologico “in prima persona”, associato al vissuto soggettivo.

In definitiva, l'accordo di fondo che, ad una attenta analisi, si ritrova tra la riflessione fenomenologica e le risultanze neuroscientifiche conduce ad una visione dell'intersoggettività che evidenzia la necessità della consapevolezza del proprio corpo agente per la comprensione dell'altro. Infatti, l'altro non viene percepito come un corpo fisico dotato di una mente, bensì come *persona* simile a noi: *io e l'altro da me* siamo inseriti all'interno di un sistema di correlazione di cui costituiamo due polarità dinamicamente interconnesse e fonte di significazione reciproca.

L'analisi sin qui svolta della dimensione intersoggettiva, tipica dell'essere umano, che ci permette di capire l'altro e interagire con esso all'interno di un mondo sociale condiviso, rimanda a un tema ulteriore, anch'esso suscettibile di un'analisi condotta sul doppio versante della fenomenologia e della neurofisiologia: la tematica dell'empatia. La possibilità, che noi tutti sperimentiamo quotidianamente, di comprendere le emozioni altrui e di condividere le nostre con gli altri ha da sempre suscitato notevole interesse, sia a livello filosofico che scientifico, poiché le emozioni sono qualcosa che

accompagna la maggior parte delle azioni e delle situazioni umane, che conferisce loro coloritura e pregnanza.

Senza dubbio, le emozioni che sperimentiamo continuamente, in maniera spesso automatica, svolgono una funzione adattiva molto utile ai fini della sopravvivenza e del benessere dell'individuo, giacché offrono al nostro cervello uno strumento per orientarsi tra le molteplici informazioni sensoriali, innescando automaticamente le risposte più opportune. Come osservava Darwin (1872), le nostre reazioni emotive primarie consistono proprio in un insieme di risposte sedimentatesi nel corso dell'evoluzione in virtù della loro utilità adattativa.

I medesimi vantaggi sono offerti dalle forme di percezione e comprensione delle emozioni altrui, grazie alle quali entriamo in risonanza emotiva con gli altri individui. Esse consentono, infatti, di affrontare adeguatamente eventuali minacce o opportunità, e, soprattutto, costituiscono la base imprescindibile per l'instaurarsi di legami interindividuali, da quello che si instaura tra il neonato e la madre a quelli, sempre più evoluti, che si sviluppano nel corso della vita. L'importanza della percezione delle emozioni nello sviluppo dei primi legami interpersonali è dimostrato, ad esempio, dal fatto che neonati di tre giorni sono in grado di distinguere l'espressione di un volto contento da uno triste (Field *et al.*, 1982), o dall'imitazione reciproca di espressioni facciali che continuamente si osserva tra madre e bambino. Appare, perciò, di notevole importanza comprendere quale sia il meccanismo che permette tale fondamentale capacità, quale ne sia la natura e quali ne siano i correlati neurali.

Il termine *empatia* significa etimologicamente “sentire con”, “sentire dentro”, quindi penetrare nelle emozioni dell'altro e viverle insieme a lui. Si

tratta di una facoltà prettamente umana, tanto affascinante quanto complessa da spiegare in modo sufficientemente articolato.

L'ipotesi più tradizionale nelle scienze cognitive si fonda sulla già ricordata "Teoria della Mente", secondo la quale per attribuire agli altri degli stati mentali (intenzioni, desideri e credenze) sono necessarie delle operazioni di rappresentazione astratte, attraverso le quali essi vengono inferiti a partire da dati percettivi elementari; si avrebbe, cioè, a che fare con un processo cognitivo di ordine superiore, che interpreta le informazioni sensoriali ricevute come dotate di una determinata valenza emotiva.

Contro questa ipotesi, si può obiettare che l'istinto del "contagio emotivo", come viene definito da Hatfield, Cacioppo e Rapson in un noto testo del 1994, è molto evidente: "le persone imitano le altrui espressioni di dolore, riso, affetto, disgusto [...] in un'ampia gamma di situazioni. Una tale mimica è un atto comunicativo che trasmette un rapido e preciso messaggio non verbale a un'altra persona" (Hatfield, Cacioppo, Rapson, 1994). L'imitazione automatica della mimica facciale o gestuale ci aiuta, quindi, a riconoscere l'emozione che abbiamo di fronte, a comprendere direttamente cosa prova l'altro.

Ciò è dimostrato da un esperimento di Niedenthal *et al.* (2005), in cui il non poter muovere liberamente il volto a causa di un impedimento esterno peggiorava significativamente l'efficienza nel riconoscere i cambiamenti di espressioni emotive facciali osservate. Inoltre, Carr e collaboratori (2003) hanno riscontrato, utilizzando il metodo della risonanza magnetica funzionale, un'attivazione maggiore, nelle aree cerebrali deputate all'analisi di stimoli emotivi, quando i soggetti osservavano e imitavano espressioni facciali connotate in senso emotivo, rispetto a quando si limitavano ad osservare le stesse immagini. Ancora, Chartrand e Bargh (1999) hanno

addirittura trovato una forte correlazione tra il comportamento imitativo involontario dei movimenti di uno sperimentatore, da parte dei partecipanti all'esperimento, e la loro tendenza all'empatia, misurata tramite un questionario.

Si potrebbe illustrare il risultato di questi esperimenti ricorrendo nuovamente alle parole di Merleau-Ponty: “vivo nell'espressione facciale dell'altro, nel momento in cui lo sento vivere nella mia” (Merleau-Ponty, 1946).

Accanto ai dati comportamentali sopra esaminati, una serie di scoperte recenti in ambito neuroscientifico, come quella fondamentale dei neuroni mirror, sembrano sconfessare decisamente l'idea che sia necessario un processo cognitivo per la comprensione delle emozioni altrui. Tali dati e tali ricerche evidenziano, infatti, l'esistenza di un sistema che si attiva automaticamente, in maniera molto simile, sia quando un'emozione viene vissuta in prima persona, sia quando viene osservata o immaginata. In sostanza, i neuroni specchio “attestano un livello-base delle nostre relazioni interpersonali, costituito da un meccanismo di 'risonanza immediata' non cognitivistico tra me e gli altri” (Boella, 2006). Tale meccanismo costituisce la base neurofisiologica dell'originaria situazione di interdipendenza tra gli esseri umani, conformemente a quanto teorizzato da Heidegger (1927), secondo cui il nostro *essere-nel-mondo* è originariamente un *essere-con-gli-altri*. Pertanto, in linea con i più recenti orientamenti nello studio della percezione, questa non può più essere considerata una ricezione passiva di stimoli esterni; nell'atto stesso di vedere un corpo che si muove – avanza o si ritrae – o un volto che assume una certa espressione, ha luogo direttamente lo scambio di esperienza e, conseguentemente, di conoscenza con l'altro, senza bisogno di operazioni cognitive aggiuntive.

Per avvalorare tale tesi, si considerino, a titolo esemplificativo, due emozioni primarie strettamente collegate e ampiamente studiate: il disgusto e il dolore.

