



Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN
"Modelli, Linguaggi, Tradizioni nella Cultura Occ.le"

CICLO XXIII

COORDINATORE Prof. FABBRI Paolo

IN PRINCIPIO ERA L'AZIONE.
VERSO UNA DEFINIZIONE ENATTIVA DELLO SCHEMA CORPOREO

Settore Scientifico Disciplinare M-FIL/02

Dottorando

Dott. BACCARINI Matteo

Tutore

Prof. D'AGOSTINO Marcello

Anni 2008/2010

a Cinzia

“Non posso prendere la mia ciotola da solo. È lontana. Ho le zampe corte e non ci arrivo.”

Snoopy, 1970

Indice

Introduzione.....	6
Capitolo 1 Schemi e Immagini del Corpo	9
Sinossi.....	9
1.1 Confusioni comunemente presenti in letteratura	9
1.2 Una confusione terminologica o concettuale?.....	18
1.3 La soluzione di Gallagher: una esposizione.	27
1.3.1 Considerazioni preliminari	27
1.3.2 Intenzionale o non intenzionale: questo è il problema	28
1.3.4 Rappresentazione olistica e rappresentazione parziale.....	31
1.3.5 Il problema della personalità della rappresentazione corporea.	34
1.4 Il punto della situazione.....	37
Capitolo 2 Intenzionalità e Corpo.....	39
Sinossi.....	39
2.1 Intenzionalità	39
2.2 Intenzionalità-con-la-z e Intenzionalità-con-la-s	43
2.3 Intenzionalità e corpo: un primo problema.....	45
2.3.1 Mente, causalità intenzionale e comportamento.....	45
2.3.2 Libet e la tempistica della mente	49
2.4 Intenzionalità e corpo: un secondo problema	52
2.4.1 Intenzionale e Pre-intenzionale	52
2.4.2 L'ipotesi dello Sfondo	56
2.5 L'intenzionalità motoria	60
Capitolo 3 Le informazioni sintetizzate	67
Sinossi.....	67
3.1 Il contributo della propriocezione.....	67
3.2 La trasparenza della propriocezione	78
3.2.1 I pazienti deafferentati	78
3.2.2 Christina la "disincarnata"	80
3.2.3 I.W. e G.L.	81
3.3 Pragmatica contro Semantica: il "tatto cieco"	83
3.4 Un quadro riassuntivo: la base sensoriale dello schema corporeo	89
Capitolo 4 La grande esclusa: la visione	93
Sinossi.....	93
4.1 La visione come guida implicita dell'azione: il modello delle due vie	93
4.2 Non solo guida, ma anche parte costituente. Il mantenimento dell'equilibrio ...	104
4.3 Non solo guida, ma anche parte costituente. L'integrazione multisensoriale	109
4.4 L'illusione della mano di gomma	116
Capitolo 5 Il corpo nello spazio.....	122
Sinossi.....	122
5.1 Il corpo come matrice dello spazio.....	122
5.2 Un dualismo anche anatomico.....	129
5.3 Una serie di variazioni comportamentali.....	137
5.5 L'uso di strumenti estensivi.....	144

5.6 Perché lo schema corporeo	153
Conclusioni e possibili sviluppi futuri.....	156
Ringraziamenti	159
Bibliografia.....	160

Introduzione

“Quest’ultimo è appollaiato su un alto pulpito come una cornacchia e, con fare molto sdegnoso, ripete fino alla monotonia notizie su fatti che egli non ha osservato direttamente, ma che ha appreso a memoria da libri di altri o dei quali tiene una descrizione davanti agli occhi. Così ogni cosa viene insegnata male e i giorni vengono sciupati in questioni assurde”. Così, nel Cinquecento, Vesalio nel suo *De corporis humani fabrica*, descrive il comportamento tenuto solitamente dai medici del suo tempo. Così, purtroppo, potremmo ancora oggi descrivere l’atteggiamento di qualche ambiente accademico popolato da filosofi di professione, evidentemente convinti della necessità di rimanere immobili nelle loro torri d’avorio ermeticamente sigillate.

L’idea che anima questo lavoro è esattamente quella di prendere le distanze da atteggiamenti di questo tipo, e di provare a sviluppare delle ricerche di carattere filosofico abbandonando qualsiasi genere di pulpito. Esistono sicuramente molti approcci allo studio della filosofia, e altrettanti ne esistono per avvicinarsi allo studio della filosofia della scienza. Tuttavia, in chi scrive, è fortemente radicata la convinzione che solo uno di questi modi sia in grado di produrre una ricerca consapevole, e che questo approccio consista nell’*affiancare* a un lavoro teorico una attività scientifica quanto più possibile di prima mano. Solo così le strutture concettuali nate in seno alla speculazione filosofica riguardante la scienza possono riuscire a non essere dei semplici castelli costruiti in aria, ambendo così a diventare dei modelli teorici realmente utili al progresso scientifico.

In questo senso, la presente tesi si pone come termine di un percorso di dottorato sviluppato in maniera fortemente ibrida, che ha visto alternarsi momenti di formazione teorica alla frequentazione – pressoché quotidiana – del Dipartimento di Neuroscienze dell’Università di Parma e a quello di Psicologia dell’Università Milano-Bicocca. È stato in questi luoghi che questo lavoro ha preso forma, e che si sono delineati alcuni dei nodi problematici che si è cercato di sciogliere, o per lo meno di allentare in previsione di successivi contributi. Sotto questo punto di vista, quanto scritto in queste pagine può essere inteso come figlio di numerose discussioni e quindi – almeno a tratti – come concepito e sviluppato come se fosse un lavoro di gruppo. Ovviamente, l’eventuale presenza di imprecisioni e di argomentazioni poco chiare, o superficiali, è da ascrivere esclusivamente al sottoscritto.

Se mantenere una prospettiva quanto più possibile multidisciplinare – sempre nel rispetto delle proprie formazioni di partenza – può essere generalmente utile per affrontare qualsiasi argomento, una raccomandazione del genere non può che avere un significato particolare quando l’oggetto delle proprie ricerche si dimostra al centro di un dibattito che nel secolo scorso ha coinvolto tanto la letteratura filosofica quanto quella scientifica. Il tema della rappresentazione corporea – argomento attorno cui ruota questo lavoro di tesi – costituisce infatti un problema con cui filosofi e scienziati si sono

cimentati a lungo nel corso degli ultimi cento anni, mostrando quanto due contesti di disciplina apparentemente diversi possano in realtà risultare convergenti se osservati con una visione maggiormente perspicua. Se non si fosse sviluppato in maniera interdisciplinare, infatti, difficilmente il dibattito circa lo statuto della nostra rappresentazione corporea avrebbe goduto di un simile interesse, e altrettanto difficilmente i problemi discussi al suo interno avrebbero raggiunto una simile complessità.

Di corpo, dunque, parleremo. O meglio, di rappresentazione corporea e del modo in cui elaboriamo un modello corporeo. Il corpo però è un'entità complessa, che assume per noi una moltitudine di valenze, e che può essere quindi esperito in maniera altrettanto diversa. Per questo motivo, il nostro punto di partenza sarà la consapevolezza di possedere una molteplicità di rappresentazioni corporee, e il problema su cui concentreremo la nostra attenzione riguarda la necessità di fare chiarezza circa i confini concettuali che delimitano questi modelli corporei. In particolare, affronteremo la necessità di identificare un criterio adatto a distinguere in modo chiaro lo schema corporeo dall'immagine corporea. Nella letteratura specializzata del secolo scorso – tanto scientifica quanto filosofica, queste due rappresentazioni sono infatti state spesso confuse se non addirittura sovrapposte. La nostra argomentazione, sviluppata nei 5 capitoli che compongono questa tesi, è organizzata nel modo seguente.

Nel primo capitolo, affronteremo il problema di capire la reale portata della confusione fra schema corporeo e immagine corporea, nell'intento di attribuirgli una valenza concettuale e non soltanto terminologica. Per questo motivo analizzeremo i momenti in cui queste due nozioni sono state introdotte in letteratura e esporremo il tentativo, a oggi più soddisfacente, di trovare un criterio di demarcazione esaustivo, ossia quello proposto da Shaun Gallagher a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso. Per quanto rilevante e significativo possa essere questo tentativo, esistono però delle buone ragioni per ritenerlo, appunto, soltanto un tentativo. Se da una parte, infatti, lo sforzo di Gallagher porta alla formulazione di due definizioni che risolvono molti dei problemi che gravitano attorno al dualismo fra immagine corporea e schema corporeo, è anche vero che utilizza una chiave di lettura a tratti discutibile. In particolare, a essere problematico è il fatto di qualificare l'immagine corporea come una rappresentazione intenzionale e lo schema corporeo come una rappresentazione pre-intenzionale, e il fatto di legare il concetto di schema corporeo alla capacità di realizzare movimenti.

Al confronto critico con il primo aspetto della questione è dedicato il secondo capitolo, in cui partendo dall'analisi del concetto classico di intenzionalità mentale si arriverà a formulare il concetto di intenzionalità motoria. Se il concetto di intenzionalità può essere disgiunto dall'attribuzione di un contesto mentale, allora diventa possibile qualificare anche una rappresentazione corporea non mentale, come lo schema corporeo, come rappresentazione intenzionale. Cade così la pretesa di distinguere l'immagine corporea dallo schema corporeo sulla base della possibilità di qualificare la rappresentazione, rispettivamente, come intenzionale o non intenzionale.

Al confronto con la seconda critica mossa al criterio proposto da Gallagher sono invece dedicati i rimanenti capitoli di questa tesi, seppur con finalità intrinseche diverse. L'introduzione del concetto di intenzionalità motoria, e il conseguente spostamento di attenzione verso il riferimento all'azione, rendono infatti decisamente più complessa la struttura che deve essere alla base di una rappresentazione sintetica e schematica del corpo. Per questo motivo, diventa fondamentale analizzare le informazioni sensoriali che confluiscono all'interno dello schema corporeo. In particolare, nel terzo capitolo ci confronteremo con l'idea che lo schema corporeo abbia una natura tattile e scheletrica, mentre nel quarto capitolo affronteremo la necessità di introdurre nel novero delle informazioni sensoriali sintetizzate dallo schema corporeo anche le informazioni visive. Da questo segue che la nozione di schema corporeo non è esclusivamente tattile, ma solo prevalentemente tattile.

Nel quinto capitolo, infine, mostreremo come lo schema corporeo abbia una natura tanto plastica quanto elastica, così da potersi adattare alle varie condizioni in cui il soggetto deve agire. In particolare, mostreremo come lo schema corporeo abbia un profondo legame con la rappresentazione spaziale, e come all'occorrenza possa essere modificato in maniera tale da comprendere in sé anche oggetti non biologici ma dotati della capacità di ampliare la portata delle azioni eseguibili dal soggetto in questione. Emergerà, in sostanza, l'idea di uno schema corporeo dalla natura funzionale e pragmatica, che trova la sua espressione nella capacità di rappresentare il corpo come agente nel mondo, da contrapporre a una rappresentazione semantica che come l'immagine corporea è finalizzata a fornire un resoconto qualitativo dell'esperienza corporea.

Capitolo 1

Schemi e Immagini del Corpo

Sinossi

Il tema della rappresentazione corporea costituisce indiscutibilmente uno dei punti maggiormente caldi all'interno della riflessione filosofica e psicologica del secolo scorso. Dall'analisi della letteratura specializzata si può però notare come un simile dibattito sia stato condotto attraverso l'uso di riferimenti estremamente confusi. In particolare, sembra essere poco chiara la distinzione che sussiste fra due modelli corporei: lo schema corporeo e l'immagine corporea. Scopo di questo paragrafo è fornire un quadro sintetico della confusione presente in letteratura, così da fare emergere la necessità di trovare delle definizioni che possano delimitare questi due modelli corporei in maniera chiara e distinta. Esporremo poi l'analisi condotta da Shaun Gallagher, nel suo tentativo di risolvere questo problema, ed enfatizzeremo i punti deboli del confine da lui tracciato.

1.1 Confusioni comunemente presenti in letteratura

Nonostante siano già stati in molti a denunciare le difficoltà che hanno attanagliato il binomio costituito da schema corporeo e immagine corporea, mai sono emerse – almeno fino a ora – due definizioni abbastanza chiare e distinte da riuscire a creare consenso univoco attorno alla natura di queste due rappresentazioni del corpo. Se da una parte la letteratura specializzata del secolo scorso contiene moltissimi riferimenti al tema della rappresentazione corporea, è altrettanto vero che questi riferimenti sono estremamente confusi, tanto che difficilmente le espressioni “schema corporeo” e “immagine corporea” assumono lo stesso significato nei lavori di autori diversi. Già da un primo confronto con la letteratura di settore, dunque, l'impressione è che questi due termini siano stati utilizzati più come strumenti utili per generare definizioni che come elementi di per se stessi problematici e da definire oltre ogni ambiguità¹.

Ovviamente, una simile confusione di fondo ha avuto come conseguenza diretta quella di generare una serie di problemi teorici tutt'altro che banali, che a loro volta hanno dato origine a numerose difficoltà e ambiguità sperimentali. Volendo descrivere il quadro complessivo della situazione, possiamo dire di trovarci di fronte a un vero e proprio processo a spirale, in cui i modelli esplicativi proposti dalla letteratura finiscono

¹ Vedi K. Sekiyama, “Dynamic spatial cognition: components, functions and modifiability of body schema”, in *Japanese Psychological Research*, 48, 2006, pp. 141-157.

per inficiare i modelli stessi, aggiungendo fraintendimenti a elementi di confusione già presenti e sedimentati. A tutto questo si aggiunge il fatto, tutt'altro che trascurabile, che la problematica al centro della nostra analisi si sviluppa lungo tutto l'arco del secolo scorso, comparando addirittura alla fine dell'Ottocento e facendo sentire la sua presenza sin dai primi atti della neurologia moderna².

Per esempio, Munk³ prima e Wernicke⁴ poi si sono confrontati con il problema di spiegare il modo in cui il corpo riesce a orientarsi nello spazio e a organizzare la gestione dei segnali somatosensoriali, nonostante la sua condizione sia quella di essere sempre in movimento, postulando l'esistenza di alcune "immagini" sedimentate nella corteccia somatosensoriale. Non si tratta, in linea di principio, di un'ipotesi fondamentalmente scorretta, ma solo di un'idea non più considerabile come soddisfacente, in quanto difficilmente oggi saremmo disposti a credere di riuscire realmente a ridurre la complessità dell'esperienza corporea alla coordinazione di semplici mappe corticali funzionalmente coerenti. Ciononostante, l'idea che possano esistere delle "immagini" rappresentative del corpo all'interno della corteccia somatosensoriale ha ricevuto – grazie al contributo dei modelli dello *scimiunculus* e di quello dello *homunculus* – una conferma tanto decisiva da essere oggi difficilmente passibile di critiche e dubbi.

Il problema, in estrema sintesi, non è dunque quello di aver teorizzato un modello errato, quanto di aver peccato di estrema imprecisione. Ragionando a posteriori, potremmo anche considerarlo un problema meramente terminologico, ma questo non lo renderebbe comunque privo di interesse. Il termine "immagine" sta infatti qui a indicare soltanto che a livello della corteccia somatosensoriale avviene una rappresentazione del nostro corpo, e questo è banalmente vero. Quando pensiamo al nostro corpo, la prima idea che evochiamo è quella di una qualche entità – per il momento ancora non ulteriormente specificata – che è ricoperta dalla nostra pelle e che occupa una posizione all'interno della quale siamo soliti situarci. Di conseguenza, è piuttosto naturale che la maniera più intuitiva di rappresentare il nostro corpo passi per la rappresentazione della nostra epidermide, e sono ormai molti gli studi neurofisiologici che hanno dimostrato come ogni frammento dell'epidermide sia connesso a alcuni neuroni appartenenti alla corteccia somatosensoriale. Inoltre, è oggi ben noto che i campi recettoriali dei neuroni somatosensitivi – ossia le porzioni di epidermide la cui sollecitazione induce una risposta selettiva nel neurone in questione – non sono disposti in maniera lineare, ma si sovrappongono l'un l'altro, così da rendere

² La nascita della neurologia moderna è infatti convenzionalmente fissata negli anni Sessanta dell'Ottocento, quando Pierre Broca identificò nel piede della terza circonvoluzione sinistra quella che lui pensa essere la sede delle funzioni linguistiche. È grazie al lavoro di Broca, infatti, che si riesce a superare il paradigma frenologico, mediante l'introduzione di un approccio maggiormente anatomico al problema della localizzazione delle facoltà mentali. Per un'agile e discorsiva ricostruzione di questo dibattito, vedi Morabito, C., *La mente nel cervello*, Laterza, Roma-Bari, 2004.

³ Vedi Munk, H. *Über die Functionen der Grosshirnrinde*, Hirschwald, 1890.

⁴ Vedi Wernicke, C. *Grundriss der Psychiatrie in klinischen Vorlesungen*, Thieme, Leipzig, 1900.

ogni punto della nostra pelle controllato da più neuroni contemporaneamente. Sappiamo infine che parti diverse della nostra epidermide vengono rappresentate da porzioni altrettanto diverse di corteccia somatica, e questo rende quest'ultima organizzata secondo un criterio somatotopico. Ritenere che l'equivalenza fra superficie corporea e campi recettoriali aptici implichi l'esercizio di una forma rappresentativa è allora banalmente vero, nonché implicito nel concetto stesso di una corteccia somatica organizzata somatotopicamente. Ciò che invece è profondamente scorretto, è attribuire a *questa* forma rappresentativa lo statuto di vera e propria rappresentazione corporea, almeno per come intenderemo noi questo concetto all'interno di questo lavoro. L'epidermide, infatti, non è *il* corpo, ma solo una sua componente.