Il disgusto è legato, originariamente, ad attività come l'ingerire o l'annusare del cibo, e viene espresso tramite movimenti della bocca, delle labbra e del naso, finanche da nausea e conati di vomito. La struttura cerebrale principale coinvolta nella reazione di disgusto è l'insula, un'area posta nel fondo della scissura di Silvio, suddivisibile in due settori con proprietà funzionali differenti: la regione anteriore "viscerale" e quella posteriore polimodale. La prima stringe forti connessioni con i centri olfattivi e gustativi, e riceve informazioni dalla regione anteriore del solco temporale superiore, la quale possiede neuroni che rispondono alla vista delle facce; la regione posteriore dell'insula presenta, invece, connessioni con aree corticali uditive, somatosensoriali e premotorie. L'insula è, inoltre, connessa ad alcune aree del sistema limbico, tipicamente coinvolto nella generazione di esperienze emozionali, ed è di primaria rilevanza non solo per l'esterocezione (la percezione dei segnali dall'esterno), ma anche per l'enterocezione, cioè la ricezione dei segnali relativi agli stati interni, costituendo un importante centro di integrazione viscero-motoria. A conferma di ciò, diversi studi di *brain imaging* hanno evidenziato un'attivazione della parte anteriore dell'insula in risposta a stimoli gustativi e olfattivi, particolarmente nell'emisfero sinistro; inoltre, la stimolazione di quest'area induce reazioni di nausea, vomito e sensazioni spiacevoli.

Ma l'aspetto di maggior rilievo emerso dai dati sperimentali è rappresentato dal fatto che la regione anteriore dell'insula si attiva anche osservando espressioni di disgusto di altri, addirittura in funzione di quanto disgusto manifesta il volto osservato (Phillips *et al.*, 1997, 1998). Tale

attivazione, inoltre, appare selettiva per lo specifico stimolo costituito dalle facce disgustate (Krolak-Salmon *et al.*, 2003).

Vi sono, poi, studi clinici che dimostrano come questa regione sia necessaria per capire uno stato emotivo negativo altrui. Così, un paziente che, in seguito ad un'emorragia cerebrale, aveva riportato gravi danni all'insula sinistra, non era più in grado né di provare né di riconoscere il disgusto, sia attraverso la modalità visiva che quella uditiva (Calder *et al.*, 2000). Caratteristiche molto simili presenta il caso, studiato da Adolphs e collaboratori (2003), di un paziente che, a causa di lesioni bilaterali all'insula, non era più in grado di riconoscere espressioni facciali di disgusto né di identificare tale emozione in una varietà di situazioni in prima persona tipicamente associate ad esso, tra le quali la quotidiana azione di mangiare del cibo.

Per avere un riscontro ancora più specifico sull'esatta corrispondenza della regione dell'insula attivata nell'esperire il disgusto o nel vederlo sul volto altrui, Wicker e collaboratori (2003) hanno messo a punto un esperimento in cui sottoponevano dei volontari sani a due condizioni: nella prima i soggetti venivano esposti a odori che provocavano disgusto o a odori piacevoli; nella seconda essi osservavano dei video nei quali si vedevano persone che annusavano un bicchiere contenente un liquido maleodorante, bene odorante o inodore, e reagivano di conseguenza. In tutte queste situazioni, l'attivazione cerebrale veniva registrata tramite risonanza magnetica funzionale. Le strutture principalmente attivate nella prima condizione – detta “olfattiva” – erano l'amigdala e l'insula: la prima sia per gli odori disgustosi che per quelli piacevoli con la medesima localizzazione; l'insula, invece, si attivava bilateralmente nella regione anteriore in caso di esposizione a odori fastidiosi, mentre in presenza di odori piacevoli si

attivava posteriormente nella sola regione destra. Nella seconda condizione – quella “osservativa” – solamente la vista della smorfia di disgusto determinava un'attivazione dell'insula, precisamente della parte anteriore dell'insula sinistra, perfettamente corrispondente a quella riscontrata quando venivano annusati odori disgustosi.

Tutti questi dati, sia clinici che sperimentali, avvalorano la tesi secondo cui il provare disgusto o il percepire il disgusto altrui condividono un substrato neurale comune. Evidenziano, inoltre, come la comprensione “reale” delle emozioni primarie altrui non necessiti di processi cognitivi di tipo inferenziale, ma avvenga “in presa diretta” nella situazione percettiva stessa, che entra per così dire in risonanza con il patrimonio di esperienze personalmente vissute.

Tutto ciò sembra valere anche per altre emozioni primarie, tra le quali una delle più studiate è il dolore. Come osservava Adam Smith, “quando vediamo un colpo che sta per essere assestato, pronto a colpire la gamba o il braccio di un'altra persona, noi istintivamente indietreggiamo e ritraiamo la nostra stessa gamba o il nostro stesso braccio; e quando il colpo arriva, in qualche modo lo sentiamo, ne soffriamo con la vittima” (Smith, 1759).

A conferma di questo vissuto, Hutchison e collaboratori (1999) hanno evidenziato come l'attività di alcuni neuroni della corteccia cingolata anteriore si manifesti sia quando vengono applicati stimoli dolorosi alla mano del paziente, sia quando il paziente vede gli stessi stimoli applicati al neurochirurgo.

In un altro esperimento, Avenati *et al.* (2005) hanno utilizzato la stimolazione magnetica transcranica per misurare l'eccitabilità della corteccia motoria mentre ai soggetti venivano mostrati video nei quali si vedevano infilare aghi nelle mani e nei piedi di alcune persone, oppure cotton fioc che

le sfioravano, o infine aghi che penetravano in un pomodoro. Contemporaneamente, veniva registrata anche l'attività di un muscolo della mano che potrebbe favorire il movimento della stessa verso l'ago, e di un muscolo attiguo che non avrebbe alcun ruolo in tale movimento. I risultati evidenziarono, nella prima situazione, una diminuita eccitabilità, nei soggetti sottoposti a TMS, del muscolo che sarebbe implicato nel movimento della mano verso l'ago, come se il cervello simulasse il ritrarsi dell'arto dallo stimolo doloroso. Inoltre, i soggetti che avevano mostrato una minore eccitabilità motoria erano quelli che, successivamente, stimavano maggiore l'intensità del dolore osservato. Tutto ciò sembra indicare una fondamentale componente "motoria" anche nella percezione delle esperienze emozionali.

Ancora più interessante è un altro esperimento, che coinvolge l'aspetto per così dire simbolico e immaginativo della percezione delle emozioni. In questo esperimento (Singer *et al.*, 2004), un soggetto veniva sottoposto ad uno shock elettrico doloroso tramite elettrodi applicati sulla mano; in seguito gli veniva indicato, attraverso uno stimolo simbolico che compariva sul computer, che la mano del proprio partner, cui sapeva essere attaccati gli stessi elettrodi, avrebbe subito il medesimo trattamento. L'attivazione, misurata per mezzo di fMRI, dell'insula anteriore e della corteccia cingolata anteriore risultava ugualmente intensa sia nella percezione diretta del dolore, sia nell'immaginazione della stessa percezione da parte di una persona cara. È degno di nota il fatto che, in questo caso, la comprensione empatica del dolore altrui avvenga automaticamente – ai soggetti non era chiesto di valutare l'intensità dello stimolo doloroso applicato al partner – e anche in assenza di indicatori visivi come l'espressione del volto. Dunque, quella che apparentemente può sembrare un'attività riflessiva più astratta, l'evocazione di contenuti emotivi altrui per via immaginativa, è caratterizzata invece dalla

stessa immediatezza, dovuta alle proprietà specchio del sistema nervoso, della percezione in prima persona.

Torniamo ora a considerare una declinazione dell'empatia accennata all'inizio di questo paragrafo: quell'empatia profonda che lega madre e figlio e che favorisce l'instaurarsi del legame di attaccamento, per vedere se anche in questa relazione prototipica svolga un ruolo essenziale il sistema specchio.

In un recente studio, non ancora pubblicato ma descritto nel testo *I neuroni specchio* del 2008, Iacoboni e collaboratori hanno registrato, per mezzo della fMRI, l'attivazione di aree coinvolte nel circuito mirror da parte di madri alle quali venivano sottoposte fotografie raffiguranti varie espressioni emotive di bambini, tra cui il loro figlio, e alle quali veniva chiesto di imitarle. Le risposte riscontrate sono state molto intense – a conferma dell'intuizione che le madri sono soggetti fortemente empatici –, ma, fatto ancor più rilevante, erano significativamente più intense nell'osservare le espressioni del proprio figlio, a conferma del ruolo del sistema specchio nella costituzione del legame madre-bambino. Inoltre, si è osservata anche una inaspettata attivazione dell'area pre-SMA, una regione coinvolta nella pianificazione delle sequenze motorie; il che lascia supporre che la vista di espressioni emotive del proprio figlio attivi nella madre dei progetti motori finalizzati ad una interazione appropriata allo stato emozionale del bambino. Senza necessità di alcun ragionamento deduttivo, dunque, la madre che vede un'espressione del proprio figlio denotante un'emozione, la coglie immediatamente con intensità, e simula, implicitamente, una serie di azioni potenzialmente adeguate in risposta alla situazione del piccolo.

Dall'analisi appena svolta sulle modalità con cui siamo in grado di cogliere le emozioni altrui in maniera vivida e diretta, è chiara una forte consonanza con la riflessione di carattere fenomenologico sulla tematica

dell'empatia. Già William James, nei suoi fondamentali *Principles of Psychology* del 1890, sosteneva che una percezione delle emozioni altrui “soltanto cognitiva” risulterebbe “pallida, fredda, destituita di qualsiasi colore emotivo”; tale “colore emotivo”, infatti, dipende dalla condivisione delle reazioni visceromotorie che concorrono a definire le emozioni. Alla luce dei risultati neurofisiologici sul ruolo dell'insula nell'integrare stimoli visceromotori interni ed esterni, e nella percezione delle emozioni proprie e altrui, la concezione avanzata più di un secolo fa da James, sulla base dell'intuizione e dell'analisi fenomenologica, appare oggi pienamente confermata. È la “consonanza” immediata tra individui, resa possibile dalle proprietà specchio del sistema nervoso, a determinare la comprensione viva, ricca di “coloritura emotiva”, del tutto simile a quella delle emozioni vissute in prima persona, del sentire altrui; comprensione che rappresenta un prerequisito essenziale per il possibile comportamento empatico e, quindi, per le tutte le relazioni interpersonali.

In definitiva, accanto alla capacità di cogliere il significato delle azioni e delle intenzioni dell'altro in modo immediato e automatico, grazie al sistema specchio, il nostro cervello possiede anche la facoltà di “risuonare” alla vista di volti e gesti altrui, o anche di immaginarne lo stato emotivo, codificando il tutto sulla base di reazioni visceromotorie comuni. In tal modo, tra gli individui si costituisce naturalmente uno “spazio d'azione potenziale” condiviso, che dà origine a forme di interazione sempre più elaborate, molte delle quali sostenute dalla compartecipazione empatica. Questa matrice funzionale comune, basata dal punto di vista neurale sul sistema specchio nelle sue diverse articolazioni, incarna la fondamentale “modalità del comprendere che, prima di ogni mediazione culturale o linguistica, dà forma alla nostra esperienza degli altri” (Rizzolatti, Sinigaglia, 2006).

Conclusioni: la “mente incarnata” tra neuroscienze e fenomenologia

A conclusione di questo breve percorso di analisi e riflessione su quell'insieme straordinario di facoltà e di funzioni che caratterizzano l'uomo in tutte le dimensioni del suo esistere – che in questo lavoro non si è ritenuto fuori luogo chiamare *mente* –, non si è, naturalmente, giunti ad alcuna certezza circa la natura della coscienza e lo stretto rapporto che essa intesse con il cervello e con il corpo nella sua interezza. Ma non era questo l'obiettivo che ci si era posto; anzi, si è accettata fin dall'inizio una certa dose di indeterminatezza e un ampio raggio di opzioni teoriche e metodologiche, data la straordinaria complessità dell'oggetto di analisi, che ne determina, al tempo stesso, il grande fascino.

La questione di fondo da cui si è preso le mosse è stata, fondamentalmente, quella posta con semplicità e acutezza da Edgar Morin: “Che cos'è una mente capace di concepire un cervello capace di generare una mente?”. Si tratta di un quesito essenziale, che si basa sulla convinzione, ormai scientificamente indiscutibile, che l'attività mentale si fondi sul sistema nervoso, che sia questo a generare le straordinarie funzioni che la caratterizzano e la nostra esperienza cosciente del mondo in cui viviamo. Al tempo stesso, tale prospettiva implica che la mente, soprattutto nella sua dimensione cosciente, ha facoltà tali da consentirle di pensare ciò che la genera, e di indagare ricorsivamente su esso e su se stessa – come si è fatto nel corso del presente lavoro e come fa, necessariamente, chiunque si occupi di siffatte questioni.

In questa domanda è, dunque, già racchiusa una grande consapevolezza: la consapevolezza dell'inestricabilità, dell'intima unione tra i due termini del

cosiddetto “problema”: la mente e il cervello, o più in generale il corpo, non possono più essere considerate due entità ontologicamente distinte; al contrario, esse sono costitutivamente parti di una medesima realtà, pur non essendo riducibili l'una all'altra. Il substrato costituito dall'attività neurale appare condizione necessaria per l'esistenza della vita mentale, ma, al tempo stesso, non è sufficiente a descriverla esaustivamente, poiché la coscienza possiede caratteristiche qualitative del tutto peculiari; esse fondano il nostro vissuto di esseri pensanti e la nostra comprensione del mondo, a loro volta – come si è visto – non scindibili dalla dimensione corporea, in una spirale di influenza reciproca.

Per questa ragione, dopo aver compiuto il cammino argomentativo che ci si era proposti, siamo tornati inevitabilmente al quesito di Morin, perché la riflessione sul “problema mente-corpo” e sulla coscienza non può prescindere dal riconoscere questa “unidualità” essenziale, non come ostacolo, ma come caratteristica fondante l'intera analisi su questo tema. Occorre accettare questa complessità, che è in fondo ciò che ci rende quello che siamo: un organismo biologico unitario con eccezionali facoltà, riconducibili alle complesse trame dell'evoluzione, che oggi possiede una mente talmente sofisticata da essere cosciente di sé e da assumere se stessa come oggetto di conoscenza. Dunque, si potrebbe dire che al termine del percorso si è, in un certo senso, ritornati al punto di partenza, dopo aver compiuto una riflessione circolare, proprio perché si è volutamente entrati nella circolarità originaria dell'oggetto di indagine.

L'aspirazione di questo lavoro è proprio che questo circolo non sia vizioso, ma virtuoso. Una volta messe da parte le pretese di oggettività del mondo e, di conseguenza, della nostra descrizione di esso, questa circolarità non fa che sancire l'appartenenza dell'autore di qualsiasi indagine

conoscitiva sulla mente umana alla attività stessa che egli sta indagando. L'agente conoscitivo, infatti, è un agente "incarnato", dotato di una propria prospettiva specifica sul mondo, che si sa, al contempo, – come nella "galleria delle stampe" di Escher – soggetto e oggetto della medesima avventura. È importante chiarire che questo essenziale aspetto di ricorsività dell'intera impresa scientifica non rappresenta un vincolo insormontabile che ne impedisce il progresso; al contrario, esso rappresenta forse l'unico fondamento "reale" dal quale si può intraprendere un'analisi che conduca ad una visione il più possibile completa, non riduttiva e non arbitraria. Essere consapevoli che non si può semplicemente riflettere il mondo come uno specchio, perché siamo noi stessi a contribuire alla sua costruzione, attraverso l'interazione continua tra le diverse prospettive che possediamo, in quanto individui che partecipano all'ambiente, agiscono su di esso e ne vengono allo stesso tempo influenzati, permette di riscoprire l'originaria complessità del "reale" e di ciò che noi stessi siamo.