A tutto questo, infine, si deve aggiungere la consapevolezza che se il cervello si affidasse soltanto a queste mappe per controllare ciò che avviene nei distretti corporei periferici, avrebbe delle serie difficoltà a localizzare con profitto e precisione i siti di eventuali stimolazioni tattili⁵. È dunque necessario fare riferimento a qualcosa di maggiormente complesso. Si badi però a non confondere questo appello alla complessità con il riferimento al carattere tradizionalmente olistico dello schema corporeo, opposto a quello discreto proprio dell'immagine corporea. Al contrario, ciò che si sta affermando è solo che se la corporeità è di per se stessa una sfera complessa, anche le rappresentazioni con cui descriviamo una simile dimensione non potranno che essere delle entità complesse. Ma in cosa consiste questa complessità? Per cercare di capirlo, proviamo a ragionare nei termini del rapporto fra costi – risorse utilizzate – e benefici – vantaggi – ottenuti. In questo modo è facile capire che una rappresentazione corporea, per poter essere utilizzabile in maniera efficace, non può limitarsi a rendere conto di una sola dimensione del corpo ma deve essere in grado di integrare fra più aspetti corporei: utilizzare una sola rappresentazione per controllare più orizzonti di esperienza sembra infatti essere una strategia molto più vantaggiosa dell'associare una rappresentazione a ogni singola classe di esperienza. Per questo motivo, almeno nel contesto del nostro discorso, riferirsi ai vari *homuncoli* o *scimiuncoli* con il nome di rappresentazioni corporee potrebbe risultare leggermente fuorviante. Meglio allora riservare per essi il termine – più neutro – di *mappa*, senza voler con questo impedire loro di confluire – in modo eventualmente anche decisivo – all'interno di una rappresentazione sintetica del corpo. Nonostante l'uso del termine “immagine” sia estremamente generico e dunque non precisamente determinato, dobbiamo attendere ancora qualche anno per assistere all'insorgere vero e proprio della confusione che è criticamente al centro del nostro discorso, ossia fino a quando non si passò dal teorizzare una semplice “immagine” – in senso generale – al teorizzare diverse “immagini” particolari fra cui spiccano lo schema corporeo e l'immagine corporea⁶.

⁵ Vedi Bruno, N., Pavani, F., Zampini, M. *La percezione Multisensoriale*, Il Mulino, Bologna, 2010.

⁶ La confusione che rende pressoché impossibile utilizzare in maniera rigorosa i concetti di schema corporeo e di immagine corporea è dovuta alla mancanza di una coppia di definizioni esaustive e realmente soddisfacenti. Una simile confusione ha avuto delle forti ripercussioni sul modo di classificare queste rappresentazioni corporee e anche sul numero di rappresentazioni possibilmente utilizzabili. In

Più precisamente per vedere compiere questo passaggio dobbiamo attendere fino al 1905, anno in cui Bonnier⁷ introdusse per la prima volta il termine “schema” nel tentativo di designare la componente spaziale della consapevolezza corporea. Tuttavia, quando si fa riferimento alla storia del concetto di schema corporeo, non è questa nozione che generalmente viene chiamata in causa, ma quella ben più nota e – come vedremo – ben più problematica introdotta da Head e Holmes nel biennio 1911-1912. Osservando alcuni pazienti che in seguito lesioni alla corteccia somatosensoriale esibivano delle ingenti difficoltà a eseguire compiti apparentemente semplici come il camminare con una postura eretta o il mantenere una posizione di equilibrio, i due neurologi britannici ipotizzarono che alla base di un simile deficit dovesse essere posto il malfunzionamento di una rappresentazione sintetica di natura squisitamente tattile e scheletrica: lo schema posturale. Poiché, infine, l’oggetto di una simile rappresentazione schematica coincide con il nostro corpo, essa è stata definita anche con il nome di schema corporeo.

È interessante notare come in condizioni di normalità, questo modello non richiede l’esercizio di una forma di controllo volontario. Le operazioni eseguite in adesione a uno schema corporeo, infatti, sono talmente essenziali da non poter essere compiute con tempistiche non adeguate o in maniera non perfettamente fluida, e per questo motivo è decisamente preferibile eseguirle come se facessero parte di una routine automatica a cui non abbiamo bisogno di prestare attenzione. Un intervento sistematico della coscienza finirebbe in altre parole solo per avere effetti negativi sull’accuratezza delle nostre performance.

È interessante notare, e su questo aspetto torneremo più avanti, che in condizioni normali lo schema corporeo opera in maniera del tutto indipendente dal controllo della volontà cosciente. Le operazioni fondate sul riferimento allo schema corporeo sono infatti troppo immediate e essenziali per poter consentire tempistiche operative non

particolare è abbastanza condivisa l’idea che in letteratura venga evocato un ventaglio di rappresentazioni tanto ampio quanti sono i parametri dell’esperienza corporea che vengono di volta in volta indagati. Anche se la questione sul numero di rappresentazioni corporee potenzialmente evocabili e utilizzabili rimane ancora oggi oggetto di controversia, è comunque possibile rintracciare la presenza di due modelli dominanti all’interno della letteratura. Da una parte abbiamo un modello di tipo dualistico, in cui uno schema corporeo si oppone a un’immagine corporea, mentre dall’altra abbiamo un modello che prevede un’articolazione triadica, in cui in aggiunta a uno schema corporeo definito secondo i canoni tradizionali si pongono due tipi di immagine corporea finalizzati rispettivamente a una sintesi visuospaziale e a una classificazione semantica. Questo lavoro, in quanto finalizzato al solo compito di tracciare un confine netto – o per lo meno più netto di quelli sedimentati nella letteratura tradizionale – fra schema corporeo e immagine corporea, non conta fra i suoi obiettivi quello di risolvere il problema di individuare in quanti modi sia possibile rappresentare il nostro corpo. Di conseguenza, l’enfasi tributata a questa coppia di rappresentazioni deve essere considerata del tutto accidentale e in alcun modo deve essere presa come una propensione verso un modello dualistico piuttosto che triadico. Posto che la nostra attenzione si focalizza sul rapporto sussistente fra schema corporeo e immagine corporea, nulla vieta infatti che esistano altre rappresentazioni - eventualmente anche di numero indefinito – relative a altrettanti aspetti della nostra esperienza corporea. Per un resoconto dettagliato e aggiornato di questo problema, vedi Kammer, M.P.M., Mulder, J., De Vignemont, F., Dijkerman, H.C. “The weight of representing the body: addressing the potentially indefinite number of body representations in healthy individuals”, in *Experimental Brain Research*, 204, 2010, pp. 333-342.

⁷ Vedi Bonnier, P., “L’Aschematic”, in *Revue Neurologie*, 13, 1905, pp. 604-609.

adeguate o esecuzioni non perfettamente fluide e ordinate. Una delle attività che si prestano molto bene per esemplificare questa dinamica è – come facevano notare già Head e Holmes – quella della locomozione, tanto che ai giorni nostri è diffusa la convinzione per cui uno schema corporeo sta alla base della capacità di camminare tanto quanto uno schema concettuale serve per permettere di pensare⁸.

Quando camminiamo, siamo impegnati a muovere in maniera coordinata tutte le parti del nostro corpo. Le gambe inferiori vengono mosse in modo alternato, e subito il tronco viene spostato in modo tale da facilitare il movimento complessivo. Altrettanto immediatamente i muscoli del collo si attivano così da consentire di controbilanciare lo spostamento della testa, e l'attivazione simultanea dei muscoli prossimi alle articolazioni permette infine di concretizzare questi piani attraverso un movimento fluido e continuo.

Posto infine che disponiamo soltanto di un quantitativo finito di risorse attentive, se le sprechiamo a monitorare queste operazioni, ne rimarrebbero ben poche destinabili a compiti più complessi e articolati. Di conseguenza, non potremmo, per esempio, camminare mentre parliamo al telefono, o camminare assorti nei nostri pensieri, camminare stando attenti a dove stiamo andando o, più in generale, compiere due azioni contemporaneamente.

Nelle intenzioni di Head e Holmes si dovrebbe comunque parlare di schemi – al plurale – piuttosto che di schema – al singolare. Secondo i due neurologi, infatti, la rappresentazione schematica del nostro corpo è articolata in maniera tale da comprendere tre sintesi leggermente diverse fra loro. In primo luogo troviamo quello che abbiamo già definito schema posturale o plastico, ossia un modello utile per pianificare ogni nostro cambiamento posturale. Come dicevamo, un simile schema opera prima che possa essere esercitato un qualsiasi intervento da parte della coscienza.

Per questa combinazione, rispetto cui sono misurati tutti i successivi cambiamenti di postura prima che possano entrare nella consapevolezza, proponiamo la parola “schema”. Attraverso le alterazioni percettive della posizione, noi costruiamo un modello posturale di noi stessi che si modifica in continuazione. Ogni nuova postura o movimento viene registrato in questo schema plastico, e l'attività della corteccia mette in relazione ogni gruppo di sensazioni evocate dall'alterazione posturale con questo modello. Il riconoscimento immediato della postura sopraggiunge non appena la relazione viene completata⁹.

A fianco di *questo* schema, Head e Holmes ne collocano poi un secondo, finalizzato questa volta all'identificazione della posizione spaziale dei vari distretti corporei. A completare il quadro, vi è infine il cosiddetto schema superficiale, che rende possibile la localizzazione delle sensazioni tattili applicate alla superficie corporea.

Allo stesso modo il riconoscimento della posizione del punto stimolato richiede il riferimento a un altro “schema”. Per esempio un paziente può essere in grado di nominare correttamente e di indicare,

⁸ Vedi Gallagher, S. “Body schema and intentionality”, in Bermúdez, J., Eilan, N., Marcel, A. (a cura di), *The Body and The Self*, MIT, Cambridge Mass., 1995, pp. 225-244.

⁹ Head, H., Holmes, G. “Sensory disturbances from cerebral lesions”, in *Brain*, 34, 1911-1912, pp. 102-145, in particolare, p. 187 [tr. mia].

su un disegno o sulla mano di un'altra persona, l'esatta posizione del punto toccato o punto, pur rimanendo ignorante a proposito della posizione spaziale dell'arto sopra cui questo punto giace. Questo è ben evidente in Hn (caso 14) che non commette errori nel localizzare i punti stimolati, pur non essendo in grado di dire esplicitamente dove si trovi la sua mano. La facoltà di compiere localizzazioni è evidentemente legata all'esistenza di un altro schema, o di un altro modello, della superficie del proprio corpo che può essere reso deficitario da una lesione corticale. Il paziente, allora, afferma di non avere la minima idea di dove egli sia stato toccato. È consapevole del fatto che sia avvenuto un contatto, ma non è in grado di dire in che posizione della superficie della parte corporea interessata esso sia avvenuto¹⁰.

La distinzione fra questi *schemata* è significativa laddove si intenda analizzare in modo fine le informazioni processate e i compiti che ogni singolo meccanismo deve svolgere, ma diventa del tutto ininfluenza se assumiamo come metro di giudizio il parametro dell'accessibilità cosciente. Se compiamo questo passo, e la letteratura è concorde sul compierlo, possiamo senza troppi problemi parlare semplicemente di "schema corporeo", sintetizzando in un unico concetto le tre rappresentazioni corporee appena descritte e denotando uno schema somatosensoriale, posturale e operativo a un livello preconsco. Di conseguenza, è solo il prodotto di questo processo elaborativo, e mai il processo stesso, che può essere avvertito e esperito in maniera cosciente.

Questi schemi modificano le impressioni prodotte dagli impulsi sensoriali in entrata in maniera tale che la sensazione finale di posizione, o di essere in un luogo, emergono nella coscienza caricata del valore di una relazione con qualcosa che è avvenuto in precedenza. La distruzione di simili schemi attraverso una lesione corticale, rende impossibile ogni riconoscimento del sito della stimolazione interno alla parte corporea colpita da questo disordine¹¹.

Curiosamente, è proprio in questi primi e fondamentali tentativi di formulare il concetto di rappresentazione schematica del corpo che fa la sua comparsa anche una nozione specifica e ben formata di immagine corporea. Per come le due rappresentazioni corporee vengono descritte in queste loro prime apparizioni in letteratura, la distanza che le separa sembra essere fissata in modo rigido e definitivo e il criterio di demarcazione viene indicato nell'essere o meno in relazione con la dimensione della nostra coscienza. Da una parte si colloca infatti lo schema corporeo, utile alla pianificazione degli adattamenti posturali, operante in modo non cosciente e del tutto indipendente dalla visione. Dall'altra parte troviamo invece l'immagine corporea, definita come una rappresentazione interna all'esperienza consapevole di quelle informazioni visive, tattili e motorie che hanno come oggetto il nostro corpo. Si tratta dunque, di una rappresentazione esplicita e non finalizzata al controllo posturale, che poggia le sue fondamenta anche su informazioni di carattere visivo.

Tutta questa presunta chiarezza è però, appunto, soltanto presunta. Visione e coscienza costituiscono infatti due argomenti a lungo ritenuti di per se stessi problematici – il dibattito a proposito della loro struttura è ancora aperto, soprattutto per ciò che riguarda la coscienza – e dunque non sono adatti a fondare un confine che possa essere realmente soddisfacente. Non è un caso allora se molti ricercatori, riprendendo le

¹⁰ *Ibidem* [tr. mia].

¹¹ Head, H., Holmes, G. *op cit.*, p. 187 [tr. mia].

idee di Head e Holmes abbiano a loro volta peccato di imprecisione, finendo così per rinforzare l'alone di confusione che abbiamo già visto gravitare attorno ai concetti al centro della nostra analisi. Per esempio, agli inizi del secolo scorso, Pick¹² adottò il termine “schema” sostenendo esplicitamente di averlo mutuato dal lavoro dei due neurologi britannici, ma lo classificò come rappresentazione visiva, attribuendogli di fatto una caratteristica che invece dovrebbe essere esclusiva dell'immagine corporea.

Fatta salva la significatività esplicativa del *modus errandi* del lavoro di Pick, se consideriamo la sua fortuna all'interno della critica successiva, non possiamo però che relegare il suo tentativo di definizione su un piano secondario. Ben altro peso hanno invece avuto le riflessioni sviluppate da Schilder, a cui probabilmente – almeno secondo Gallagher¹³ – è dovuta la maggior parte della confusione presente in letteratura. Se da una parte – analogamente a Pick – Schilder ammette di utilizzare la nozione di schema corporeo introdotta da Head qualche anno prima¹⁴, dall'altra parte finisce per identificare questo modello posturale con la sensazione cosciente della posizione corporea che segue dall'adesione al modello stesso. In altre parole, Schilder sta qui confondendo quello che in precedenza abbiamo chiamato schema corporeo con quella immagine che ognuno di noi si forma del suo corpo all'interno della propria esperienza consapevole.

Questa rappresentazione, in realtà, non esprimerebbe soltanto i diversi tipi di informazione sensoriale veicolati dall'esperienza percettiva del corpo, ma anche tutti quegli elementi che invece sono legati al contesto dell'esperienza sociale ed emozionale. Nonostante sotto questo punto di vista la definizione schilderiana trascenda di molto i limiti dei binari su cui avevamo inizialmente incanalato il nostro discorso, essa rimane comunque un punto di confronto ineludibile in quanto si fa portabandiera della tendenza a utilizzare i termini “schema corporeo” e “immagine corporea” in modo interscambiabile, come se stessero a indicare una medesima rappresentazione corporea.

L'immagine del corpo umano consiste nella rappresentazione del nostro corpo che formiamo all'interno della nostra mente, ossia l'espressione del modo in cui il corpo si mostra a noi stessi. Possiamo chiamarlo uno schema del nostro corpo, o uno schema corporeo oppure, seguendo Head [...] un modello posturale del nostro corpo. Lo schema corporeo è l'immagine tridimensionale che ognuno ha a proposito di se stesso. Possiamo chiamarla immagine corporea¹⁵.

Purtroppo il passare del tempo e la richiesta di un rigore sempre maggiore nell'ambito delle discipline psicologiche, non hanno avuto fra le loro conseguenze la risoluzione di questa ambiguità, che anzi si è trascinata in maniera pressoché immutata fino ai giorni nostri. Gli effetti di questa confusione si sono così potuti riversare all'interno della ricerca scientifica, investendo tanto un piano metodologico-

¹² Vedi Pick, A. “Störung der Orientierung am eigenen Körper: Beitrag zur Lehre vom Bewusstsein des eigenen Körpers”, in *Psychologische Forschung*, 1, 1915, pp. 308-318.

¹³ Vedi Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*, Oxford University Press, Oxford, 2005.

¹⁴ Vedi Head, H. *Studies in Neurology*, 2, Oxford University Press, London, 1920.

¹⁵ Schilder, P. *The Image and Appearance of the Human Body*, Kegan, London, 1935, in particolare p. 11 [tr. mia].

sperimentale quanto una dimensione teorica e argomentativa. Per esempio, Seymour Fisher sostiene che

L'immagine corporea può essere considerata un sinonimo di termini come "concetto di corpo" o "schema corporeo". In parole povere, questa nozione cattura il modo in cui un individuo percepisce il proprio corpo. Questo non implica che il concetto di corpo venga rappresentato attraverso una immagine cosciente [ma solo che] l'immagine corporea sintetizza il modo in cui una persona ha imparato a organizzare e a integrare la propria esperienza corporea.¹⁶

Seppur rilevante, questa definizione non è esente da difficoltà, in quanto anche qui è facile notare la tendenza a utilizzare il termine "schema corporeo" come *sinonimo* di "immagine corporea" e delle altre espressioni che rimandano alle varie rappresentazioni corporee potenzialmente esperibili, come "concetto del corpo" o "percezione del corpo". Si tratta, purtroppo, di una tendenza molto diffusa in quanto sono frequenti i casi in cui alcuni autori utilizzano un termine – schema corporeo – attribuendogli lo stesso significato che altri attribuiscono al termine "immagine corporea". A volte, poi, è addirittura lo stesso autore che denota lo stesso concetto utilizzando, nel corso della sua produzione, due termini diversi.

Esemplare in questo senso, perché dalle opere filosofiche sarebbe intuitivo attendersi un rigore maggiore, è ciò che accade nel caso di Merleau-Ponty e della sua *Fenomenologia della Percezione*. All'interno di questa opera, un considerevole numero di pagine è dedicato alla descrizione di un modello rappresentativo dinamico e capace di catturare le caratteristiche tattili e motorie che consentono al corpo di relazionarsi con l'ambiente esterno. Per esprimere questa rappresentazione, nella prima edizione francese del suo capolavoro, Merleau-Ponty ricorre al termine "*schéma corporel*", che in italiano è stato tradotto con "schema corporeo".

La synthèse de l'objet se fait donc ici à travers la synthèse du corps propre, elle en est la replique ou le corrélatif et c'est à la lettre la même chose de percevoir une seule bille et de disposer des deux doigts comme d'un organe unique. Le trouble du *schéma corporel*

Di per se stesso questo passaggio non costituisce affatto un problema, in quanto mostra semplicemente l'adesione a delle concezioni già presenti in letteratura e segnala un evidente debito teorico nei loro confronti. Non dimentichiamo, infatti, che l'opera di Merleau-Ponty contiene continui e espliciti riferimenti al "caso Schneider" ampiamente noto all'interno della letteratura scientifica e molto simile a quelli descritti da Head e Holmes in occasione dell'introduzione del concetto di "schema corporeo". Il problema sorge infatti circa un ventennio dopo, quando per la prima volta viene dato alle stampe l'edizione inglese della *Fenomenologia della Percezione*. Volendo cercare il passo sopracitato all'interno della versione inglese, rimarremmo probabilmente molto sorpresi nel constatare che il termine "*schéma corporel*" non è stato tradotto come "*body*

¹⁶ Vedi Fisher, S. "Body Image", in Sills, D. (a cura di), *International Encyclopedia of the Social Sciences, II*, Collier-Macmillan, New York. 1972 [tr. mia].

schema” ma come “*body image*”. Non come “schema corporeo”, quindi, ma come “immagine corporea”¹⁷.

The synthesis of the object is here effected, then, through the synthesis of one’s own body, it is the reply or correlative to it, and it is literally the same thing to perceive one single marble, and to use two fingers as one single organ. The disturbance of the *body image* [...]

Se l’ambiguità fosse realmente di natura terminologica, il nostro problema sarebbe risolvibile semplicemente fissando delle regole per utilizzare in maniera univoca i due termini. In altre parole, basterebbe formulare due definizioni adeguatamente rigide e poi attenersi a una loro applicazione intransigente. Quelle che noi trattiamo come se fossero due rappresentazioni distinte dovrebbero essere, in sostanza, la stessa rappresentazione chiamata con nomi diversi, e questo significa ipotizzare un unico meccanismo alla base dello schema corporeo e dell’immagine corporea. Come però emergerà dal prossimo paragrafo, i vari tentativi che sono stati condotti per istituire questo parallelismo si sono rivelati fallimentari quando non addirittura contraddittori.

Enfatizzare l’alone di ambiguità che circonda questo dualismo, e denunciare la carenza di due definizioni sufficientemente chiare e distinte, non significa però segnalare la *totale* assenza di definizioni che potremmo definire almeno ipotetiche. Se da una parte è innegabile che questi tentativi si siano fondamentalmente risolti in maniera fallimentare, dall’altra parte è altrettanto innegabile che il loro ruolo nel dibattito non sia stato nullo. È stato grazie a tentativi di questo genere, infatti, che è stato possibile individuare alcuni elementi chiave attorno a cui fare ruotare il dualismo fra immagine corporea e schema corporeo. In linea del tutto generale e provvisoria potremmo iniziare ripetendo che se l’immagine corporea è il regno dell’esperienza corporea cosciente, allo schema corporeo non rimane altro che collocarsi all’esterno di questa dimensione. Posto allora che – secondo tradizione – quando *percepiamo* una determinata sensazione sul nostro corpo ci riusciamo grazie al riferimento a un’immagine corporea, lo schema corporeo può servire solo a garantire una forma di coerenza corporea implicita che si manifesterebbe nel mantenimento di un corretto atteggiamento posturale¹⁸ utile a permettere l’esecuzione delle azioni successive. Questa, in sostanza, sarà l’assunzione con cui ci confronteremo nelle prime fasi del nostro discorso.

¹⁷ Dobbiamo, in questo senso, riconoscere che la traduzione italiana si è dimostrata molto più felice di quella inglese. Possiamo infatti leggere, nell’edizione italiana della *Fenomenologia della Percezione*, che il suddetto passo viene reso nel seguente modo: “Qui la sintesi dell’oggetto si realizza dunque attraverso la sintesi del corpo proprio, ne è la replica o il correlato: percepire una sola biglia e disporre delle due dita come di un organo unico è letteralmente la stessa cosa. La perturbazione dello *schema corporeo*”. Merleau-Ponty, M., *Fenomenologia della Percezione*, tr. it. Bompiani, Milano, 2003, p. 280. Tanto nella versione in italiano, quanto nelle versioni in francese e in inglese, il corsivo è mio.

¹⁸ Vedi Bairstow, P. “Postural Control”, in Whiting, H.T.A., Wade, M.G. (a cura di) *Motor Skill Development in Children*, Nijoff, Dordrecht, 1986; vedi anche Butterworth, G. “Self-Perception in Infancy”, in Cicchetti, D., Beeghly, M. (a cura di) *The Self in Transition*, University of Chicago Press, Chicago, 1990.

Prima di addentrarci più nello specifico all'interno di queste definizioni, delle loro implicazioni e delle loro difficoltà, è tuttavia necessario capire se il problema di ambiguità sia veramente dovuto soltanto a una questione terminologica o se invece sottenda una problematica ben più profonda, relativa a una questione propriamente concettuale. Questa analisi, e il tentativo di argomentare a favore della seconda opzione, costituirà l'oggetto principale del prossimo paragrafo.

1.2 Una confusione terminologica o concettuale?

La maggior parte delle difficoltà che gravitano attorno alle nozioni di immagine corporea e di schema corporeo si concentra, come abbiamo detto, sulla necessità di chiarire in che modo le due rappresentazioni corporee possano essere suscettibili di un accesso cosciente. Sarà da questo punto, allora, che anche noi prenderemo le mosse per il nostro tentativo di risolvere l'ambiguità che contraddistingue questo dualismo.

Caratteristica dello schema corporeo è quella di operare esternamente alla coscienza, pur producendo alcune informazioni che successivamente entreranno a far parte dell'esperienza cosciente. Agli occhi di Head, la questione non deve essere sembrata poi così problematica, tanto che egli credette di risolverla semplicemente teorizzando l'esistenza di due tipi diversi di schema corporeo. Ad alcuni schemi corporei generati istantaneamente e in tempo reale – associati a livelli di esperienza non consapevoli – si verrebbero infatti a affiancare altri schemi corporei formati in precedenza e legati alla sedimentazione delle informazioni posturali già elaborate e recuperabili consapevolmente sotto forma di ricordo.

A parere di chi scrive però, tale risposta appare tutto fuorché convincente. Al contrario, sembra portare più a una sorta di occultamento del problema, tramite un suo spostamento in profondità, che a una sua effettiva soluzione. Motivare che alcune informazioni relative allo schema corporeo abbiano la possibilità di essere analizzate coscientemente ipotizzando l'esistenza di due tipi di schemi che possono – a seconda dei casi – avere o non avere dei punti di intersezione con l'esperienza cosciente suona infatti più circolare che esplicativo. D'altra parte, che il riferimento alla sfera della coscienza sia stato vissuto dai ricercatori come problematico, è un fatto che traspare da ciò che rimane sedimentato nella letteratura scientifica del secolo scorso. Sono molti, infatti, gli autori che hanno provato a indagare la questione delle rappresentazioni corporee e che hanno tentato di circoscrivere il più possibile i domini di applicabilità delle due rappresentazioni relativamente al problema della coscienza¹⁹. Purtroppo, però, con scarsi risultati. La maggior parte di questi tentativi²⁰ è infatti crollata nel momento

¹⁹ Gardner, R.M., Garfinkel, P.E. "Body image in anorexia nervosa: Measurement, Theory, and Clinical Implications", in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 11, 1981, 263-284; vedi anche Shontz, F.C. "Body image and its disorders", in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 5, 1974, pp. 461-472.

²⁰ Vedi Fisher, S. "Body perception upon awakening", in *Perceptual and Motor Skills*, 43, 1976, pp. 275-278; Gardner, R.M., Garfinkel, P.E. "Body image in anorexia nervosa: Measurement, Theory,

in cui si è dovuta confrontare con la dimensione empirica, a causa della loro tendenza a restringere il campo dell'analisi a una dimensione in cui la sfera della coscienza – e con essa quella della percezione e della cognizione – è operativa e dunque esercita una presenza pervasiva. Una volta preso atto della necessità di tracciare un confine netto fra schema corporeo e immagine corporea, si è insomma commesso l'errore di indagare soltanto la seconda forma rappresentativa escludendo a priori ogni possibilità di confronto con la prima.

A volte, poi, sembra che il riferimento all'esperienza cosciente non costituisca un valido criterio di demarcazione neppure se considerato a livello nominale, anche escludendo le difficoltà che abbiamo appena sollevato. Esistono infatti autori che descrivono l'immagine corporea in termini esplicitamente non consapevoli. Parsons²¹, per esempio, la mette in relazione a una serie di processi soggiacenti alla simulazione delle azioni eseguite che non sono però passibili di un controllo consapevole diretto. In questo caso, l'immagine corporea viene in sostanza descritta attraverso l'attribuzione di caratteristiche solitamente legate allo schema corporeo quali la natura sub-cosciente e il fatto di essere legata a informazioni sensoriali tattili, propriocettivi e muscolari. In altre parole, nelle sue riflessioni Parsons finisce per delineare una rappresentazione corporea ibrida rispetto alle due che stiamo prendendo in considerazione nella nostra analisi, chiamandola però con il nome specifico di “immagine corporea”²².

Tutto ciò che abbiamo detto fino a ora sembrerebbe corroborare l'idea per cui l'ambiguità del dualismo immagine corporea/ schema corporeo sia un problema relativo all'uso impreciso di termini che – data la loro vaghezza – vengono molto spesso trattati come sinonimi. Di conseguenza, non è difficile comprendere i motivi che hanno spinto alcuni autori a abbandonare questi due riferimenti per sostituirli con un'espressione univoca adatta a trovare spazio all'interno di un'argomentazione rigorosa quale pretenderebbe essere quella scientifica.

In questo senso, la critica più rilevante è sicuramente stata quella proposta da Poeck e Orgass agli inizi degli anni Settanta del secolo scorso, secondo cui il concetto di schema corporeo sarebbe “difficile da riconciliare con le moderne teorie formulate sul sistema nervoso centrale”²³ soprattutto perché la gamma di patologie classicamente ascritte allo schema corporeo è troppo eterogenea perché queste possano essere sensatamente ricondotte a un solo termine esplicativo. In queste patologie, infatti

and Clinical Implications”, in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 11, 1981, 263-284; vedi anche Shontz, F.C. “Body image and its disorders”, in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 5, 1974, pp. 461-472.

²¹ Parsons, L.M. “Body image”, in Eysenck, M.W., (a cura di) *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology*, Blackwell Reference, Oxford, 1990, pp. 46-47, in particolare p. 46.

²² L'immagine corporea di cui parla Parsons, infatti è una rappresentazione sostanzialmente percettiva in cui ogni singolo aspetto del corpo finisce per influenzare tutti gli altri. Un altro punto problematico, che si va aggiungere a quello sollevato nel corpo del testo, è costituito dal fatto che se la letteratura tradizionale è concorde a tratteggiare l'immagine corporea in termini percettivi, la natura olistica è invece una delle prerogative principali dello schema corporeo. Torneremo, a ogni modo, su questo argomento più avanti.

²³ Vedi Poeck, K., Orgass, B. “The concept of the body schema: A critical review and some experimental results”, in *Cortex*, 7, 1971, pp. 254-277, in particolare p. 270 [tr. mia].

lo schema corporeo viene interpretato come la conoscenza, o la consapevolezza cosciente del corpo, come un'immagine, o come una rappresentazione cerebrale del corpo oppure come una funzione fisiologica e precedente alla coscienza²⁴.

La soluzione fornita da Poeck e Orgass a questa ambiguità di fondo è tanto semplice quanto radicale, e consiste esattamente nel proporre ciò che avevamo tratteggiato poco fa. Siccome non possiede un significato univoco, l'espressione "schema corporeo" deve essere abbandonata. Dello stesso avviso è anche De Renzi²⁵, secondo cui, pur essendoci stati in passato molti tentativi di ricondurre i vari disordini spaziali al deterioramento di un singolo meccanismo comune tutti questi tentativi si sono dovuti inevitabilmente scontrare con il riferimento a un concetto troppo vago per potere sensatamente ipotizzare un suo utilizzo per spiegare sintomatologie tanto diverse. Nulla, in definitiva, può spingere a considerare come loro minimo comune denominatore il riferimento a un singolo modello corporeo, sia esso lo schema corporeo piuttosto che l'immagine corporea. Scrive, infatti, De Vignemont, che

I disordini corporei possono essere incontrati in diversi contesti, tanto neurologici (in seguito a lesioni cerebrali, a lesioni periferiche o a interventi) quanto psichiatrici. Sembra che non ci sia alcuna dimensione della consapevolezza corporea che non possa essere danneggiata. Una delle ragioni per cui intendiamo postulare l'esistenza di una molteplicità di rappresentazioni corporee è proprio quella di rendere conto di una simile varietà. Come è possibile organizzare una gamma di sindromi che differiscono in così tanti aspetti? A lungo, queste sindromi sono state chiamate "disturbi dello schema corporeo" dalla letteratura neurologica e "disturbi dell'immagine corporea" da quella psichiatrica. Tuttavia, come fanno notare Poeck e Orgass, "l'unico ovvio comun denominatore è rappresentato dal fatto che entrambi hanno qualcosa a che vedere con il corpo umano"²⁶.

Di recente, infine, Carruthers ha proposto di abbandonare il binomio "schema corporeo"/"immagine corporea" per sostituirlo con quello – a suo avviso più promettente – fra rappresentazioni corporee "offline" e "online". A parere di chi scrive, però, una simile soluzione non riesce affatto nei suoi intenti e si dimostra del tutto inefficace²⁷.

L'idea che il problema abbia una natura terminologica viene suggerita anche da Critchley che, negli anni Settanta del secolo scorso, ritiene che tutta la confusione presente in letteratura sia imputabile all'uso di un linguaggio poco chiaro da parte di Head e Holmes nel loro seminariale lavoro di inizio Novecento. Sono stati loro, infatti, a scoperciare quel vaso di Pandora da cui sarebbero usciti, come vizi e spiriti maligni, tutti i fraintendimenti che sono rintracciabili in letteratura. È stato proprio a causa della

²⁴ *Ivi*, p. 275 [tr. mia].

²⁵ Vedi De Renzi, E. "Spatial disorders", in Swash, M., Oxbury, J. (a cura di) *Critical Neurology*, Churchill Livingstone, Edimburgh, 1991, pp. 44-53..

²⁶ Vedi De Vignemont, F. "Body schema and Body image - pros and cons", in *Neuropsychologia*, 48, 2010, pp. 469-480 [tr. mia].

²⁷ Vedi Carruthers, G. "Types of body representation and the sense of embodiment", in *Consciousness and Cognition*, 17, 2008, pp. 1302-1316.

superficialità con cui i termini “schema corporeo” e “immagine corporea” sono stati introdotti, che

è stato aperto un vaso di Pandora che ha portato a una diffusione torrenziale di metafisica, molta della quale sfocia nella prolissità [...]. La terminologia è proliferata tanto che termini come “body image”, “body schema”, “corporeal schema”, “image de soi” sono stati impiegati in modo più o meno intercambiabile. È presto diventato ovvio che il ragionamento stava diventando tanto farraginoso che le diverse espressioni avrebbero finito per significare, in letteratura, idee diverse in tempi diversi, a seconda dell’autore di riferimento. A un primo momento l’idea è quella di intendere qualcosa di percettivo, un attimo dopo ha una natura concettuale. Una buona parte della confusione è dovuta alla mancanza di una chiara definizione da cui partire. La definizione proposta da Head e Holmes sembra decisamente più esplicativa che ermeneutica²⁸.

La soluzione a un simile problema consiste, anche in questo caso, nel sostituire le due espressioni problematiche con un nuovo riferimento scevro di ogni ambiguità e capace di essere esaustivo tanto degli aspetti più concettuali e superiori dell’esperienza corporea quanto di quelli più immediati e pragmatici, proponendo di adottare l’espressione “body image schema”²⁹.

Anche Berlucchi e Aglioti³⁰, in tempi più recenti, hanno ragionato in maniera analoga quando hanno descritto il caso – relativamente al fenomeno dell’arto fantasma – di una anziana donna destinata a passare alla storia della letteratura clinica con il nome di “signora degli anelli”.

A causa di una lesione emisferica destra, la donna in questione aveva perso del tutto la consapevolezza del proprio braccio sinistro, peraltro paralizzato. Quando interrogata sulla presenza dell’arto, infatti, la paziente tendeva a attribuirne la proprietà a altre persone. In sostanza, il braccio che era attaccato alla sua spalla non veniva riconosciuto come parte del suo corpo, e neppure erano riconosciuti come propri – sempre secondo quanto riportato verbalmente – gli anelli che indossava sulle dita della mano destra. Bastava però spostare questi anelli dalla mano destra a quella sinistra per permettere alla donna di riconoscerli come effetti personali.