Grazie all'epistemologia della complessità e all'approccio sistemico, è riemerso l'intreccio inscindibile tra il cervello, la mente e il corpo, che costituisce l'organismo che siamo, e che è, a sua volta, parte di una più ampia rete di relazioni con l'ambiente ecologico, sociale e culturale nel quale viviamo. La "rete della vita" in cui siamo immersi – per dirla con Capra – è intrecciata in modo così fitto, che appare assolutamente necessario prendere in considerazione una molteplicità di aspetti, anche molto differenti tra loro, per avvicinarsi a un quadro globale della "realtà".

Quello che si è cercato di proporre in questo lavoro, sulla scorta dell'idea eccezionalmente innovativa di Francisco Varela, è proprio la possibilità di un'integrazione, di un dialogo fecondo, tra prospettive differenti, ma solo apparentemente contrastanti, come le neuroscienze e la fenomenologia.

Varela ha scorto, grazie alla sua straordinaria apertura mentale di scienziato ed epistemologo, le potenzialità di questa convergenza, sia sul piano teorico che su quello metodologico, nell'analisi della coscienza. Questa, infatti, ha sempre rappresentato l'aspetto più ostico da affrontare nell'ambito delle scienze cognitive, perché l'esperienza fenomenica associata al nostro essere pensanti sembra difficilmente integrabile nei modelli riduzionisti oggi più in voga, come hanno giustamente rilevato, con le loro fondate critiche, studiosi quali Searle, Nagel e Chalmers. Ora, se è vero che gli aspetti qualitativi dell'esperienza cosciente appaiono irriducibili ad un modello di stampo sia physicalista che funzionalista, appare, però, poco utile la "rassegnazione al mistero" tipica di alcuni autori (come ad esempio lo stesso Nagel).

Per uscire dall'impasse è, invece, necessario un cambiamento, o meglio un ampliamento, di prospettiva; quello, appunto, offerto dalla teoria della complessità, la cui visione contrasta con l'atteggiamento, tipicamente occidentale, fondato sulla contrapposizione dicotomica tra gli elementi, e supera finalmente lo iato incolmabile tradizionalmente posto tra scienze naturali e filosofia, vincolo e possibilità, soggetto e oggetto, mente e corpo. Questi dualismi, creati artificialmente, non fanno che limitare le possibilità della conoscenza, che non si alimenta di *aut-aut*, ma di *et-et*; nel panorama generale della vita, le varie prospettive non sono originariamente in opposizione, ma, anzi, si trovano in condizione di complementarità necessaria e di definizione reciproca.

Entro la cornice epistemologica delineata dalla teoria della complessità, vi è, dunque, spazio per un dialogo tra la disciplina oggi più promettente nello studio della mente, le neuroscienze, e una tradizione di pensiero che si è occupata con particolare profondità d'analisi delle forme dell'esperienza umana nel suo "essere nel mondo", la fenomenologia. I diversi metodi di

analisi, da un lato quello sperimentale “in terza persona”, proprio delle neuroscienze, dall'altro quello esperienziale “in prima persona”, caratteristico della fenomenologia, possono convivere ed essere fonte di arricchimento reciproco, nell'affrontare, da prospettive diverse ma non contrastanti, il medesimo oggetto di studio.

Questo incontro si prospetta come assai produttivo e fecondo, perché in grado di integrare i due metodi di indagine in un ampio progetto di ricerca che mira alla “conoscenza della conoscenza” auspicata da Morin.

Proprio a tal fine, si è cercato di evidenziare alcuni possibili sviluppi dell'approccio neurofenomenologico alla luce della recente scoperta dei neuroni specchio, che ha aperto un vasto e promettente terreno di convergenza tra risultati sperimentali e riflessioni fenomenologiche.

Innanzitutto, un fondamentale punto in comune tra le neuroscienze più moderne e la prospettiva fenomenologica è l'importanza che torna a rivestire la dimensione della corporeità. Dopo che, per lungo tempo, il corpo è stato relegato a mero substrato materiale, privo di effettiva influenza sulle funzioni mentali più elevate tipicamente umane, e considerato solo un esecutore passivo di comandi provenienti dall'alto, le scienze cognitive attuali non possono fare a meno di riconoscere la rilevanza cruciale del nostro essere agenti incarnati per tutte le funzioni che esercitiamo quotidianamente, comprese quelle che sembrano più astratte. Lo studio approfondito del sistema motorio e, soprattutto, la scoperta dei neuroni specchio ha avviato una vera e propria rivoluzione copernicana nel concepire la cognizione, che non può più essere considerata come la risultante di processi segregati e indipendenti l'uno dall'altro, dal momento che sono state evidenziate connessioni assai intricate tra attività percettive, motorie e associative, le quali non avvengono sequenzialmente, ma hanno luogo

simultaneamente, compenetrandosi sin dall'inizio nell'interezza dell'organismo.

Il ruolo svolto dal sistema motorio nel contesto di funzioni tradizionalmente considerate appannaggio di aree associative, aventi il compito di collegare l'input percettivo all'output motorio, come la comprensione delle azioni e delle intenzioni altrui, rimanda alla centralità dell'azione quale modalità basilare del nostro essere nel mondo. Perfettamente in linea con l'analisi fenomenologica di Husserl e Merleau-Ponty, dai dati sperimentali emerge che noi capiamo il mondo che ci circonda nei termini delle possibilità di interazione che abbiamo con esso, possibilità fornite dal nostro corpo proprio, vissuto "dall'interno": il *Leib*. Le nostre rappresentazioni non sono le "copie" di un mondo oggettivo; il mondo viene colto nella costruzione attiva che avviene attraverso l'esperienza incarnata dell'azione. Il fatto che, già a livello percettivo, si attivino aree del sistema motorio, sta, infatti, ad indicare che i due processi sono inscindibili, e che la nostra rappresentazione più immediata della realtà si fonda sulla capacità di prefigurare azioni potenziali, che sono parte del patrimonio di esperienze di ogni essere umano.

Non stupisce, pertanto, che anche una caratteristica così sviluppata nella specie umana come l'interazione sociale sia radicata nella dimensione corporea e dell'agire. In questo campo di indagine, è veramente eccezionale la consonanza che si ritrova tra i risultati sperimentali e la riflessione fenomenologica. I neuroni specchio mostrano che, nell'osservare un altro che compie un'azione, si attivano le stesse aree attive quando l'azione viene compiuta in prima persona; si realizza così una corrispondenza immediata tra il sé e l'altro, che permette la comprensione reciproca. Qui, i dati neurofisiologici sono decisamente più conformi a quelli emergenti

dall'analisi fenomenologica che dal cognitivismo classico: capire cosa fa l'altro non richiede una lunga elaborazione sequenziale a partire dallo stimolo percettivo, ma avviene attraverso un collegamento diretto e automatico tra ciò che osservo, o ascolto, o finanche immagino, e ciò che potrei fare io stesso; ossia in una assoluta continuità tra la percezione e l'azione. La possibilità di comprendere le intenzioni dell'altro, dunque, si sostanzia nel patrimonio di esperienza comune, dovuto al nostro essere organismi incarnati e alla nostra comune appartenenza ad un ambiente sociale condiviso, costruito proprio sulla base dell'interazione e della comprensione reciproca.