Non è certamente questo il luogo o il momento per ragionare sui livelli di esperienza – molto complessi – colpiti da questa situazione patologica, né è opportuno discutere ora a proposito della possibilità da parte di oggetti extracorporei di entrare a fare parte di una rappresentazione del nostro corpo. Basti allora, per il momento, assumere che questo sia possibile. Decisamente più interessante e pertinente è invece sottolineare che le intenzioni di Berlucchi e Aglioti sono chiaramente quelle di distinguere una rappresentazione responsabile di una consapevolezza corporea da una forma rappresentativa implicita e non riflessiva, votata a finalità molto più pratiche. Il problema, però, è che si riferiscono a questa seconda forma rappresentativa utilizzando

²⁸ Vedi Critchley, M. “Corporeal awareness: body image; body scheme”, in Critchley, M. (a cura di), *The divine banquet of the brain*, Raven Press, New York, 1979, pp. 92-105.

²⁹ Vedi Fisher, S., Abercrombie, J. “The relationship of body image distortions to body reactivity gradients”, in *Journal of Personality*, 28, 1958, pp. 320-329; vedi anche Fisher, S., Cleveland, S.E. “An approach to physiological reactivity in terms of a body-image schema”, in *Psychological Review*, 64, 1957, pp. 26-37.

³⁰ Vedi Carruthers, G. *art. cit.*

sia il termine “schema corporeo” sia quello “immagine corporea”, trattandoli nuovamente come se fossero sinonimi.

In un successivo lavoro, questa volta di carattere generale e riassuntivo, gli stessi Berlucchi e Aglioti³¹ ammettono che la confusione terminologica esemplarmente denunciata a suo tempo da Critchley non ha ancora trovato soluzione e spiegano che l'intento del loro lavoro precedente era esattamente quello di porvi rimedio mediante l'introduzione di una nuova espressione – “*corporeal awareness*” ossia “consapevolezza corporea” – capace di superare la dicotomia fra schema e immagine e di accogliere in sé anche componenti emotive, concettuali e affettive. Inoltre, spiegano di avere usato i termini immagine corporea e schema corporeo come sinonimi in maniera per lo più inconsapevole, spinti semplicemente dalla volontà di evitare di ripetere lo stesso termine troppe volte in sede di stesura dell'articolo relativo al loro studio.

Sottolineando il tentativo, operato da parte di questi autori, di riassumere l'esperienza corporea in un'unica rappresentazione tramite il riferimento a un unico termine, abbiamo in realtà enfatizzato un aspetto caratteristico di una buona fetta di letteratura critica relativa al rapporto schema/immagine del corpo, e non semplicemente uno sforzo isolato. L'intuizione di fondo, qui, è che se il dibattito a proposito del suddetto dualismo può trarre un qualche giovamento dall'adozione di una categoria esplicativa unitaria, allora questo dovrebbe manifestarsi nell'istituzione di un rapporto gerarchico fra le varie rappresentazioni corporee che diverrebbero così delle sub-componenti di una qualche forma rappresentativa di ordine superiore. A volte, poi, accade che il rapporto gerarchico venga istituito direttamente fra queste due rappresentazioni.

Nulla vieta, almeno in linea di principio, a questa intuizione di essere promettente. Anche ragionando secondo queste coordinate, però, i problemi nascono nel momento in cui non si riesce a mantenere una linea normativa unitaria e definita. A volte infatti, è lo schema corporeo che costituisce una componente dell'immagine corporea, mentre esistono autori che argomentano in direzione opposta, ipotizzando che sia l'immagine corporea a giocare la parte della componente dello schema corporeo. Per esempio, Kolb³² parla dello schema corporeo come di “un'immagine posturale o percettiva”, intendendo con questo un modello basilare del corpo che funziona all'esterno della coscienza centrale”. Esattamente come intendeva Head, questo modello avrebbe inoltre la qualità dell'essere dinamico, in quanto sarebbe in grado di modificarsi in relazione alle informazioni sensoriali provenienti³³ dai distretti corporei. Tuttavia, una simile rappresentazione non sarebbe altro che una parte di una rappresentazione di

³¹ Vedi Berlucchi, A., Aglioti, S. “The body in the brain revisited”, in *Experimental Brain Research*, 200, 2009, pp. 25-35.

³² Vedi Kolb, L.C. “The body image in schizophrenic reaction”, in Auerbach, A. (a cura di) *Schizophrenia: an integrated Approach*, Ronald, New York, 1959, pp. 87-97.

³³ Ovviamente, e lo vedremo più avanti nel nostro discorso, quando si parla di informazioni in arrivo – o di informazioni in uscita – si intende sempre il riferimento al cervello o comunque al sistema nervoso centrale.

più ampio respiro capace di sintetizzare anche aspetti cognitivi e mnemonici – ognuno elaborato da una specifica rappresentazione parziale – cui viene dato il nome di “immagine corporea”. Diversamente da Kolb, Cumming³⁴ ritiene che sia l’immagine corporea a costituire soltanto una parte dello schema corporeo. Anche il tentativo di normalizzare l’utilizzo dei due riferimenti tentando di istituire un vincolo gerarchico fra le due espressioni si è dunque rivelato un sostanziale fallimento, riscontrabile tanto nella confusione che abbiamo sommariamente appena descritto quanto nell’assenza – laddove richiesto – di un modello capace di spiegare esaustivamente il passaggio dalla rappresentazione di ordine inferiore a quella di ordine superiore.

Fino a questo momento – tolto il breve inciso a proposito di Merleau-Ponty – abbiamo concentrato la nostra analisi sul contesto sperimentale delle neuroscienze e, più precisamente, della neurologia. Può essere interessante, però, chiedersi cosa succederebbe se – seguendo il suggerimento di Tiemersma³⁵ – ci spingessimo oltre questo confine e varcassimo le soglie di altri ambiti disciplinari. Contrariamente a quanto potrebbe sembrare in prima istanza, porsi una domanda del genere è molto più che un esercizio sofisticato. Al contrario, è una conseguenza diretta del fatto che nel corso del tempo lo studio della dimensione corporea è diventato un argomento trasversale a molte delle branche in cui si articola la ricerca scientifica. Discipline diverse, però, si poggiano su regole, principi e paradigmi diversi, nonché sull’adozione di lessici tecnici specifici. Di conseguenza, introdurre un termine in un contesto diverso da quello in cui esso è stato generato originariamente, significa modificarne il significato. Questa difficoltà nell’esportare un concetto da una disciplina a un’altra, dovuta alla incommensurabilità dei linguaggi scientifici, porta inesorabilmente alla modificazione del concetto stesso a ogni singolo passaggio e, in ultimo, a una condizione in cui gli esponenti di diversi campi di ricerca finiscono per utilizzare gli stessi termini con significati profondamente diversi e irriducibili. Questo avviene normalmente già quando il concetto di partenza è definito in maniera univoca, A maggior ragione, un simile processo è destinato a pesare nel momento in cui il termine di partenza non è definito rigorosamente, come accade a proposito dello schema corporeo e dell’immagine corporea.

Per esempio, il concetto di rappresentazione corporea nasce come concetto psicologico, ma può trovare una sua applicazione anche in ambito neurologico o, più in generale, medico. In questi contesti disciplinari, il termine “rappresentazione corporea” tende a essere utilizzato per indicare delle rappresentazioni corticali. Straus³⁶ – seguendo quanto suggerito dai già citati Munk e Wernicke – paragona lo schema corporeo alla mappa somatotopica in base alla quale è organizzata la corteccia somatica, considerandolo però al contempo anche come un modello interno formato a livello

³⁴ Vedi Cumming, W.J.K. “The Neurobiology of the Body Schema”, in *British Journal of Psychiatry*, 153, 1988, pp.7-11.

³⁵ Vedi Tiemersma, D. *Body Schema and Body Image: An interdisciplinary and Philosophical Study*, Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 1989.

³⁶ Vedi Straus, E. “The phantom limb”, in Straus, E., Griffith, D., (a cura di) *Aisthesis and Aesthetics*, Dusquesne University Press, Pittsburgh, 1970, pp. 130-148.

mentale. In senso analogo, ma in tempi più recenti, Yamadori³⁷ descrive lo schema corporeo come un meccanismo corticale avente sede nell'emisfero sinistro e normalmente attivo sotto il livello della soglia cosciente, salvo poi lasciare aperta la possibilità di averne esperienza in termini di una immagine corporea cosciente.

Altri filoni di ricerca, altrettanto ricchi, legano invece l'immagine corporea alla posizione occupata dal corpo all'interno di uno spazio oggettivo³⁸. Enfatizzando questo suo aspetto disposizionale, l'immagine corporea diventa però incapace di sintetizzare molti altri fattori – di ordine cognitivo o comunque superiore – che invece costituiscono il nucleo centrale dell'idea di immagine corporea che si è fissata nella tradizione che abbiamo affrontato fino a ora.

In tempi recenti, infine, il problema della rappresentazione corporea è stato affrontato anche dalla robotica e dallo studio della realtà virtuale. Biocca³⁹ per esempio, rifacendosi esplicitamente a Fisher, utilizza i termini “schema corporeo” e “immagine corporea” come sinonimi e li lega a un unico concetto capace di sintetizzare un primo modello del corpo di natura mentale e un secondo modello corporeo capace di monitorare in tempo reale la condizione posturale, sensoriale e motoria in cui si trova il corpo rappresentato.

Nonostante la sua inevitabile limitatezza, questa analisi riesce almeno a fare affiorare il sospetto che in realtà la confusione sussistente fra la nozione di schema corporeo e quella di immagine corporea possa andare oltre una caratterizzazione esclusivamente terminologica. Al contrario, è proprio il fatto che in letteratura si faccia riferimento a rappresentazioni corporee tanto diverse come quelle appena descritte che suggerisce di interpretare le difficoltà linguistiche come se costituissero la punta di un iceberg in realtà molto più profondo. Sembrerebbe, insomma, che la difficoltà del dualismo fra schema corporeo e immagine corporea possa avere prima di tutto una natura concettuale e che lo sforzo di chiarificazione debba essere diretto verso una definizione delle entità teoriche utilizzate, piuttosto che verso una semplificazione terminologica.

In realtà però, a ben vedere, l'ombra dell'ambiguità concettuale era già abbastanza presente sin dal confronto con le prime definizioni che abbiamo incontrato. Già nei passaggi che abbiamo citato dal lavoro di Head e Holmes – o in quelli tratti dallo studio di Head, se si preferisce – è infatti ben chiaro che la differenza principale – oltre alla controversa questione del riferimento alla coscienza – fra le varie rappresentazioni corporee è riconducibile alla differenza che sussiste fra le informazioni utilizzate nella loro generazione. Posta la questione in questi termini – e considerate

³⁷ Vedi Yamadori, A. “Body awareness and its disorders”, in Ito, M., Miyashita, Y., Rolls, T. (a cura di) *Cognition, Computation and Consciousness*, Oxford University Press, Oxford, 1997, pp. 169-176.

³⁸ Vedi Gibson, J.J. *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Houghton-Mifflin, Boston, 1966.

³⁹ Vedi Biocca, F. “The cyborg's dilemma: Progressive embodiment in virtual environments”, in Marsh, J., Nehaniv, C., Gorayska (a cura di), *Proceedings of the Second International Conference on Cognitive Technology*, 1997, pp. 12-27.

entrambe le differenze che abbiamo sollevato fino a ora – le due rappresentazioni corporee sembrano essere più complementari che sovrapponibili, separate da una distanza che potremmo quasi definire categoriale. Da una parte troviamo lo schema corporeo, che oltre a essere implicito possiede una natura esclusivamente tattile e muscolare, mentre dall'altra parte troviamo un'immagine corporea esplicita capace di ritrarre il corpo nelle sfumature della multisensorialità e della cognizione.

A conclusione di questa rassegna delle principali forme di confusione fra le nozioni di immagine e di schema del corpo presenti in letteratura, dobbiamo ora sottolineare che accanto alle già elencate forme di errore concettuale, esistono anche alcuni fraintendimenti che sono realmente di natura terminologica, e che quindi sono realmente risolvibili con un'operazione di semplificazione linguistica. Esistono infatti dei casi in cui il termine “immagine corporea” viene utilizzato non per indicare una singola e specifica rappresentazione corporea ma, in senso lato, per indicare un qualsiasi modello rappresentativo del corpo. Il problema, in questi casi, è quindi riconducibile al fatto che questo termine viene utilizzato da alcuni autori con un significato ben preciso – seppur non altrettanto definito – e da altri nella sua accezione più generica.

È questo il caso, per esempio, del sistema teorico costruito da O'Shaughnessy⁴⁰ attorno alla nozioni di “immagine corporea” e a quella di “propriocezione”. Se da una parte egli attribuisce all'immagine corporea alcune caratteristiche solitamente legate allo schema corporeo, come l'aver una natura spaziale e tattile, dall'altra parte è anche vero che egli non parla mai di uno “schema corporeo” e utilizza il termine “immagine corporea” in modo decisamente esteso. Sotto il riferimento all'immagine del corpo, trovano infatti spazio diverse rappresentazioni corporee, ognuna identificabile mediante il riferimento a un concetto diverso. Inizialmente, si ha una semplice bipartizione in immagine corporea a lungo termine e immagine corporea a breve termine. A sua volta, poi, quest'ultima è ulteriormente divisibile in tre tipi di immagine. In primo luogo, si ha un'immagine corporea di tipo α , legata alla semplice computazione sensoriale – in questo caso propriocettiva – di un elemento corporeo. Secondariamente, quando questa computazione puramente propriocettiva viene filtrata attraverso la distribuzione dell'attenzione relativamente a tutto il corpo, si origina un secondo tipo di immagine corporea, denominata β . La differenza sostanziale fra queste due immagini corporee risiede nel fatto che la prima sintetizza ciò che viene percepito in ogni istante di tempo, mentre la seconda esprime ciò che è percepibile dal corpo in quello stesso istante. A queste due immagini, se ne sovrappone poi una terza, l'immagine corporea di tipo γ , che esprime ciò che in quel momento è potenzialmente percepibile⁴¹.

⁴⁰ Vedi O'Shaughnessy, B. “Proprioception and the body image”, in Bermúdez, J., Marcel, A., Eilan, N., (a cura di), *The Body and the Self*, MIT, Cambridge Mass., 1995, pp. 175-203.

⁴¹ Non è il caso di complicare ulteriormente la questione entrando nel dettaglio di come questo terzo tipo di immagine corporea venga generato. Rimane tuttavia interessante notare almeno che essa si origina dal confronto delle prime due immagini corporee a breve termine con l'immagine corporea a lungo termine. Sottolineando questa dinamica, viene enfatizzata la possibilità di una reciproca influenza fra immagini corporee a breve termine e a lungo termine.

Qualsiasi sia la risposta a queste domande circa il contenuto, la giustificazione del fatto che parliamo di questi tre tipi di immagine corporea (α), (β), (γ) – ossia l'evidenza necessaria per credere che questi nomi stiano per entità reali – ha due facce. In primo luogo è concettuale: ogni senso in cui si declina il termine “immagine corporea” può essere precisamente espresso da un concetto. In questo modo l'immagine α è l'immagine di ciò che viene percepito a ogni istante, l'immagine β riguarda ciò che è percepibile a ogni istante e l'immagine γ è l'immagine di ciò che è potenzialmente percepibile in ogni istante. La seconda giustificazione è disponibile solo per le immagini β e γ , e consiste nel fatto che per ogni data postura possa esistere uno e un solo valore di β e di γ ⁴².

Contrariamente a queste forme di immagine corporea, caratterizzate dal possedere una valenza esclusivamente istantanea, l'immagine corporea a lungo termine viene definita come protratta nel tempo. Purtroppo, però, anche il riferimento all'immagine corporea a lungo termine non è scevro di difficoltà. Nelle stesse parole di O'Shaughnessy è infatti esplicita la consapevolezza dell'ambiguità intrinseca a questo termine:

Nessuno dei tre fenomeni che ho classificato sotto l'etichetta di “immagine corporea a corto termine” sembra coincidere con ciò che le persone intendono comunemente quando parlano di immagine corporea. Nonostante quest'ultima nozione sia a mio parere per la sua maggior parte un concetto vago, informe o malformato, ritengo che le persone intendano riferirsi a qualcosa che potrebbe essere definita una quarta realtà che si sviluppa oltre alle altre tre. Tuttavia, questa affermazione richiede di essere specificata in alcuni suoi dettagli, a causa di un'ambiguità interna al concetto di immagine corporea. Da una parte esiste una concezione mentalistica di immagine corporea, esemplificata da affermazioni del tipo: “gli anoressici possiedono spesso un'immagine corporea distorta”, ma esiste anche una concezione probabilmente dalle sembianze meno mentalistiche che possiamo trovare chiamata in causa in espressioni del tipo “l'amputazione non ha effetti istantanei sull'immagine corporea”⁴³.

È altrettanto evidente, però, che nell'architettura teorica appena delineata, il termine “immagine corporea” ricopra il ruolo di termine generale piuttosto che quello di termine specifico. Se, rimanendo all'interno di questa cornice, potremmo considerare questa difficoltà una difficoltà tutto sommato minima e di poco conto – considerato soprattutto il fatto che ogni singola immagine corporea è terminologicamente distinta dalle altre attraverso l'uso di una lettera greca o di una qualifica riguardante la sua estensione temporale – il problema cresce enormemente di dimensioni e gravità nel momento in cui si prendono in considerazione anche orizzonti teorici alternativi, come quelli che abbiamo descritto nelle pagine precedenti. Sembra, in sintesi, che il destino dell'espressione “immagine del corpo” sia destinata a subire una sorte analoga a quella riservata dalla filosofia della mente al termine “intenzione”, che può essere inteso tanto per indicare un particolare tipo di stato mentale – avente determinate caratteristiche – quanto per designare un qualsiasi stato mentale dotato di intenzionalità.