Un ottimo esempio della convergenza feconda che può realizzarsi tra neuroscienze e fenomenologia è il modello esplicativo proposto da Vittorio Gallese, proprio a proposito del tema dell'intersoggettività. Tale modello descrive la comprensione di ciò che fa l'altro come una sorta di "simulazione incarnata": riconosco l'altro come *simile* a me e, quindi, capisco intimamente i motivi del suo agire, perché posso mapparlo direttamente sul mio vissuto di agente incarnato, tramite una sorta di simulazione interna immediata, che non necessita di ulteriori astrazioni.

Questo modello neurofenomenologico appare estremamente interessante, perché è, da un lato, sostenuto dai dati sperimentali e, dall'altro, risulta esplicitamente ispirato alla riflessione di Merleau-Ponty, che ritiene essenziale la relazione di interdipendenza che sussiste tra gli individui, fondata sulla corporeità quale dimensione comune, imprescindibile per la comprensione reciproca. Dunque, per il neuroscienziato contemporaneo come per il fenomenologo, il "noi" non è un mero incontro di individui, ma una caratteristica originaria dell'uomo, costituita da quella circolarità che co-costituisce il sé e l'altro, ed è parte integrante del nostro essere nel mondo.

Lo stretto legame tra il sé e l'altro appare ancora più evidente nell'analisi delle emozioni e di quella capacità di dividerle che è tipicamente umana: l'empatia. Anche in questo caso, i neuroni specchio mostrano che provare un'emozione in prima persona o vederla esperita da un altro si fonda sul medesimo meccanismo neurale, che genera una consonanza emotiva ad un livello pre-riflessivo, puramente esperienziale. Il fatto che osservare un altro che prova disgusto o dolore attivi le stesse regioni attive nel provarli in prima persona, avvalora fortemente la riflessione fenomenologica sul tema dell'empatia, vista come primaria modalità di contatto tra sé e gli altri, che fonda quella dimensione intersoggettiva ritenuta caratteristica essenziale nella vita umana.

Alla luce di queste importanti convergenze tra le indagini neurofisiologiche, di taglio sperimentale, e le riflessioni svolte nell'ambito della tradizione fenomenologica, la pionieristica proposta di Varela di un possibile incontro tra neuroscienze e fenomenologia esce decisamente rafforzata. Che si tratti di "naturalizzare" la fenomenologia, operazione che molti scienziati stanno portando avanti, o di "fenomenologizzare" le neuroscienze, come auspica Gallese, le premesse sono decisamente incoraggianti.

Il terreno comune su cui edificare questa grande costruzione è la concezione unitaria dell'essere umano, visto, al di là di ogni dualismo, come organismo incarnato, caratterizzato da dimensioni biologiche, psicologiche e sociali tra loro strettamente intrecciate, e situato in un ambiente che comprende altri individui con i quali intesse continue relazioni, che definiscono reciprocamente il sé, l'altro e il mondo.

Un ulteriore fondamento imprescindibile è la concezione della conoscenza non più come attività astratta, svincolata dalle possibilità di

azione concreta, ma come dipendente dalla corporeità e dalle potenzialità interattive che il corpo che siamo dischiude. I processi cognitivi sono visti come il risultato di un fitto intreccio di percezione e azione, pensiero razionale ed emozione, che non risultano mai completamente scindibili nella realtà del loro operare, ma si compenetrano a vicenda nel generare la nostra mente e la nostra coscienza.

In tale visione “di mezzo”, la mente non è né l'astratta *res cogitans* cartesiana, che governa misteriosamente dall'alto la realtà materiale, né risulta riducibile all'attività neurale oggettivamente misurabile, di per sé priva di significato. La nostra è una mente “embodied”, incorporata nell'intero organismo, una mente capace di vivere l'esperienza cosciente di sé, all'interno di relazioni complesse con l'ambiente ecologico e sociale. È una mente immersa in una rete di connessioni profonde con il mondo che la circonda, in primis con gli altri esseri umani, con i quali sussiste un rapporto di interdipendenza diretto e originario, come evidenziano sia la fenomenologia che le neuroscienze più moderne. Il nostro abitare il mondo si sostanzia nella predisposizione alla relazione con le altre menti, che è al contempo predisposizione all'inter-azione, al contatto tra corpi, inteso come canale essenziale della comprensione reciproca.

Sulla base di questi presupposti comuni, dovrebbe essere possibile prendere atto dei risultati sperimentali, sempre più dettagliati, che si stanno ottenendo sulle funzioni mentali, e confrontarli con l'analisi fenomenologica, non al fine di abbellire con la riflessione filosofica i primi o di trovare conferme empiriche alla seconda, ma per non perdere di vista la straordinaria complessità intrinseca all'oggetto della ricerca, che, di questa ricerca, è anche il soggetto: la nostra mente.

Le indagini neuroscientifiche e quelle fenomenologiche possono realmente approdare a una co-determinazione reciproca – i “vincoli generativi” teorizzati da Varela –, procedendo di pari passo nell'analisi, sempre più approfondita, dell'esperienza cosciente, per affrontare congiuntamente, ciascuna con i propri metodi, la meravigliosa sfida che l'uomo si è posto sin dal principio della sua storia: conoscere se stesso.

Bibliografia

- Adolphs, R. (2002). Neural systems for recognizing emotion. *Current opinion in neurobiology*, 12, 169-177.
- Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 165-178.
- Antonietti, A. (1996). *Il luogo della mente. Un'introduzione alla psicologia attraverso il mind-body problem*. Milano: Franco Angeli.
- Avenati, A., Bueti, D., Galati, G., & Aglioti, S.M. (2005). Transcranial magnetic stimulation highlights the sensorimotor side of empathy for pain. *Nature Neuroscience*, 8, 955-960.
- Bertalanffy, L. von (1968). *General system theory*. New York: Braziller (tr. it. Teoria generale dei sistemi. Milano: ILI, 1971).
- Bertossa, F., & Ferrari, R. (2002). Cervello e autocoscienza. La mente tra neuroscienze e fenomenologia. *Rivista di estetica*, 21, 24-48.
- Bocchi, G., & Ceruti, M. (a cura di). (2007). *La sfida della complessità* (2 ed.). Milano: Bruno Mondadori.
- Boella, L. (2006). L'empatia nasce nel cervello? La comprensione degli altri tra meccanismi neuronali e riflessione filosofica. In M. Cappuccio (a cura di), *Neurofenomenologia* (pp. 327-339). Milano: Bruno Mondadori.
- Brentano, F. (1874). *Psychologie vom empirischen standpunkt*. Leipzig: Duncker & Humblot (tr. it. La psicologia dal punto di vista empirico. Roma-Bari: Laterza, 1997).
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Cambridge (MA): Harvard University Press (tr. it. Ecologia dello sviluppo umano. Bologna: il Mulino, 1986).
- Buchli, E. (1983). Corporeità e conoscenza. Note sulla posizione della filosofia fenomenologica del Novecento. In V. Melchiorre & A. M. Cascetta (a cura di), *Il corpo in scena* (pp. 69-85). Milano: Vita e Pensiero.
- Buccino, G., Lui, F., Canessa, N., Patteri, I., Lagravinese, G., Benuzzi, F., Porro, C.A. *et al.* (2004). Neural circuits involved in the recognition of

- action performed by non-conspecific: an fMRI study. *Journal of cognitive neuroscience*, 16, 114-126.
- Calder, A.J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A.W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature Neuroscience*, 3, 1077-1078.
- Calissano, P. (a cura di). (2001). *Mente e cervello: un falso dilemma?*. Genova: Il Melangolo.
- Calvo-Merino, B., Glaser, D.E., Grèzes, J., Passingham, R.E., & Haggard P. (2005). Action observation and acquired motor skills: An fMRI study with expert dancers. *Cerebral Cortex*, 15, 1243-1249.
- Calvo-Merino, B., Glaser, D.E., Grèzes, J., Passingham, R.E., & Haggard P. (2006). Seeing or doing? Influence of visual and motor familiarity in action observation. *Current Biology*, 16, 1905-1910.
- Cappuccio, M. (2004). Dossier: il corpo. Tra fenomenologia e scienze naturali [Fascicolo speciale]. *Chora*, 9, 4.
- Cappuccio, M. (a cura di). (2006). *Neurofenomenologia*. Milano: Bruno Mondadori.
- Cappuccio, M. (2006). Introduzione. In M. Cappuccio (a cura di), *Neurofenomenologia* (pp. 17-64). Milano: Bruno Mondadori.
- Capra, F. (1996). *The web of life*. New York: Doubleday-Anchor Book (tr. it. La rete della vita. Milano: RCS Libri, 1997).
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M.-C., Mazziotta, J.C., & Lenzi, G.L. (2003). Neural mechanism of empathy in humans: A relay from neural system for imitation to limbic areas. *PNAS*, 100, 5497-5502.
- Casonato, M. (2000). *Costruttivismo*. Bergamo: Moretti & Vitali.
- Ceruti, M. (1985). La hybris dell'onniscienza e la sfida della complessità. In G. Bocchi & M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità* (pp. 1-24). Milano: Feltrinelli.
- Ceruti, M. (1999). *La danza che crea* (3 ed.). Milano: Feltrinelli Editore.
- Chalmers, D.J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies* 2(3), 200-219.

- Chalmers, D.J. (1996). *The conscious mind. In search of a fundamental theory*. New York: Oxford University Press (tr. it. La mente cosciente. Milano: McGraw-Hill, 1999).
- Chartrand, T.L., & Bargh, J.A. (1999). The chameleon effect: The perception-behaviour link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 893-910.
- Churchland, P.M. (1979). *Scientific realism and the plasticity of mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Churchland, P.M. (1989). *A neurocomputational perspective. The nature of mind and the structure of science*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. La natura della mente e la struttura della scienza. Una prospettiva neurocomputazionale. Bologna: il Mulino, 1992).
- Clark, A. (1997). *Being there*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. Dare corpo alla mente. Milano: McGraw-Hill, 1999).
- Damasio, A. (1994). *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam (tr. it. L'errore di Cartesio. Milano: Adelphi, 1995).
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press, 1995 (tr. it. L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali. Torino: Bollati Boringhieri, 1999).
- De Palma, A., & Pareti, G. (a cura di). (2004). *Mente e corpo. Dai dilemmi della filosofia alle ipotesi delle neuroscienze*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Descartes, R. (1637). *Discours de la méthode*. Paris: Adam et Tannery (tr. it. Discorso sul metodo. Roma-Bari: Laterza, 1967).
- Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91, 176-180.
- Eccles, J.C. (1989). *Evolution of the brain: Creation of the self*. London: Routledge (tr. it. Evoluzione del cervello e creazione dell'io. Roma: Armando, 1990).
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, 73, 2608-2611.

- Feigl, H. (1958). The "mental" and the "physical". In H. Feigl, M. Scriven, & G. Maxwell (Eds.), *Concepts, theories and the mind-body problem* (pp. 370-497). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Ferrari, P.F., Gallese, V., Rizzolatti, G., & Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, *17*, 1703-1714.
- Field, T., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discriminations and imitations of facial expressions by neonates. *Science*, *218*, 179-181.
- Fodor, J. (1975). *The language of thought*. New York: Thomas Y. Crowell & Co.
- Fodor, J. (1983). *The modularity of mind. An essay on faculty psychology*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. La mente modulare. Saggio di psicologia delle facoltà. Bologna: il Mulino, 1990).
- Fodor, J. (1987). *Psychosemantics: The problem of meaning in the philosophy of mind*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. Psicosemantica. Il problema del significato nella filosofia della mente. Bologna: il Mulino, 1990).
- Foerster, H. von (1985). Cibernetica ed epistemologia: storia e prospettive. In G. Bocchi & M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità* (pp. 88-116). Milano: Feltrinelli.
- Foerster, H. von (1987). *Sistemi che osservano*. Roma: Astrolabio.
- Fogassi, L., Gallese, V., Fadiga, L., Luppino, G., Matelli, M., & Rizzolatti, G. (1996). Coding of peripersonal space in inferior premotor cortex (F4). *Journal of Neurophysiology*, *76*, 141-157.
- Fogassi, L., Gallese, V. (2002). The neural correlates of action understanding in non-human primates. In M.I. Stamenov & V. Gallese (Eds.), *Mirror neurons and the evolution of brain and language. Advances in consciousness research* (pp. 13-55). Amsterdam: Jhon Benjamins Publishing & Co.
- Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F. & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: From action organization to intention understanding. *Science*, *308*, 662-667.
- Gallagher, S., Varela, F. (2001). Redrawing the map and resetting the time. Phenomenology and the cognitive sciences. In S. Crowell, L. Embree, & S. J. Julian (Eds.), *The reach of reflection: Issues for phenomenology's second*

- century. Centre for advanced research in Phenomenology. Electronically published at www.electronpress.com.
- Gallese, V. (2000). The inner sense of action. Agency and motor representations. *Journal of Consciousness Studies*, 7, 10, 23-40.
- Gallese, V. (2001). The "Shared Manifold" hypothesis: From mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8, 5-7, 33-50.
- Gallese, V. (2003a). La molteplice natura delle relazioni interpersonali: la ricerca di un comune meccanismo neurofisiologico. *Networks*, 1, 24-47.
- Gallese, V. (2003b). The roots of empathy: The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology*, 36(4), 171-180.
- Gallese, V. (2005). Embodied simulation: from neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4, 23-48.
- Gallese, V. (2006a). Intentional attunement: A neurophysiological perspective on social cognition. *Cognitive Brain Research*, 1079, 15-24.
- Gallese, V. (2006b). Corpo vivo, simulazione incarnata e intersoggettività. Una prospettiva neuro-fenomenologica. In M. Cappuccio (a cura di), *Neurofenomenologia* (pp. 293-326). Milano: Bruno Mondadori.
- Gallese, V., Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in cognitive sciences*, 2, 493-501.
- Gallese, V., Craighero, L., Fadiga, L., & Fogassi, L. (1999). Perception through action. *Psyche*, 5, 21.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L. & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119, 593-609.
- Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., & Rizzolatti, G. (2002). Action representation and the inferior parietal lobule. In W. Prinz, & B. Hommel (Eds.), *Attention & Performance XIX. Common mechanisms in perception and action* (pp. 334-355). Oxford: Oxford University Press.
- Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hatfield, E., Cacioppo, J.T., & Rapson, R.L. (1994). *Emotional contagion*. New York: Cambridge University Press (tr. it. Il contagio emotivo. L'incidenza delle emozioni nei rapporti con gli altri. Cinisello Balsamo: Edizioni San Paolo, 1997).