Il fatto che la difficoltà sia, questa volta, di natura squisitamente terminologica e dunque di facile risoluzione, non implica però che tale problema possa o debba essere messo in secondo piano e trascurato. Una sua mancata risoluzione, infatti, potrebbe vanificare tutto il nostro sforzo di chiarificazione, in quanto rischierebbe di dare nuova

⁴² O'Shaughnessy, B. *op. cit.*, p. 184 [tr. mia].

⁴³ *Ivi*, p. 187 [tr. mia].

vita a quella confusione che stiamo cercando di dissolvere in questo lavoro. Per questo motivo, è bene precisare fin da subito che quando, nel prosieguo del nostro discorso, utilizzeremo l'espressione "immagine corporea"⁴⁴, lo faremo sempre utilizzandola nella sua accezione particolare, denotando una specifica forma rappresentativa corporea. Quando invece faremo riferimento alla classe generica dei modelli corporei, ricorreremo al termine, più neutro, di "rappresentazione corporea"⁴⁵.

1.3 La soluzione di Gallagher: una esposizione

1.3.1 Considerazioni preliminari

Nonostante l'immagine corporea e lo schema corporeo facciano riferimento a due sistemi rappresentazionali diversi fra loro, nella maggior parte dei casi facciamo molta fatica a coglierli come differenti. In condizioni normali, infatti, queste rappresentazioni interagiscono di continuo e di fatto non si presentano mai indipendentemente l'una dall'altra. Tuttavia, se si ha intenzione di indagare il ruolo assunto dalla corporeità all'interno della nostra esperienza, cercare di distinguerle almeno da un punto di vista logico diventa una necessità. È senz'altro di quest'opinione il filosofo americano Shaun Gallagher che, nel corso degli ultimi venticinque anni del secolo appena terminato, ha dedicato moltissime pagine al tentativo di definire in modo chiaro e univoco le caratteristiche distintive delle due rappresentazioni che sono adesso oggetto della nostra analisi. Il risultato di questo suo grande sforzo analitico è la formulazione di due definizioni che, in virtù del confronto critico con la letteratura precedente, rimangono ancora oggi le migliori disponibili⁴⁶.

Ciò che secondo Gallagher emerge dalla letteratura specializzata è esattamente quello a cui siamo giunti al termine del paragrafo scorso, ossia la convinzione che l'immagine corporea e lo schema corporeo siano due rappresentazioni concettualmente distinte, che ritraggono il corpo sotto due prospettive diverse e non sovrapponibili. Come già abbiamo avuto modo di suggerire, ciò che distingue queste due rappresentazioni è il modo in cui esse sono strutturate. Posta l'importanza capitale di

⁴⁴ Per amore di chiarezza è necessario sottolineare fin da subito che, al fine di evitare troppe ripetizioni dello stesso termine, a volte l'espressione "immagine corporea" verrà sostituita con quella – questa volta sì equivalente – di "immagine del corpo". Ovviamente, la sostituzione di questi termini non ha effetto sullo specifico valore della rappresentazione da essi denotata.

⁴⁵ Analogamente a quanto detto nella nota precedente a proposito della sinonimia fra immagine corporea e immagine del corpo, all'espressione "rappresentazione corporea" verrà a volte preferito – al fine di evitare inutili e fastidiose ripetizioni – l'espressione "rappresentazione del corpo", "forma rappresentativa del corpo" o "modello corporeo".

⁴⁶ Riuscì sicuramente nell'intento di formulare la questione in modo chiaro, ma non ottenne lo stesso risultato nel suo tentativo di rendere le due definizioni scevre da ogni ambiguità. In ogni caso nel corso di questo paragrafo ci limiteremo a prendere in esame la linea tracciata da Gallagher per demarcare lo schema corporeo dalla immagine corporea, rimandando a un secondo momento il confronto con le ulteriori difficoltà che potrebbero essere lasciate irrisolte dalle definizioni che andremo a descrivere.

questo passaggio, è necessario analizzare con la massima precisione ognuna di queste caratteristiche. Le tre sezioni in cui si articola la parte rimanente di questo paragrafo hanno esattamente l'intenzione di analizzare ognuna di queste caratteristiche in maniera indipendente.

1.3.2 Intenzionale o non intenzionale: questo è il problema

Riprendendo le definizioni di Schilder e di Fischer, e ritraducendole nei termini propri del lessico della filosofia della mente, Gallagher descrive l'immagine corporea come un "complesso set di stati intenzionali e di disposizioni – percezioni, credenze e propensioni – ⁴⁷" aventi come oggetto intenzionale il corpo. Per un filosofo attratto dalla tradizione mentalista e da quella delle scienze cognitive – come senza ombra di dubbio è Gallagher – chiamare in causa il criterio dell'intenzionalità equivale esplicitamente a attribuire all'immagine corporea una natura mentale.

In pieno accordo con la lunga tradizione che viene fatta risalire a Brentano, il termine intenzionalità viene infatti qui usato come criterio per identificare le caratteristiche delle attività mentali riflessive: uno stato intenzionale è per definizione uno stato mentale in quanto solo le attività mentali sono dotate dell'attributo dell'intenzionalità. Siccome poi l'immagine corporea è una sintesi di stati intenzionali, allora tale rappresentazione non potrà che godere della qualifica di rappresentazione intenzionale. Potrebbe essere naturale, a questo punto, quali possano essere gli aspetti specifici dell'intenzionalità, ma non è obiettivo di questo paragrafo affrontare tali argomenti. Lasciando dunque per ora in sospeso la questione relativa a cosa possa permettere di distinguere uno stato intenzionale da uno stato non intenzionale, può essere comunque utile sottolineare almeno che al cuore del concetto di intenzionalità si colloca la nozione di "riferimento oggettuale". In altre parole, uno stato, un fenomeno o un processo può essere definito intenzionale nel momento in cui – oltre a essere psicologico – si riferisce a un oggetto diverso da se stesso. Nel caso dell'immagine corporea, ovviamente, tale oggetto è il nostro corpo.

Il nostro corpo, però, è un'entità estremamente complessa e lo stesso dobbiamo dire del modo in cui ne facciamo esperienza. Dunque, volendo mantenere ferma la volontà di ricorrere a costruzioni coerenti, è necessario ammettere l'esistenza di più rappresentazioni corporee diverse finalizzate alla cattura di caratteristiche corporee altrettanto diverse. Ne segue che nessuna rappresentazione del corpo potrà mai essere esaustiva dell'intera corporeità, ma potrà soltanto limitarsi a enfatizzarne alcuni aspetti neglignendone al contempo altri. A tale proposito, sono in molti a concludere⁴⁸ che

⁴⁷ Vedi Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*, Oxford University Press, Oxford, 2005.

⁴⁸ Vedi Cash, T.F., Brown, T.A., "Body Image in Anorexia Nervosa and Bulimia Nervosa: A Review of the Literature", in *Behavior Modification*, 11, 1987, pp. 487-521; Gardner, R.M., Moncrieff, C. "Body Image Distortion in Anorexics as a Non-sensory Phenomenon: A Signal Detection Approach", in *Journal of Clinical Psychology*, 44, 1988, pp. 101-107; vedi anche Powers, P.S., Schulman, R.G., Gleghorn, A.A., Prange, M.E. "Perceptual and cognitive Abnormalities in Bulimia", in *American Journal of Psychiatry*, 144, 1987, pp. 1456-1460.

l'immagine corporea dovrebbe riuscire a tenere conto almeno delle seguenti tre caratteristiche. In primo luogo dovrebbe essere in grado di sintetizzare tutta l'esperienza sensoriale che coinvolge il nostro corpo, formando ricostruzione percettiva del corpo o percepito corporeo. Successivamente, dovrebbe riuscire a riassumere in sé tutta la comprensione concettuale – eventualmente anche legata alla prospettiva del senso comune – che noi sviluppiamo attorno al nostro corpo. Questo secondo aspetto del corpo come oggetto intenzionale dell'immagine corporea, dando origine a una sorta di concetto corporeo. In terzo luogo – ma non per una scala gerarchica di importanza – troviamo invece quello che può essere chiamato l'affetto corporeo, capace di sintetizzare la dimensione affettiva ed emozionale che ruota attorno al nostro corpo.

È interessante notare che mentre le ultime due sintesi possono avere valore anche al di là dei limiti di una presenza consapevole, il primo modo non può prescindere da una simile categoria esperienziale. Posto che abbiamo la possibilità di utilizzare solo un numero ristretto e finito di risorse attentive, viviamo nella radicale impossibilità di compier oltre un certo numero di azioni contemporaneamente. Di conseguenza, mentre alcuni elementi corporei si mantengono a livello implicito, altre caratterizzazioni del nostro corpo

Se per esempio possiamo poggiare la nostra esperienza corporea su fattori di cui non dobbiamo essere necessariamente sempre consapevoli, nel caso delle percezioni, l'oggetto percepito emerge sempre al centro della nostra attenzione cosciente. Sappiamo poi fin troppo bene che le nostre risorse attentive son limitate e che, di conseguenza, non possiamo svolgere più di un certo numero di compiti contemporaneamente.

Per questa ragione, alcuni eventi corporei sono bersaglio di un'attenzione sistematica – quelli riconducibili ai percetti – mentre altri – convinzioni e giudizi relativi al nostro corpo – vengono raggiunti dalla nostra consapevolezza soltanto saltuariamente rimanendo, per introdurre un termine che sarà presto centrale nel nostro discorso, sullo sfondo della nostra esperienza corporea. D'altra parte è anche la storia della nostra esperienza passata a insegnarci che non siamo sempre consapevoli di tutte le credenze o impressioni relative al nostro corpo, né di quelle legate al corpo di altre persone. Semplicemente, a seconda del contesto e della situazione, alcune volte lo siamo e molte altre no.

Contrariamente a tutto questo, proprio perché l'atto del percepire comporta costitutivamente uno spostamento d'attenzione, quando facciamo riferimento all'immagine che la percezione ci restituisce del nostro corpo, facciamo sempre riferimento a un qualcosa contenuto della nostra esperienza cosciente. Si badi, però, a non enfatizzare troppo la questione della frequenza e a non ridurre tutto a una semplice questione statistica. L'immagine corporea è infatti indissolubilmente legata all'esercizio della coscienza, indipendentemente dalla frequenza e dalla maniera con cui questo legame si esplicita. Possiamo anche definire l'immagine corporea – seguendo Gallagher – incostante in questa sua accessibilità cosciente⁴⁹, ma questa incostanza fornisce già un

⁴⁹ Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*, cit., p. 28

criterio sufficientemente forte per distinguerla in modo netto dallo schema corporeo che invece si colloca al di là dei limiti di ogni analisi consapevole.

Infatti, lo schema corporeo non è un insieme giustapposto di percezioni, credenze o atteggiamenti. Anzi, più in generale, non è affatto una sintesi di stati intenzionali e, di conseguenza, mentali. Piuttosto, in letteratura, lo schema corporeo assume la forma di un sistema procedurale capace di operare esternamente al livello della coscienza, rendendo così possibile lo svolgimento delle successive relazioni intenzionali. Esso si manifesta in una serie di pratiche implicite utili a dominare l'atteggiamento posturale e le risposte motorie responsabili dell'esecuzione dei movimenti. Ancora una volta, il nodo gordiano sembra essere quello del riferimento alla coscienza. Stante il quantitativo ridotto di risorse attentive disponibile, nella maggior parte dei casi queste operazioni vengono eseguite in modo *quasi automatico*, come se fossero delle pratiche di routine.

Non è difficile comprendere il motivo di una simile qualifica. Definendo il prodotto dello schema corporeo in termini di comportamento quasi automatico, intanto, è bene precisare che non si intende restringere il suo dominio soltanto al campo dei riflessi. Certamente, la loro gestione è una funzione facilmente ascrivibile allo schema corporeo, ma non è possibile ridurre la sua portata a semplici risposte meccaniche e stereotipate a stimoli esterni, anche se dotati di una qualche rilevanza significativa. Al contrario, l'esercizio dello schema corporeo può – e deve – trovare spazio anche all'interno di comportamenti tipicamente legati al libero esercizio della nostra volontà, e dunque del tutto estranei a ogni sorta di costrizione meccanicistica.

Poniamo per esempio di voler afferrare il telecomando che in questo momento si trova di fronte a noi, senza badare ai motivi che ci spingono a fare questo. Concentriamoci dunque solo sulla dinamica dell'afferramento e tralasciamo, per il momento, tutti i processi che ne stanno alle spalle. Come quelli che regolano operazioni quali localizzazione, raggiungimento e prensione. Concentriamoci, in sostanza, solo sul fatto che per poter essere in grado di eseguire tutti questi compiti dobbiamo essere in grado di padroneggiare il nostro equilibrio riuscendo a adattare la nostra postura a seconda delle varie situazioni contingenti in cui ci veniamo a trovare. Apparentemente, mantenere in equilibrio il nostro corpo può sembrare un compito estremamente facile. In fin dei conti, anche se abbiamo impiegato qualche mese per imparare a non cadere quando fermi e non appoggiati a qualcosa d'altro, è anche vero che adesso la nostra esperienza è talmente ricca di situazioni in cui abbiamo eseguito perfettamente questo compito, da spingerci a considerarlo elementare e immediato.

Anche in questo preciso istante, proprio mentre stiamo leggendo queste parole, siamo impegnati – molto probabilmente con successo – a mantenere il più immobile possibile il nostro baricentro, controbilanciando il peso della nostra testa con quello degli altri distretti che compongono il nostro corpo. Seppur semplicistica e lacunosa, già una simile descrizione dovrebbe essere sufficiente per mostrare quanto questo compito sia in realtà complesso. A ogni modo, ritorneremo più avanti su questo argomento, sviluppandolo maggiormente in profondità.

A complicare ancora di più le cose, poi, bisogna aggiungere che il nostro corpo non si trova mai in una condizione di completa staticità: siamo sempre, in un modo o nell'altro, immersi in una qualche condizione di moto, e prendere atto di questo significa capire che mantenere l'equilibrio equivale all'esercitare un controllo simultaneo su moltissimi distretti corporei. Mantenere una postura stabile, in sostanza, è un compito tutt'altro che atomico, per lo meno a causa del suo poter essere scomposto in compiti più elementari. Se a tutto questo si aggiunge che disponiamo di un quantitativo soltanto finito di risorse attentive diventa immediatamente chiaro il motivo per cui il controllo della postura debba essere svolto in maniera implicita. Se un simile processo fosse elaborato esplicitamente, posta la sua complessità e dunque il suo costo in termini di attenzione, esso finirebbe infatti con il cannibalizzare la maggior parte – se non l'intera unità – delle nostre capacità attenzionali, rendendo estremamente complicato – se non addirittura impossibile – la produzione di altro comportamento. Viene da sé, allora, che un simile processo venga fondato sulla capacità di ricorrere correttamente a uno schema corporeo coerente e funzionante al di sotto del livello di attivazione della coscienza. Sostenere questo non significa altro che sottolineare l'impossibilità da parte dell'esperienza cosciente di accedere a questo livello corporeo.

Nulla impedisce però al *prodotto* dello schema corporeo di essere passibile di analisi cosciente. Ovviamente, questo vale soltanto nel caso in cui non si manifesti l'interferenza di alcuni fattori patologici. È noto infatti che l'assenza di segnali afferenti – segnali di risposta provenienti dai distretti corporei periferici – provoca, nelle fasi iniziali del decorso patologico, la totale incapacità di eseguire queste operazioni elementari. Solo dopo un considerevole periodo di tempo speso in riabilitazione, con relative dosi di esercizio, fatica e frustrazione, il paziente inizia a recuperare il controllo dei suoi movimenti, senza però recuperare in maniera totale. Al contrario, il paziente diventa nuovamente capace di controllare il proprio comportamento, ma non recupera in alcun modo la capacità di farlo senza focalizzare la propria attenzione su ogni minima componente da controllare.

1.3.4 Rappresentazione olistica e rappresentazione parziale.

Posta la questione nei termini che abbiamo appena descritto, appare evidente il motivo per cui lo schema corporeo viene classicamente considerato una rappresentazione corporea olistica. Ciò significa che il suo oggetto non è il corpo preso nella specificità dei suoi singoli distretti, ma il corpo concepito nella sua complessità e interezza. Contrariamente allo schema corporeo, l'immagine corporea si poggia sulla nostra capacità di direzionare con successo la nostra attenzione e dunque possiede una natura selettiva. È insito nel concetto stesso di attenzione, infatti, che qualcosa venga enfatizzato e magnificato, laddove invece qualcosa d'altro viene del tutto ignorato e trascurato. È per questo motivo, quindi, che possiamo pensare – seguendo Gallagher – al dualismo fra schema corporeo e immagine corporea come al dualismo fra una rappresentazione olistica e una rappresentazione parziale del corpo. Per mettere alla

prova questa teorizzazione, trasferiamo il discorso da questo piano astratto al piano, più concreto, su cui si viene a esercitare l'effettivo controllo del corpo.

Secondo quanto emerge dalla letteratura tradizionale, dovremmo concludere che lo schema corporeo non possa essere utilizzato per controllare il nostro corpo nel momento in cui agiamo volontariamente. Eseguire un'azione, infatti, è un compito che si poggia sull'istituzione di alcune asimmetrie fra le varie parti che compongono il nostro corpo, in quanto non tutti gli effettori vengono coinvolti in egual misura a ogni nostra azione. Ciò non significa, però, che lo schema corporeo debba essere escluso completamente dalla sfera della produzione comportamentale. Al contrario, abbiamo visto come una sua presenza funzionante sia fondamentale per garantire la possibilità di ogni atto motorio. Il punto, però, è che tutto quanto esce da questo piano di controllo implicito, esce dal dominio dello schema corporeo per entrare in quello dell'immagine corporea.