- Heidegger, M. (1927). *Sein und zeit*. Halle: Verlag (tr. it. Essere e tempo. Milano: Longanesi, 2005).
- Husserl, E. (1913-1952). *Ideen zu einer reinen phänomenologie und phänomenologischen philosophie*. Den Haag: Nijhoff (tr. it. Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica. Torino: Einaudi, 1965).
- Husserl, E. (1931). *Cartesianische Meditationen*. Den Haag: Nijhoff. (tr. it. Meditazioni Cartesiane. Milano: Bompiani, 1960).
- Husserl, E. (1936). *Die krisis der europäischen wissenschaften und die transzendente phänomenologie*. Hamburg: Meiner (tr. it. La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale. Milano: Il Saggiatore, 2008).
- Hutchison, W.D., Davis, K.D., Lozano, A.M., Tasker, R.R., & Dostrowsky, J.O. (1999). Pain related neurons in the human cingulate cortex. *Nature Neuroscience*, 2, 403-405.
- Iacoboni, M. (2008). *I neuroni specchio. Come capiamo ciò che fanno gli altri*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J.C., & Rizzolatti, G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *Plos Biology*, 3, 79.
- Jackendoff, R. (1987). *Consciousness and computational mind*. (tr. it. Coscienza e mente computazionale. Bologna: il Mulino, 1990).
- Jackson, F. (1986). What Mary didn't know. *Journal of Philosophy*, 83, 291-295 (tr. it. Ciò che Mary non sapeva. In A. De Palma & G. Pareti (a cura di) *Mente e corpo. Dai dilemmi della filosofia alle ipotesi delle neuroscienze* (pp. 181-188). Torino: Bollati Boringhieri, 2004).
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Holt (tr. it. Principi di psicologia. Milano: Principato, 1965).
- Jeannerod, M. (1994). The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *Behavioral and Brain Science*, 17, 187-245.
- Keysers, C., Wickers, B., Gazzola, V., Anton, J.-L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2004). A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch. *Neuron*, 42, 1-20.

- Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2002). Hearing Sounds, Understanding Actions: Action Representation in Mirror Neurons. *Science*, 297, 846-848.
- Koski, L., Wohlschläger, A., Bekkering, H., Woods, R.P., Dubeau, R.-C., Mazziotta, J.C., & Iacoboni, M. (2002). Modulation of motor and premotor activity during imitation of target-directed actions. *Cerebral Cortex*, 12, 847-855.
- Koski, L., Iacoboni, M., Dubeau, R.-C., Woods, R.P., & Mazziotta, J.C. (2003). Modulation of cortical activity during different imitative behaviours. *Journal of Neurophysiology*, 89, 460-471.
- Krolak-Salmon, P., Henaff, M.A., Isnard, J., Tallon-Baudry, C., Guenet, M., Vighetto, A., Bertrand, O. *et al.* (2003). An attention modulated response to disgust in human ventral anterior insula. *Annals of neurology*, 53, 446-453.
- Lutz, A., Thompson, E. (2003). Integrating Subjective Experience and Brain Dynamics in the Neuroscience of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 10, 31-52.
- Maturana, H., & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and cognition. The realization of the living* (tr. it. Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente. Venezia: Marsilio, 1985).
- Maturana, H., & Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Madrid: Debate (tr. it. L'albero della conoscenza. Milano: Garzanti, 1992).
- Mead, G. H. (1938). *The philosophy of the Act*. Chicago: University of Chicago.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard (tr. it. Fenomenologia della percezione. Milano: Bompiani, 2003).
- Merleau-Ponty, M. (1946). *Le primat de la perception et ses conséquences philosophiques* (tr. it. Il primato della percezione e le sue conseguenze filosofiche. Milano, Medusa, 2004).
- Morin, E. (1985). Le vie della complessità. In G. Bocchi & M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità* (pp. 25-36). Milano: Feltrinelli.
- Morin, E. (1986). *La méthode III. La connaissance de la connaissance*. Paris: Editions du Seuil (tr. it. La conoscenza della conoscenza. Milano: Feltrinelli, 1993).

- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Le Seuil (tr. it. Introduzione al pensiero complesso. Milano: Sperling & Kupfer, 1993).
- Nagel, T. (1974). What is it Like to be a Bat?, *The Philosophical Review*, 79, 394-403 (tr. it. Com'è essere un pipistrello? In A. De Palma & G. Pareti (a cura di), *Mente e corpo. Dai dilemmi della filosofia alle ipotesi delle neuroscienze* (pp. 164-180). Torino: Bollati Boringhieri, 2004).
- Nannini, S. (2002). *L'anima e il corpo. Un'introduzione storica alla filosofia della mente*. Roma-Bari: Laterza.
- Niedenthal, P.M., Barsalou, L.W., Winkielman, P., Krauth-Gruber, S., Ric, F. (2005). Embodiment in attitudes, social perception and emotion. *Personality and Social Psychology Review*, 9, 184-211.
- Nossa, M.A. (2004). La via di mezzo della conoscenza. *Chora*, 9, 14 -18.
- Petit, J.-L. (1999). Constitution by movement: Husserl in light of recent neurobiological findings. In F. Petitot, F. Varela, B. Pachoud, & J.-M. Roy (Eds.), *Naturalizing Phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive sciences* (pp. 220-244). Stanford: Stanford University Press.
- Petit, J.-L. (2006). La spazialità originaria del corpo proprio. Fenomenologia e neuroscienze. In M. Cappuccio (a cura di), *Neurofenomenologia* (pp. 163-194). Milano: Bruno Mondadori.
- Petitot, J., Varela, F., Pachoud, B., & Roy, J. M. (Eds.). (1999). *Naturalizing Phenomenology. Issues in contemporary phenomenology and cognitive sciences*. Stanford University Press.
- Petitot, J. (2006). La svolta naturalista della fenomenologia. In M. Cappuccio (a cura di), *Neurofenomenologia* (pp. 95-123). Milano: Bruno Mondadori.
- Phillips, M.L., Young, A.W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A.J., Bullmore, E.T. *et al.* (1997). A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. *Nature*, 389, 495-498.
- Phillips, M.L., Young, A.W., Scott, S.K., Calder, A.J., Andrew, C., Giampietro, V., Williams, S.C. *et al.* (1998). Neural responses to facial and vocal expressions of fear and disgust. *Proceedings of Royal Society of London – Series B Biological Sciences*, 265, 1089-1817.