Per comprendere meglio questo passaggio – che è fondamentale qui per una questione espositiva, e che in futuro sarà oggetto della nostra critica – proviamo a ritornare all'esempio dell'afferrare il telecomando di cui abbiamo discusso nella sezione scorsa. Quando il nostro corpo si muove per afferrare il telecomando, lo fa per soddisfare un certo desiderio o una certa intenzione. Di conseguenza, lo fa in adesione a una rappresentazione corporea compatibile con queste entità concettuali, ossia in adesione a un'immagine corporea. Inoltre, non dimentichiamo che nel momento in cui eseguiamo questo compito, noi decidiamo di spostare soltanto il nostro braccio, focalizzando su di esso la nostra attenzione. Ciò significa che nel mentre facciamo questo, dobbiamo fare riferimento a una rappresentazione capace di declinarsi tanto nel dettaglio da riuscire a cogliere i singoli distretti corporei nella loro singolarità.

Poco importa, in ogni caso, se questo piccolo spostamento parziale non può essere eseguito in assenza di una generale serie a cascata di aggiustamenti posturali di reazioni muscolari utili a evitare che il movimento possa fallire a causa di una perdita di equilibrio. Questa serie di aggiustamenti non è di fatto volontaria o intenzionale, ma rientra nella categoria di operazioni controllate dallo schema corporeo. Anche perché, a ben vedere, noi non siamo consapevoli del loro decorso né per noi avrebbe senso esserlo. L'esempio che segue, proposto dallo stesso Gallagher, può in questo senso funzionare come ottima cartina di tornasole.

Proviamo a immaginare di osservare un uomo che sia impegnato nella lettura di un libro. Come si struttura la sua esperienza dell'azione che sta compiendo? Fino a che le condizioni di lettura rimangono ottimali, la sua esperienza del leggere sarà semplicemente quella di fare scorrere una parola dietro all'altra, e normalmente non presterà attenzione a tutte quelle reazioni corporee che gli consentono la lettura. Fino a che rimarrà concentrato sulle parole che si susseguono sotto i suoi occhi, egli non presterà dunque mai attenzione a tutti quei processi che egli sta eseguendo ininterrottamente, come gli spostamenti oculari o gli aggiustamenti del collo e della schiena conseguenti agli spostamenti della sua testa.

A volte però, anche se inusuale, può accadere che il soggetto distolga la propria attenzione dalla sua attività e che si soffermi su ciò che rende di fatto possibile la sua condizione di lettore. Cosa succede in questi casi? Come prima cosa, inizierà a essere consapevole di tutti quegli aspetti che prima rimanevamo esterni alla sua esperienza cosciente, dopo di che arriverà anche a rendersi conto degli sforzi compiuti dai suoi occhi e li sentirà stanchi. I suoi occhi, ovviamente, non cambiano nel corso di questo passaggio, e nemmeno cambia la quantità di lavoro che devono svolgere. In entrambe le condizioni, insomma, gli occhi sono sottoposti allo stesso tipo di sforzo. Ciò che cambia, dunque, è il modo in cui essi vengono esperiti.

Come lettore, in questa situazione non sono per prima cosa consapevole della mia postura, o del fatto che i miei occhi stanno scorrendo lungo le pagine. Piuttosto, quando sono completamente assorto nei miei progetti, comincio a fare esperienza di sforzo oculare come di una serie di cose e di stati di cose attorno a me. Gradualmente, l'ambiente percepito comincia a essere riconfigurato, il testo appare più difficile, la luminosità appare troppo bassa, il corpo si sposta più vicino al tavolo, e così via. Alla fine, scopro qual è stato il vero problema: la fatica, il mal di testa. Gli occhi che stavano leggendo sono diventati occhi anonimi, che hanno svolto i loro compiti senza che io ne fossi consapevole. Adesso, però, la mia attenzione è rivolta verso i miei occhi. Essi emergono repentinamente dalla loro anonimità prenoetica e diventano esplicitamente posseduti⁵⁰.

In una situazione del genere, in sostanza, avviene che una parte del nostro corpo che prima era totalmente anonima sullo sfondo della nostra esperienza si sposta prepotentemente, per effetto di una spinta attenzionale, sotto i riflettori della nostra esperienza cosciente. Il punto, però, è che sempre per effetto di questo spostamento, il soggetto che prima era lettore, smette di fare ciò che stava facendo per concentrarsi sull'analisi della propria condizione e diventa qualcosa d'altro. Il fatto, infine, che tali accessi siano sporadici non fa altro che sottolineare come se non fosse oggetto di un controllo esplicito, la parte corporea in questione non sarebbe affatto esperibile consapevolmente. Dunque, non sarebbe sotto l'influenza dall'immagine corporea bensì di quella dello schema corporeo.

Come detto infatti, ma ora lo possiamo capire decisamente meglio, è soltanto l'immagine corporea a istituire delle preferenze e priorità fra i vari aspetti – o settori – corporei – rappresentati. Al contrario, lo schema corporeo non enfatizza alcuna porzione corporea rispetto alle altre, mettendo piuttosto in risalto la potenza e l'importanza delle loro connessioni. Per questo motivo può forse risultare utile, riprendendo un'immagine proposta in precedenza, pensare allo schema corporeo come a una rete, i cui nodi sono i vari segmenti di cui si compone il nostro corpo. Come in ogni rete, ogni singolo nodo è connesso a tutti gli altri, finendo così per ricoprire un ruolo fondamentale nella struttura complessiva, così ogni singolo effettore si trova connesso a tutti gli altri distretti corporei in maniera tale che un suo spostamento porti con sé lo spostamento automatico di tutti gli altri segmenti del corpo.

⁵⁰ Gallagher, S. *How the Body shapes the Mind*, cit., p. 34 [tr. mia].

1.3.5 Il problema della personalità della rappresentazione corporea.

Oltre al discorso sul suo statuto noetico e a quello legato alla sua natura selettiva, vi è infine un terzo aspetto che viene segnalato come caratteristico dell'immagine corporea e, per converso, del tutto assente nello schema corporeo. Se da una parte l'immagine corporea restituisce l'immagine di un corpo *personale*, lo schema corporeo ritrae invece un corpo che si connota come impersonale o, per essere più precisi, *sub personale*. Ancora una volta, le ragioni di questa dicotomia sono da rintracciare nel riferimento alla capacità di dirigere e direzionare la nostra attenzione in modo preciso.

Sostenere che l'immagine corporea sia dipendente dall'esercizio dell'attenzione, non significa infatti soltanto sottolineare il suo aspetto parziale e selettivo, ma anche enfatizzare il fatto che ciò che viene rappresentato verrà rappresentato in maniera netta e con dei confini ben precisi. Di conseguenza, è impossibile che all'interno di una simile forma rappresentativa, qualcosa di non appartenente al corpo venga scambiata per un segmento non corporeo.

A parere di chi scrive, poi, vi è un'altra ragione che pur non essendo esposta esplicitamente da Gallagher sembra comunque essere presente implicitamente nelle sue parole. Essendo l'immagine corporea una rappresentazione noetica, può essere generata soltanto da un individuo in cui la soggettività riflessiva si è già pienamente sviluppata. Non è sufficiente, allora, che un individuo disponga di una mente, ma è fondamentale anche che egli sia in grado di utilizzarla in termini consapevoli e che, per usare le parole di Campbell⁵¹, si sappia descrivere in termini soggettivi. Al fine di un possesso di un'immagine corporea si richiede, dunque, padronanza – tanto linguistica quanto concettuale – del pronome in prima persona singolare, ossia della parola “io”. In questo senso, potrebbe essere molto interessante chiedersi se l'individuo in questione sia capace di ragionare a proposito dell'impatto causale del suo comportamento su quello degli altri. Ecco allora che l'analisi dell'intuizione di Campbell diventa l'occasione per esaminare quelle che possono essere le metodologie di ricerca utilizzate nell'ambito dello studio dell'immagine corporea.

Innanzitutto, a differenza dello schema corporeo che viene tradizionalmente ritenuto innato⁵², l'immagine corporea viene considerata come una conquista dello

⁵¹ Vedi Campbell, J. “The Body Image and Self-Consciousness”, in Bermúdez, J., Eilan, N., Marcel, A. (a cura di), *The Body and The Self*, MIT, Cambridge Mass., 1995, pp. 29-43.

⁵² Diversamente dall'immagine corporea, lo schema corporeo può essere considerato innato. Almeno nel senso in cui qualcosa di innato esiste già precedentemente al momento della nascita. Vedremo infatti che lo schema corporeo si forma in seguito all'acquisizione di un certo bagaglio esperienziale relativo al corpo; esperienza questa, però, che ben lungi dal sorgere epifenomenicamente viene a sedimentarsi in periodo neonatale. A prima vista, questa assunzione potrà sembrare capziosa e fittizia. Il riferimento a un esempio concreto, allora, potrebbe risultare decisamente illuminante. È noto a tutti che in fase prenatale il feto sia già capace di muoversi, e che uno dei movimenti maggiormente eseguiti è quello di suzione del pollice. Per quanto banale possa sembrare - a noi oggi - questo comportamento motorio, bisogna ammettere che la sua esecuzione – in un ambiente in cui non sono disponibili indizi visivi – è estremamente complessa. Anzi, a dire la verità sarebbe difficilmente spiegabile se non si teorizzasse la presenza di un qualche modello corporeo già formato – anche se ovviamente solo in forma abbozzata e dunque ancora in via di sviluppo. Considerate le condizioni in cui

sviluppo filogenetico del singolo individuo e dunque vincolata a un momento in cui essa possa manifestarsi nella sua emergenza. Se questa può risultare un'assunzione tutto sommato condivisibile, decisamente più controverso è il tentativo di indicare con chiarezza il momento di tale emergenza.

Un metodo promettente per superare tale difficoltà può sicuramente essere quello di studiare il fenomeno dell'imitazione neonatale. Sappiamo, dagli studi condotti da Meltzoff⁵³, che già dopo pochi minuti di vita il bambino è in grado di imitare alcuni gesti elementari – tipicamente la protrusione della lingua – compiuti da un altro individuo. Il fatto che il bambino sia capace fin da subito di eseguire compiti del genere significa che egli è in grado di riconoscere il comportamento osservato e tradurlo in termini di comportamento eseguito in prima persona. Ovviamente, tale traduzione non è operata casualmente, ma implica il possesso di una forma rappresentativa del corpo, che non possiamo non identificare – stante la validità di quanto detto fino a ora – con l'immagine corporea⁵⁴.

Non è obbiettivo di questo lavoro indagare l'aspetto genetico dell'immagine corporea o delle capacità mentali superiori, ma rimane comunque interessante notare come una simile imitazione riguardi esclusivamente un comportamento eseguito liberamente da un altro individuo e non dipenda da alcuna iniziativa del bambino. Può sorgere il dubbio, allora, che in casi come questo venga riconosciuta l'efficacia causale degli altri agenti su noi stessi, ma non viceversa. Una simile considerazione dovette essere di sicuro ben presente a Meltzoff stesso quando, qualche anno più tardi, propose un paradigma sperimentale che consisteva ancora in un test imitativo, ma che questa volta prevedeva la capacità di riconoscere di essere imitati, piuttosto che quella di imitare⁵⁵.

Il set sperimentale, a ogni modo, era estremamente semplice. Il bambino era seduto davanti a due sperimentatori, di cui uno rimaneva sempre immobile e il secondo imitava ogni gesto compiuto dal bambino. Come avviene nella maggior parte dei test comportamentali condotti su bambini, il parametro che permette di misurare la distribuzione dell'attenzione – non essendo possibile ricorrere a report espliciti – è il tempo dedicato dal bambino alla fissazione dell'oggetto bersaglio. Tanto più tempo il

tale modello si trova a operare, e la totale assenza di componenti mentali, sembra difficile trovare un candidato diverso dallo schema corporeo.

⁵³Vedi Meltzoff, A.N., Moore, M.K. "Imitation of Facial and Manual Gestures by Human Neonates", in *Science*, 198, pp. 75-78.

⁵⁴ Per amore di completezza e precisione, però, si deve riconoscere che una simile rappresentazione non ha ancora in pieno i connotati della dimensione noetica. Siccome le capacità superiori dell'individuo non sono ancora sviluppate, sarebbe meglio parlare di una proto-rappresentazione corporea.

⁵⁵ Ovviamente, i bambini utilizzati come soggetti per questo esperimento erano molto più grandi di quelli utilizzati negli studi sull'imitazione neonatale. Per essere più precisi, i soggetti sottoposto al test dello "sperimentatore imitatore" avevano 14 mesi di vita. Vedi Meltzoff, A. "Towards a Developmental Cognitive Science", in *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 1990, pp. 1-37; Vedi anche Meltzoff, A. "Molyneux's Babies: Cross-Modal Perception, Imitation, and the Mind of the Infant", in Eilan, N., McCarthy, R., Brewer, B., (a cura di) *Spatial Representation: Problems in Philosophy and Psychology*, Basil Blackwell, Oxford, 1993.

bambino fisserà un oggetto, tanto più questo oggetto sarà per lui interessante. Viceversa, tanto meno tempo il bambino fisserà il suo bersaglio, tanto meno lo avrà considerato interessante. Analizzando le risposte dei bambini, Meltzoff si accorse che questi guardavano più a lungo lo sperimentatore “imitatore”, tendendo a ignorare quello immobile. Una prima interpretazione teorica di questi risultati potrebbe suggerire che il bambino riconosca che uno dei due sperimentatori lo sta imitando mentre l’altro no.

Purtroppo, però, per come è stato disegnato questo esperimento, una simile conclusione risulta leggermente forzata. Stante il paradigma sperimentale, infatti, la preferenza potrebbe tranquillamente essere dettata anche da una semplicissima tendenza a preferire un oggetto in movimento a un oggetto immobile. Per ovviare a questa difficoltà è stato proposto un secondo esperimento in cui, di nuovo, il bambino era posto davanti a due persone, solo che questa volta il compito imitativo era svolto da entrambi gli sperimentatori. Dietro il bambino – ma visibili agli sperimentatori – erano posizionati due monitor che trasmettevano due immagini del bambino riprese però in tempi diversi. Uno dei due schermi proiettava delle immagini registrate in tempo reale, mentre il secondo monitor trasmetteva in differita delle immagini registrate nel corso di una sessione precedente. A questo punto, ognuno dei due sperimentatori imitava le immagini che venivano proiettate nello schermo di fronte a lui. I risultati di questa seconda sessione tendono a confermare l’interpretazione data ai risultati della prima sessione sperimentale: il bambino fissa maggiormente lo sperimentatore che imita il suo comportamento e tende a ignorare l’altro.

Mentre nel caso dell’imitazione neonatale, il comportamento del bambino poteva essere spiegato senza fare alcun riferimento al possesso di una qualche forma di consapevolezza del proprio corpo, nel caso degli esperimenti appena descritti la situazione è profondamente differente. Riconoscere di essere imitati, infatti, è un’operazione complessa che implica l’acquisizione della capacità di riconoscere che il proprio comportamento – e dunque il proprio corpo – manifesta alcuni effetti causali sul comportamento altrui.

Posto che l’immagine corporea è autoreferenziale, allora il corpo che ne costituisce l’oggetto è un corpo personale, nel senso che appartiene a una persona già soggettivamente formata e delimitata. Di conseguenza i suoi limiti sono fissati in maniera inequivocabile, e pertanto è impossibile che qualcosa di extracorporeo venga rappresentato come facente parte del corpo. Lo schema corporeo invece, a differenza dell’immagine corporea, non si poggia su meccanismi che implicano il coinvolgimento dell’attenzione e questo la rende fondamentalmente sub-personale. Venendo meno la possibilità di enfatizzare il proprio oggetto viene meno anche la possibilità di contrastarlo in modo netto con l’ambiente esterno. Di conseguenza, a volte accade che lo schema corporeo non sia sempre del tutto sovrapponibile al corpo materiale che viene assunto come modello. Anzi, a dire la verità bisognerebbe sottolineare quanto sia frequente una situazione come quella appena abbozzata. Vedremo infatti con quanta facilità quel “corpo fenomenico” costituito dallo schema corporeo possa eccedere dai limiti biologici e materiali del nostro corpo oggettivo. Una cosa simile avviene

comunemente nel caso dell'innesto di protesi mediche e ortopediche, che sempre più spesso vengono esperite dai pazienti portatori non come ricambi posticci ma come vere e proprie parti corporee originali. Oppure – ma su questo punto avremo modo di tornare più avanti – quando uno strumento estensivo viene utilizzato attivamente per un periodo di tempo sufficientemente lungo, come avviene nel caso di un individuo non vedente e del suo bastone o come si può notare di fronte a certe particolari situazioni patologiche.

Basti, per il momento, sottolineare la possibilità di tali annessioni e il fatto che agli occhi di Gallagher esse costituiscono una prova decisiva a favore dell'idea per cui lo schema corporeo sarebbe una rappresentazione sub-personale.

1.4 Il punto della situazione

Attraverso un accurato confronto con la letteratura a lui precedente, Gallagher è riuscito a formulare due definizioni molto dettagliate, precise e profonde delle nozioni di schema corporeo e di immagine corporea. Ripercorrendo questo percorso siamo poi riusciti a capire che il dualismo fra queste due rappresentazioni corporee, ben lungi dall'essere soltanto terminologico, si svolge su un piano concettuale. Se questo è vero, allora, spiegare il nostro comportamento in termini di esercizio di “schema corporeo” piuttosto che di “immagine corporea” non significa – come invece ha sostenuto Campbell⁵⁶ – ricorrere a una stessa immagine applicata in contesti diversi, quanto piuttosto fare riferimento a due rappresentazioni distinte, ognuna finalizzata a catturare un determinato aspetto della nostra esperienza corporea.

In particolare, l'immagine corporea assume la forma di una rappresentazione intenzionale, avente come oggetto intenzionale il corpo. In altre parole, chiamare in causa l'immagine corporea implica fare riferimento a un set di stati mentali noetici – quali credenze, desideri, giudizi e percezioni – sviluppati attorno al proprio corpo. Di conseguenza, tale rappresentazione sarà costruita su basi riflessive, coscienti e autoreferenziali. Ogni volta, dunque, che ci confronteremo con il concetto di immagine corporea, avremo a che fare con una rappresentazione astratta.

Al contrario, lo schema corporeo si configura come un sistema operativo sensori-motorio, di carattere assolutamente non riflessivo. Il suo compito principale è quello di mantenere un controllo sulla postura corporea, collegando l'atteggiamento posturale attuale con quelli precedentemente rappresentati. Svolge anche la funzione di rendere possibile la discriminazione spaziale e la localizzazione dei siti corporei di stimolazione tattile e, come detto, opera mantenendosi sempre al di sotto della soglia di intervento della coscienza. A volte, può accadere che il suo prodotto sia oggetto di esperienza cosciente, ma questo non significa che anche lo schema corporeo venga di per se stesso esperito coscientemente.

Da questa prima e fondamentale differenza, seguono altri aspetti caratteristici che possono essere estremamente utili per distinguere le due rappresentazioni. In primo

⁵⁶ Vedi Campbell, J. “The Body Image and Self-Consciousness”, in Bermúdez, J., Eilan, N., Marcel, A. (a cura di), *The Body and The Self*, MIT, Cambridge Mass., 1995, pp. 29-43.

luogo, il fatto che l'immagine corporea sia una rappresentazione concettuale la lega alla capacità di indirizzare l'attenzione su oggetti ben precisi e specifici. Infatti, posto che l'attenzione non può rivolgersi a entità complesse ma solo a un suo qualche aspetto parziale, l'oggetto dell'immagine corporea non è mai il corpo nella sua interezza, quanto piuttosto una serie di singole parti corporee o di singoli aspetti dell'esperienza corporea. La dipendenza costitutiva dall'attenzione, rende dunque l'immagine corporea una rappresentazione parziale del corpo. Lo schema corporeo, invece, non poggiandosi su alcuna base concettuale, astratta o attentiva, non è in grado di slegare fra loro le singole parti del corpo, che dunque viene sempre rappresentato nella sua interezza. Questo spiega il motivo per cui la letteratura scientifica – e con essa quella filosofica – è concorde a sostenere che lo schema corporeo abbia una natura olistica.

Ma gli effetti della componente attenzionale, non si esauriscono qui. Rivolgere la propria attenzione è un processo che si articola in due operazioni complementari. Se infatti da una parte il particolare in questione viene enfatizzato, le restanti caratteristiche corporee vengono ignorate e relegate in secondo piano. Di conseguenza, la parte rappresentata avrà sì dei confini limitati e circoscritti, ma proprio per questo anche altrettanto nitidi e rigorosi. Questa sua caratteristica rappresentazionale rende l'immagine corporea un'immagine esclusivamente personale, al cui interno possono trovare spazio solo porzioni – o aspetti – di un corpo identificato come soggettivo. Al contrario, l'assenza di un focus attenzionale rende lo schema corporeo una rappresentazione corporea vaga e dai confini indistinti. Tanto vaga, che in alcune condizioni particolari finisce per rappresentare anche oggetti in realtà non appartenenti al corpo biologico rappresentato.

Abbiamo visto come queste definizioni siano concettualmente molto chiare, in quanto permettono di identificare senza troppa difficoltà se una certa esperienza corporea sia da collocare sotto l'egida della immagine corporea piuttosto che di quella dello schema corporeo. Posto che una divisione radicale fra queste due rappresentazioni sia veramente possibile, almeno da un punto di vista logico, sarebbe sufficiente applicare meccanicamente queste definizioni per identificare il segno dello schema corporeo piuttosto che dell'immagine corporea.

Sfortunatamente, a questa grande precisione, non fa seguito un altrettanto grande esaustività. Esistono infatti alcune ambiguità che il sistema teorico costruito da Gallagher, pur riuscendo a risolvere molti altri problemi, non riesce a dissolvere. Di conseguenza, siamo costretti a accettare queste definizioni soltanto provvisoriamente, con la consapevolezza di doverle sostituire non appena ne avremo trovate altre capaci di reggere meglio al confronto con queste difficoltà. I prossimi capitoli saranno allora dedicati all'analisi dei suddetti problemi lasciati insoluti, e alla ricerca di definizioni e di quadri concettuali maggiormente efficaci di quelli descritti in questo primo capitolo introduttivo.

Capitolo 2

Intenzionalità e Corpo

Sinossi

Il concetto di intenzionalità è lo strumento teorico maggiormente utilizzato da filosofi e scienziati cognitivi per rendere conto della natura della cognizione, della coscienza o, più in generale, del regno del mentale. Una ricostruzione della sua storia esulerebbe di certo dagli obiettivi di questo lavoro, tuttavia l'importanza che questo concetto riveste all'interno della tradizionale distinzione fra schema corporeo e immagine corporea richiede un confronto anche solo tangenziale con tale concetto. A questa breve disamina farà poi seguito un'analisi di alcune questioni che diventano problematiche nel momento in cui il concetto di intenzionalità si interseca con la sfera della nostra corporeità. Infine, mostreremo i motivi che hanno recentemente spinto a affiancare alla tradizionale declinazione mentale dell'intenzionalità, la nuova nozione di intenzionalità motoria. Liberata l'intenzionalità dall'obbligo di essere un attributo esclusivo di stati mentali, diventa possibile estendere la sua applicabilità anche a una rappresentazione corporea non mentale, come lo schema corporeo. Cade così la pretesa di utilizzare il riferimento all'intenzionalità come criterio di demarcazione fra le due rappresentazioni corporee che sono al centro del nostro dibattito.

2.1 Intenzionalità

L'idea di intenzionalità ha una storia molto antica – troppo antica per poter essere riassunta in un lavoro non specificatamente dedicato – che, volendo limitare le nostre considerazioni ai tempi a noi più prossimi, viene introdotta da Brentano come risposta all'esigenza di distinguere la neonata psicologia da tutte le altre discipline teoretiche. Solo la psicologia¹, infatti, sarebbe in grado di studiare e spiegare i fenomeni psichici, che vengono identificati come tali proprio in quanto godono dell'attributo dell'essere intenzionali.

¹ L'esigenza di distinguere la psicologia da tutte le altre discipline teoriche si traduce, in sostanza, nella necessità di identificare un oggetto specifico e particolare, non trattabile dagli altri campi teorici. In particolare, considerando che la psicologia all'epoca di Brentano era ancora una disciplina estremamente giovane, questa demarcazione è indirizzata verso le discipline che più si avvicinano al piano dell'analisi psicologica, ossia filosofia e fisiologia. La fisiologia, però, studia il corpo, il suo funzionamento e la sua struttura materiale, mentre la filosofia si occupa di quesiti astratti e metafisici quali l'esistenza di un'anima immortale o di quella di Dio. Nessuna delle due, quindi, è capace di cogliere specificatamente quella classe particolare di fenomeni costituita dai fenomeni psichici.

Ogni fenomeno psichico è caratterizzato da ciò che gli scolastici del Medioevo chiamavano l'inesistenza intenzionale (perciò mentale) di un oggetto, e da ciò che noi, anche se con espressioni piuttosto ambigue, chiameremmo relazione con un contenuto, direzione verso un oggetto. (che qui non va inteso come realtà), o obbiettività immanente. Ciascuno contiene in sé qualcosa di simile a un oggetto, anche se non tutti allo stesso modo. Nella presentazione qualcosa è presentato, nel giudizio qualcosa è accolto o respinto, nell'amore qualcosa è amato, nell'odio odiato, nel desiderio desiderato, e così via. Questa inesistenza intenzionale è esclusiva e peculiare dei fenomeni psichici. Nessun fenomeno fisico mostra qualcosa di simile. Possiamo quindi definire i fenomeni psichici dicendo che sono fenomeni contenenti intenzionalmente in sé un oggetto².

Un fenomeno è dunque psichico – o mentale³ – quando è intenzionale, ossia quando gode della proprietà di avere un contenuto verso cui rivolgersi. In altre parole l'intenzionalità è, per l'autore de *La psicologia da un punto di vista empirico*, condizione necessaria e sufficiente per classificare come mentale uno stato fenomenico. Se infatti da una parte ogni stato intenzionale sarebbe *ipso facto* uno stato psichico o mentale, in questa impalcatura teorica è vero pure che ogni stato mentale dovrebbe possedere per definizione l'attributo dell'intenzionalità⁴.

Anche Husserl, al pari di Brentano, considerava l'intenzionalità il carattere distintivo della dimensione mentale. È attraverso l'intenzionalità, infatti, che tutti gli atti di pensiero possono dimostrarsi pensieri di qualcosa. Ogni atto di coscienza è in altre parole coscienza *di* qualcosa, e la relazione intenzionale si esprime attraverso l'introduzione di questa preposizione semplice, al fine di indicare il contenuto dell'atto stesso di coscienza. Non esisterebbe, dunque, alcun pensiero se non esistesse l'oggetto del suddetto pensiero e neppure esisterebbe alcun fenomeno psichico. Ciò che allora caratterizza i fenomeni intenzionali

è il fatto che essi si riferiscono in diverse modalità ad oggetti rappresentati. Ciò avviene appunto nel senso dell'intenzione. Un oggetto è in essi "inteso", vi è un tendere ad esso, e precisamente nella modalità della rappresentazione o anche del giudizio, ecc. Ma ciò non vuol dire altro che questo: sono presenti certi vissuti che hanno il carattere dell'intenzione, ed in particolare dell'intenzione del rappresentare, del giudicare, del desiderare, ecc.⁵.

Diversamente da Brentano, però, Husserl nega che un simile vincolo sia bidirezionale. Di conseguenza, se rimane vero che uno stato fenomenico per essere intenzionale debba essere mentale cade l'obbligo di considerare per definizione intenzionale uno stato psichico. Mentre l'appartenenza al mondo del mentale costituisce

² Vedi Brentano, F. *La psicologia da un punto di vista empirico*, tr. it. Laterza, Roma, 1997.

³ Nel corso di questo lavoro il termine "psichico" verrà utilizzato alternativamente al termine "mentale". Valga allora, come regola generale, che i due termini siano del tutto sovrapponibili.

⁴ A dire la verità la posizione di Brentano a proposito dell'intenzionalità comporta una duplice assunzione. Oltre alla caratterizzazione dell'intenzionalità come valore identificativo della dimensione mentale, infatti, Brentano sottolinea la totale irriducibilità degli stati psicologici alla dimensione materiale e fisica. Tuttavia, poiché non è interesse di questo lavoro affrontare il cosiddetto "problema mente-corpo", non torneremo ulteriormente su questo secondo aspetto. Una legittimazione di tale scelta, inoltre, viene dal fatto che è possibile disgiungere i due corni del problema e accettare l'uno pur rifiutando l'altro. Per esempio la posizione di Searle – nota con il nome di "riduzionismo biologico" – pur concependo l'intenzionalità come una proprietà esclusiva della mente, arriva a definire la mente come allo stesso tempo prodotto delle, e realizzata nelle, strutture cerebrali.

⁵ Husserl, E. *Ricerche Logiche*, tr. it. Il Saggiatore, Milano, 2005, p. 163.

allora una condizione necessaria per l'attribuzione di intenzionalità, lo status di stato intenzionale ricopre il ruolo di condizione solamente sufficiente per classificare uno stato come psichico. Esistono alcuni stati che difficilmente considereremmo non mentali ma che, al tempo stesso, non esibiscono un legame con un referente oggettuale, ossia ciò che viene richiesto per una relazione intenzionale. È il caso, per esempio, del dolore o degli altri cosiddetti "sentimenti della sensitività":

Nell'ampia sfera dei cosiddetti sentimenti della sensitività non è dato trovare nulla di simile ai caratteri intenzionali. Se noi ci scottiamo, il senso di dolore non può essere certo posto sullo stesso piano di una convinzione, di una presunzione, di un atto del volere, ecc., ma di contenuti sensoriali come la ruvidità e la levigatezza, rosso o azzurro, ecc. Se teniamo presenti dolori di questo genere o un senso di piacere qualsiasi (come il profumo di una rosa, il sapore sgradevole di un cibo, ecc.), ci rendiamo conto anzi che i sentimenti della sensitività sono fusi con le sensazioni appartenenti a questo o a quel campo sensoriale nello stesso modo in cui queste sensazioni sono fuse tra loro⁶.

In tempi più recenti questa concezione dell'intenzionalità è resa ancora più esplicita dal filosofo americano John Searle. Anche per Searle, uno stato può essere mentale indipendentemente dal suo avere o non avere un riferimento oggettuale preciso e ben determinato. Fermo rimane però, in pieno accordo con Brentano e Husserl, che uno stato intenzionale è per definizione mentale e che l'intenzionalità non può essere ascritta a alcunché di esterno al ristretto dominio della mente.

L'intenzionalità è quella proprietà di molti stati ed eventi mentali tramite la quale essi sono direzionati verso, o sono relativi a oggetti e stati di cose del mondo. Se, per esempio, io ho una credenza, questa deve essere una credenza che le cose stiano così e così; se ho un timore, deve essere un timore di qualcosa oppure che qualcosa accadrà; se ho un desiderio, deve essere un desiderio di fare qualcosa o che qualcosa accada o si verifichi; se ho un'intenzione, questa deve essere un'intenzione di fare qualcosa. [...] soltanto alcuni, non tutti, gli stati ed eventi mentali hanno Intenzionalità. Credenze, timori, speranze e desideri hanno Intenzionalità; ma ci sono forme di nervosismo, euforia e ansietà non direzionata che non sono Intenzionali. Un indizio a favore di questa distinzione viene fornito dalle restrizioni al modo in cui questi stati vengono riferiti. [...] Le mie credenze e desideri devono sempre essere relativi a qualcosa. Ma non vi è alcuna necessità che il mio nervosismo e la mia ansietà non direzionata siano *relativi* a qualcosa in quello stesso modo. [...] ci sono forme di euforia, depressione o ansietà dove si è semplicemente euforici, depressi o ansiosi, senza esserlo relativamente a qualcosa⁷.

Posto allora che la classe degli stati intenzionali è solo un sottoinsieme della categoria – più ampia – degli stati mentali, ciò che faremo da adesso in avanti sarà restringere il campo della nostra indagine alla sola classe degli stati intenzionali. Uno stato intenzionale, in definitiva, non sarebbe altro che uno stato mentale legato a qualcosa di appartenente al mondo empirico. Limitarsi a sostenere questo, però, può servire a fornire una definizione comoda e agile, ma non è ancora sufficientemente esaustiva nel chiarire la natura della relazione che si viene a istituire fra mondo mentale e mondo materiale.

⁶ *Ivi*, pp. 180-181.

⁷ Searle J.R. *Della intenzionalità. Un saggio di filosofia della conoscenza*, tr. it. Bompiani, Milano, 1983, p. 11.

Se è vero che ogni rappresentazione è una rappresentazione *di qualcosa*, è infatti anche vero che ogni rappresentazione è selettiva, in quanto rappresenta qualcosa *da un certo punto di vista*, cogliendone alcune caratteristiche e rifiutandone altre. Parlare di rappresentazioni, quindi, implica l'assunzione di una ben precisa *forma aspettuale*⁸. A sua volta, questo significa che stati mentali diversi non sono diversi solo quando si riferiscono a oggetti diversi, ma sono diversi anche in quanto diverso è il modo in cui si rivolgono verso il loro oggetto. Non tutti gli stati intenzionali, insomma, intrattengono lo stesso tipo di interrelazione con il mondo esterno.

In particolare, alcuni stati avranno la funzione di descrivere il mondo, mentre altri quella di modificarne alcuni aspetti. Per esempio, esprimere una credenza significa esprimere la propria convinzione che le cose nel mondo stiano esattamente nel modo descritto dalla credenza in questione. Diversamente, un desiderio non mira a essere vero, ma a rendere vero il suo contenuto. Centrale in un desiderio, allora, è il fatto di realizzare il suo contenuto nel mondo in cui viviamo.

Posto quindi che l'intenzionalità di uno stato intenzionale funziona come un ponte fra il mondo materiale e il regno del mentale, possiamo classificare gli stati dotati di intenzionalità a seconda della loro "direzione di adattamento", ossia a seconda di quale dei due poli viene influenzato dall'interrelazione. Gli appena citati stati della credenza e del desiderio, per esempio, possiedono due direzioni di adattamento opposte. Gli stati del primo tipo possono essere veri o falsi, e il loro valore di verità dipende dal loro descrivere o non descrivere un certo stato di cose esistente nel mondo. Per questo motivo, gli stati mentali come le credenze possiedono una direzione di adattamento "mente-a-mondo". Degli stati mentali del secondo tipo, invece, non ha senso chiedersi se siano veri o se siano falsi. Stati come il desiderio sono infatti finalizzati a esprimere una tendenza a volere che qualcosa del mondo si modifichi in un certo modo. Di fronte a stati come il desiderio, si parlerà allora di direzione di adattamento "mondo-a-mente". Vale la pena, vista l'importanza di queste due espressioni, riportare le parole con cui lo stesso Searle teorizza la loro esistenza e ne fissa il valore:

Quando lo stato mentale è responsabile dell'adattamento a una realtà che esiste indipendentemente, possiamo dire che lo stato mentale ha una direzione di adattamento mente-mondo o, in alternativa, che ha una responsabilità di adattamento mente-mondo. Lo stato mentale si adatta, o non riesce ad adattarsi, allo stato effettivo del mondo. Le credenze, le convinzioni, le ipotesi, ecc., così come le esperienze percettive, hanno tutte una relazione di adattamento mente-mondo. Le espressioni più comuni, per valutare se si sia raggiunto il successo nella direzione di adattamento mente-mondo, sono "vero" e "falso". Le credenze e le convinzioni possono essere dette vere o false. I desideri e le intenzioni non sono veri o falsi nel senso in cui lo sono le credenze, perché il loro scopo non è quello di adeguarsi a una realtà che esiste indipendentemente, ma di portare tale realtà ad adeguarsi al contenuto dello stato intenzionale. Per questo motivo, dirò che hanno una direzione di adattamento mondo-mente, o una responsabilità di adattamento mondo-mente⁹.