- Poincaré, J.-H. (1908). *Science et méthode*. Paris: Flammarion (tr. it. *Scienza e Metodo*. Torino: Einaudi, 1997).
- Popper, K.R. & Eccles, J.C. (1977). *The self and its brain*. Berlin: Springer (tr. it. *L'io e il suo cervello*. Roma: Armando, 1981).
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1979). *La nouvelle alliance*. Paris: Gallimard (tr. it. *La nuova alleanza*. Milano: Longanesi, 1979).
- Putnam, H. (1967). The nature of mental states. In W.H. Capitan & D.D. Merrill (Eds.), *Art, Mind, and Religion*. Pittsburgh University Press (tr. it. *La natura degli stati mentali*. In A. De Palma & G. Pareti (a cura di), *Mente e corpo. Dai dilemmi della filosofia alle ipotesi delle neuroscienze* (pp. 63-77). Torino: Bollati Boringhieri, 2004).
- Putnam, H. (1988). *Representation and reality*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. *Rappresentazione e realtà*. Milano: Garzanti, 1993).
- Quine, W. van O. (1966). *Selected logic papers*. New York: Random House.
- Rizzolatti, G. (2005). The mirror neuron system and imitation. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspective on imitation. From neuroscience to social science*. (pp. 55-76). Cambridge (MA): MIT Press.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996a). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3, 131-141.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., Matelli, M., Bettinardi, V., Paulesu, E., Perani, D., & Fazio, F. (1996b). Localization of grasp representation in human by PET: 1. Observation versus execution. *Experimental Brain Research*, 111, 246-252.
- Rizzolatti, G., & Gallese, V. (1997). From action to meaning: a neurophysiological perspective. In J.-L. Petit (Eds.), *Les neurosciences et la philosophie de l'action*. (pp. 217-229). Paris: Vrin.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (1997). The space around us. *Science*, 277, 190-191.
- Rizzolatti, G., Luppino, G., & Matelli, M. (1998). The organization of the cortical motor system: new concepts. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 106, 283-296.

- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2000). Cortical mechanism subserving object grasping and action recognition: A new view on the cortical motor functions. In M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*, (pp. 539-552). Cambridge (MA): MIT Press.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Neuroscience Reviews*, 2, 661-670.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2002a). Motor and cognitive functions of the ventral premotor cortex. *Current opinion in Neurobiology*, 12, 149-154.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2002b). From mirror neurons to imitation: facts and speculations. In A.N. Meltzoff & W. Prinz (Eds.), *The imitative mind. Development, evolution and brain bases* (pp. 247-266). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The Mirror Neuron System. *Annual Reviews of Neuroscience*, 27, 169-192.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2006). *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Rorty, R. (1979). *Philosophy and the mirror of nature*. Princeton: Princeton University Press (tr. it. La filosofia e lo specchio della natura. Milano: Bompiani, 1986).
- Rudrauf, D., Lutz, A., Cosmelli, D., Lachaux, J. P., & Le Van Quien, M. (2003). From autopoiesis to neurophenomenology: Francisco Varela's exploration of the biophysics of being. *Biological Research*, 36, 27-65.
- Sartre, J.P. (1943). *L'être et la néant*. Paris: Gallimard (tr. it. L'essere e il nulla. Milano: Il Saggiatore, 1975).
- Searle, J. (1980). Minds, Brain and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 417-457.
- Searle, J. (1992). *The rediscovery of the mind*. Cambridge (MA): MIT Press (tr. it. La riscoperta della mente. Torino: Bollati Boringhieri, 1994).
- Searle, J. (1997). *The mystery of consciousness*. London: Granta Books (tr. it. Il mistero della coscienza. Milano: Raffaello Cortina, 1998).
- Searle, J. (2000). Consciousness. *Annual review of neurosciences*, 23, 555-578.

- Singer, T., Seymour, B., O' Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R.J., & Frith, C.F. (2004). Empathy for pain involves the affective but not the sensory components of pain. *Science*, 303, 1157-1162.
- Smith, A. (1759). *The theory of moral sentiment*. Oxford: Clarendon Press, 1976 (tr. it. Teoria dei sentimenti morali. Milano: Rizzoli, 2001).
- Stein, E. (1917). *Zum problem der einfühlung*. Halle: Herder Verlag (tr. it. Il problema dell'empatia. Roma: Studium, 1998).
- Thompson, E. (2004). Life and mind: From autopoiesis to neurophenomenology. A tribute to Francisco Varela. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 3, 381-398.
- Thompson, E., & Varela, F. (2001). Radical embodiment: Neural dynamics and consciousness. *Trends in cognitive sciences*, 5(10), 418-425.
- Thompson, E., Lutz, A., & Cosmelli, D. (2004). Neurophenomenology: An introduction for neurophilosophers. In A. Brook, & K. Akins (Eds.), *Cognition and the brain: The philosophy and neuroscience movement*. New York, Cambridge: Cambridge University Press.
- Tinti, T. (1998). La 'sfida della complessità' verso il Duemila, *Novecento*, 12. Liberamente fruibile su www.tulliotinti.net.
- Tinti, T. Il disvelarsi della complessità e il parricidio di Parmenide. Liberamente fruibile su www.tulliotinti.net.
- Tinti, T. (1999). Il concetto di emergenza tra dualismo e materialismo. Articolo distribuito e utilizzato nei gruppi di studio e approfondimento del centro culturale "Rosselli" di Imperia. Liberamente fruibile su www.tulliotinti.net.
- Tirinzoni, M., Caminada, E., & Cappuccio, M. (a cura di). (2004). L'individuo, il suo corpo e la naturalizzazione della coscienza. Intervista a Roberta De Monticelli. *Chora*, 9, 5-13.
- Umiltà, M.A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C. et. al. (2001). I know what you are doing: a neurophysiological study. *Neuron*, 32, 91-101.
- Varela, F.J. (1985). Complessità del cervello e autonomia del vivente. In G. Bocchi & M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità* (pp. 117-133). Milano: Feltrinelli.

- Varela, F.J. (1996). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*, 3(4), 330-349.
- Varela, F.J. (2001). La coscienza nelle neuroscienze. Conversazione con Sergio Benvenuto. Rai Educational: Enciclopedia multimediale delle scienze filosofiche.
- Varela, F.J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Waddington, C. H. (1956). *Principles of embryology*. New-York: Macmillan.
- Waddington, C. H. (1977). *Tools for thought. How to understand and apply the latest scientific techniques of problem solving*. New York: Basic Books (tr. it. Strumenti per pensare. Un approccio globale ai sistemi complessi. Milano: Mondadori, 1977).
- Watzlawick, P. (Ed.), (1981). *Die erfundene wirklichkeit*. München: Piper (tr. it. La realtà inventata. Milano: Feltrinelli, 2006).
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Rovet, J.P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in my insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40, 655-664.

Ringraziamenti

Il primo ringraziamento va, necessariamente, a tutta la mia famiglia – genitori, fratello, nonni, zii e cugini –, che ha contribuito in maniera fondamentale al mio percorso di crescita, stimolando in me la curiosità di conoscere, il piacere della riflessione e l'apertura verso il mondo, e mi ha fornito il sostegno morale e le possibilità concrete per affrontare il cammino degli studi.

Un grazie profondamente sentito lo dedico, poi, ai miei veri Amici, essenziali compagni di vita: alla “Ciuma”, ai “bonassolesi”, al meraviglioso gruppo di teatro “Quelli di Pietro” e alle straordinarie persone con cui ho avuto il piacere di *ri-suonare* ad Esagramma; con tutti loro ho condiviso esperienze, passioni, gioie e difficoltà: momenti intensi che sono intimamente parte di me.

Un grazie speciale a Guia, amore fresco e radicato a un tempo, la persona che più di ogni altra sento vicina in questa parte del viaggio e con la quale desidero condividere i passi futuri: semplicemente grazie di Esserci.

Grazie ai “maestri” migliori che ho incontrato nei diversi sentieri in cui si è diramato il mio cammino – scuola, musica, teatro –, perché hanno contribuito in maniera fondamentale alla mia formazione in senso lato.

Infine, vorrei ringraziare sinceramente il mio relatore, il prof. Mauro Antonelli, da cui ho avuto il piacere e l'onore di essere seguito nelle due tesi della mia avventura universitaria. Lo ringrazio per la grande disponibilità manifestata, per l'autonomia e per la libertà concessami, per la sua supervisione attenta e mai invadente, nella costante cura della qualità del lavoro.