Indipendentemente da tutto questo, comunque, ciò che permette di discriminare uno stato intenzionale da uno stato non intenzionale rimane la questione del riferimento

⁸ Searle, J.R. *La mente*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2004, p. 152.

⁹ *Ivi*, p.153.

oggettuale. Se uno stato mentale non possedesse un *oggetto* – o uno stato di cose – *verso cui* rivolgersi e da rappresentare, infatti, nemmeno sarebbe sensato ragionare nei termini del mantenimento di una forma aspettuale. Nel contesto del nostro discorso varrà allora l'equazione – forse semplicistica ma tutto sommato per noi abbastanza esaustiva – fra stato intenzionale e stato rappresentazionale¹⁰, senza sollevare questioni riguardo al modo in cui tali rappresentazioni vengano poi di fatto concretizzate¹¹.

2.2 Intenzionalità-con-la-z e Intenzionalità-con-la-s

Abbiamo introdotto il concetto di intenzionalità perché, nel capitolo scorso, abbiamo visto come Gallagher utilizzi proprio questo criterio come elemento fondamentale per distinguere l'immagine corporea dallo schema corporeo. Prima di capire cosa significa sostenere che queste due rappresentazioni corporee esprimono una sintesi rispettivamente intenzionale e non intenzionale del corpo, è utile soffermarsi su due questioni preliminari che, se fossero lasciate nella loro ambiguità, potrebbero trasformare il nostro tentativo di chiarificazione in un veicolo di confusione.

La prima di queste ambiguità riguarda il fatto che il termine intenzione viene utilizzato a volte per indicare un certo tipo di stato mentale – dotato di alcune ben precise caratteristiche identificative – e a volte per indicare la categoria generale degli stati mentali che godono di intenzionalità. Siccome l'intenzionalità altro non è che una caratteristica di quegli stati mentali che possiedono un referente cui rivolgersi, intendere fare qualcosa non è altro che esercitare “un tipo di intenzionalità fra gli altri”¹². Tuttavia, nel linguaggio ordinario del senso comune, chiamiamo “intenzione” quel particolare stato mentale per cui vogliamo – intendiamo fare qualcosa – piuttosto che qualcosa d'altro, più o meno come accade nel caso dei desideri. Per risolvere una simile difficoltà, Searle ha proposto di utilizzare l'iniziale maiuscola – “Intenzionalità” – per designare la prima accezione del termine, e l'iniziale minuscola – “intenzionalità” – per indicarne il valore particolare. Si tratta, però, di un problema esclusivamente linguistico, e è sufficiente prestare attenzione all'ambiguità terminologica per porvi rimedio.

Il secondo problema che affronteremo, invece, costituisce senza ombra di dubbio un avversario decisamente più ostico e pericoloso. Si tratta, in breve, della facilità con

¹⁰ È forse necessario, allora, chiarire in che senso uno stato intenzionale possa essere considerato tout court uno stato rappresentazionale. Non si pone alcun problema di fronte a stati intenzionali che hanno la caratteristica di descrivere uno stato di cose del mondo. Meno intuitiva, forse, è però l'idea di classificare uno stato come il desiderio come rappresentazionale.

¹¹ Per amore di completezza, vanno esplicitate due nozioni che in realtà abbiamo già introdotto implicitamente nel corso dei nostri riferimenti a Brentano, Husserl e Searle. Stiamo parlando della nozione di contenuto intenzionale e di quella di oggetto intenzionale. Se ogni rappresentazione è una rappresentazione di qualcosa, allora ogni rappresentazione possiede un referente. Questo referente, assume il nome tecnico di oggetto intenzionale e può essere – in accordo con la concezione husserliana e searliana di intenzionalità – tanto un oggetto del mondo esterno, tanto un altro stato mentale. Strettamente connesso alla nozione di oggetto intenzionale si pone il concetto di contenuto intenzionale, che sta a indicare ciò che viene rappresentato all'interno dello stato intenzionale.

¹² Searle, J.R. *Della intenzionalità*, cit., p. 13.

cui molti sovrappongono il termine “intenzionalità” con il termine “intensionalità”. Del concetto di intenzionalità ci siamo già occupati nello scorso paragrafo, e dunque tale termine non costituisce una novità nel nostro discorso. Occorrerà invece introdurre *ex novo* l’idea di intensionalità. Originariamente, questo secondo concetto serviva per indicare e delimitare l’ambito in cui ogni singolo termine linguistico poteva essere utilizzato in maniera corretta. Detto questo è però fondamentale distinguere fra la “estensione” di un termine e la sua “intensione”. La prima nozione denota la classe degli oggetti ai quali è possibile applicare il termine in questione, mentre per “intensione” si denota ciò che viene effettivamente compreso del termine quando il termine viene inteso. Porre una differenza fra questi due concetti non implica però negare che fra di essi non vi possa essere alcuna relazione. Anche perché, in effetti, fra l’estensione di un termine e la sua intensione esiste un rapporto di proporzionalità inversa: tanto più un concetto è applicabile generalmente, tanto più ristrette sono le informazioni che vengono trasmesse quando questo viene compreso e, ovviamente, viceversa.

Bene faceva allora Leibniz, portando l’esempio del termine “uomo”, a insistere sul fatto che:

Dicendo che ogni uomo è animale voglio dire che tutti gli uomini sono compresi in tutti gli animali, ma intendo dire nello stesso tempo che l’idea dell’animale è compresa nell’idea dell’uomo. L’animale comprende più individui dell’uomo, ma l’uomo comprende più idee o più formalità; l’uno ha più esempi, l’altro più gradi di realtà; l’uno ha maggiore estensione, l’altro maggiore intensione¹³.

Ai giorni nostri, però, questi concetti vengono applicati agli enunciati o addirittura ai linguaggi, nonché alle relative logiche. Ciò ha significato, ovviamente, una loro riformulazione sostanziale. In particolare, siamo oggi soliti definire estensionale un contesto linguistico in cui valgono alcuni principi – come il principio di sostituzione dei termini coreferenziali e quello della generalizzazione esistenziale – riservando la qualifica di intensionale a quei contesti che non si accordano con almeno una di queste proprietà¹⁴. Possiamo così evincere che l’intensionalità sia una proprietà esibita da alcuni contesti linguistici, laddove l’intenzionalità è – come abbiamo detto – la proprietà per cui alcuni stati mentali possiedono un referente oggettuale. La confusione fra questi

¹³ Leibniz, W.G. *Nuovi saggi sull’intelletto umano*, tr. it. UTET, Torino, 2000, libro IV, cap. 17, p. 478.

¹⁴ In particolare, le condizioni che devono valere per rendere estensionale un sistema, sono le seguenti due: il principio della sostituzione dei termini coreferenziali e il principio della generalizzazione esistenziale. Non è ovviamente questo il luogo per trattarli in modo specifico, ma amore di completezza spinge a una loro formulazione almeno sommaria. Il principio della sostituzione dei coreferenziali impone che ogni volta che due termini hanno la stessa estensione sia possibile scambiarli sia possibile scambiare le due espressioni senza alterare in alcun modo il valore di verità dell’asserzione in cui essi risultano inseriti. Il principio di generalizzazione esistenziale implica invece che ogni volta che un termine denoti una certa proprietà, sia possibile inferire l’esistenza di un oggetto avente esattamente quella proprietà o relazione. In altre parole, non può essere che la sua estensione sia vuota. Qualora, come detto, il sistema in analisi supera entrambi questi test, esso viene definito estensionale. Basta, invece, il fallimento in una delle due prove per classificare il sistema come costruito intensionalmente.

due concetti, è allora paragonabile a una vera e propria forma di errore categoriale. Spesso però – e il motivo che ha spinto molti filosofi¹⁵ a definire l'intenzionalità come una proprietà dell'intenzionalità è esattamente questo – accade che un enunciato esprime intenzionalità sia anche costruito in maniera intensionale o che, di converso, un'espressione intensionale verta su stati intenzionali. L'errore, allora, non è tanto quello di concedere che questi due concetti possano sovrapporsi, ma consiste nel ritenere che una simile sovrapposizione sia più che puramente accidentale e contingente.

2.3 Intenzionalità e corpo: un primo problema

2.3.1 Mente, causalità intenzionale e comportamento

Secondo quanto sedimentato in letteratura, l'immagine corporea fornisce una rappresentazione *mentale* del nostro corpo. In quanto tale, è ovvio che possa godere dell'attributo della qualifica di rappresentazione intenzionale. Altrettanto ovvio, poi, è che non stiamo parlando di una rappresentazione derivata da un singolo stato mentale, ma derivata dalla sintesi di più stati mentali diversi fra loro. Di conseguenza, l'intenzionalità dell'immagine corporea sarebbe dipendente dall'intenzionalità dei singoli stati mentali che la costituiscono e, lo ricordiamo, uno stato mentale si dice intenzionale quando rappresenta *qualcosa* in un *determinato modo*. Chiederci cosa significhi attribuire all'immagine corporea una natura intenzionale è allora una domanda che può essere scomposta in due parti, ognuna relativa a uno degli aspetti che abbiamo appena enfatizzato.

Come prima cosa, dobbiamo chiederci quale sia l'oggetto intenzionale di tale rappresentazione. A questo, a dire la verità, abbiamo già risposto quando abbiamo ricordato che l'immagine corporea sintetizza in sé i contributi di diversi stati mentali finalizzati alla rappresentazione del nostro corpo, che costituisce il loro oggetto intenzionale. Si tratta di una constatazione piuttosto banale, lo riconosciamo, ma per mantenere il nostro discorso il più cristallino possibile è necessario esplicitare bene ogni singolo passaggio.

Secondariamente, dobbiamo chiederci quali aspetti del corpo vengano colti – e ancor prima quali possano essere colti – da una simile rappresentazione. Neppure in questo caso si tratta di una completa novità, in quanto abbiamo già avuto modo di affrontare una simile questione e di abbozzare un primo tentativo di risposta. Quando ragionavamo su quale potesse essere il contenuto proprio dell'immagine corporea, avevamo infatti ipotizzato che una simile rappresentazione avrebbe dovuto rendere conto almeno degli aspetti percettivi, concettuali, emotivi e affettivi dell'esperienza corporea.

¹⁵ Vedi, per esempio, Chisholm, R.M., *Perceiving: A Philosophical Study*, Cornell University Press, Ithaca (NY), 1957; vedi anche Quine, W.V. *Parola e Oggetto*, tr. it. Il Saggiatore, Milano, 1996.

L'immagine corporea ha una natura intenzionale. In altre parole essa è o una rappresentazione cosciente del corpo oppure è costituita da una serie di credenze riguardanti il corpo. Nonostante gli aspetti percettivi, concettuali ed emozionali del corpo non sono sempre attualmente presenti agli occhi della coscienza, essi vengono comunque mantenuti sotto forma di credenze o atteggiamenti, e in questo senso sono intenzionali¹⁶.

Classificare una rappresentazione corporea come intenzionale, rende poi una simile rappresentazione irrimediabilmente contaminata dalla presenza della coscienza. Consapevole dell'inevitabilità di questo filtraggio, Gallagher suggerisce di leggere la distinzione fra immagine corporea e schema corporeo nei termini di un dualismo fra una rappresentazione noetica e una rappresentazione non-noetica del corpo. Essendo lo schema corporeo una sintesi di alcune abilità sensoriali, motorie, scheletriche e posturali, viene naturale collocare il suo funzionamento a un livello precedente a quello in cui può intervenire un qualsiasi atto di pensiero. Questo però rende il suo contenuto rappresentativo estremamente povero, e lo spinge a essere classificato più come uno strumento per tenere legato il corpo in modo coerente, che come uno strumento utile per indagarne la dimensione esperienziale. Allo schema corporeo verrebbe dunque preclusa ogni possibilità di catturare gli aspetti della nostra dimensione corporea che noi siamo abituati a considerare superiori.

Al contrario l'immagine corporea, in virtù della sua natura noetica, si trova nella condizione opposta e si dimostra capace di catturare soltanto quegli aspetti corporei che sono raggiungibili da un atto di pensiero riflessivo. Ogni nostra esperienza corporea cosciente, o di cui siamo almeno vagamente consapevoli, finisce dunque per poggiare sul coinvolgimento di questo corpo fenomenico e lascia lo schema corporeo in una posizione puramente irrilevante.

All'interno di questa classe di esperienze sono particolarmente importanti, almeno per quanto interessa a noi, quelle legate alla produzione di azioni volontarie e finalizzate al raggiungimento di un nostro obiettivo. Si badi, a questo proposito, che stiamo parlando esclusivamente della produzione di azioni e non di una generica produzione comportamentale. Il nostro comportamento, infatti, costituisce un insieme estremamente eterogeneo di reazioni, movimenti, riflessi e azioni, che non sempre risulta volontariamente modulabile. Facciamo, insomma, molte più cose di quante non decidiamo deliberatamente di fare. Ha senso, allora, distinguere ciò che realmente facciamo da ciò che semplicemente ci accade di fare. Come spesso succede, un esempio concreto può avere un potere chiarificatore maggiore di ogni schematizzazione astratta. Proviamo dunque a seguire quanto ci propone William James quando descrive ciò che può capitare a una persona in ritardo di fronte a un treno in partenza.

Se entrando in stazione sento il controllore gridare "in carrozza", allora il mio cuore prima si ferma, quindi palpita, e le mie gambe rispondono alle onde sonore che mi colpiscono il timpano affrettando i movimenti. Se mentre corro inciampo, la sensazione di cadere provoca un movimento delle mani nella direzione della caduta, il cui effetto fa da scudo al corpo perché non sbatta con troppa

¹⁶ Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*, cit., p. 37 [tr. mia].

violenza. Se mi entra nell'occhio un moscerino, le palpebre si serrano e un copioso flusso di lacrime tende a toglierlo lavando l'occhio. Queste tre risposte a uno stimolo sensoriale differiscono, però, per molti aspetti. La chiusura dell'occhio e la lacrimazione sono del tutto involontarie, così come il palpito del cuore. Queste risposte involontarie sono dette atti "riflessi". Il movimento che le braccia fanno per attutire la caduta si può anche chiamare riflesso, poiché avviene troppo rapidamente per essere considerato intenzionale. Se esso sia istintivo o se risulti dall'insegnamento a camminare ricevuto nell'infanzia, non sappiamo; è, comunque, meno automatico degli atti precedenti, perché un uomo con uno sforzo conscio potrebbe imparare a compierlo più abilmente o addirittura a sopprimerlo. Le azioni di questo tipo, di cui entrano a far parte istinto e volizione in eguale misura, sono dette "semiriflesse". L'atto di correre verso il treno, d'altronde, non possiede alcun elemento istintivo: è il semplice risultato dell'educazione, ed è preceduto da una coscienza del fine da raggiungere e da un preciso ordine della volontà. È un "atto volontario". Gli atti volontari e quelli riflessi degli animali sfumano gradualmente gli uni negli altri, essendo collegati da atti che spesso avvengono automaticamente, ma possono anche essere modificati dall'intelligenza conscia. L'osservatore esterno, non potendo percepire la coscienza che accompagna tali atti, potrebbe non riuscire a distinguere gli atti automatici da quelli determinati dalla volizione¹⁷.

Probabilmente non sfuggirà che fra i movimenti descritti all'inizio del passo citato ve ne sia uno – l'inciampare – che non viene poi ulteriormente ripreso. Potremmo per amore di completezza classificarlo come un movimento meccanico¹⁸, ma non si tratta di una classificazione poi così fondamentale, poiché non è a questa classe di eventi che rivolgeremo la nostra attenzione. Piuttosto, da qui in avanti ci interesseremo solo a ciò che James ha definito "movimenti volontari" e che noi invece chiameremo *azioni*. È solo mediante questi atteggiamenti che possiamo infatti comportarci – secondo quanto sostenuto da Susan Hurley – in accordo a ragioni e intenzioni. È solo attraverso le azioni, insomma, che possiamo concretizzare le conseguenze richieste dalla combinazione dei diversi stati psichici che fanno parte della nostra architettura mentale.

Una creatura che agisce intenzionalmente, può agire per un qualche motivo e è soggetta a almeno qualche norma di razionalità pratica. Le sue azioni dipendono in maniera olistica dalla relazione fra ciò che percepisce e ciò che intende, o fra ciò che crede e ciò che desidera. Le relazioni fra gli stimoli e le risposte non sono invarianti, ma riflettono le relazioni razionali fra le percezioni, le intenzioni e le possibilità di errore o fraintendimento¹⁹.

Siamo di fronte, qui, a stati mentali aventi una relazione di adattamento mondo-mente che in quanto tali, lo ricordiamo, richiedono di essere soddisfatti attraverso l'opportuna modificazione di un qualche aspetto del mondo. Veicolo di questo cambiamento è la produzione da parte nostra di un comportamento adeguato, ossia di azioni finalizzate a raggiungere lo scopo contenuto nello stato intenzionale in questione. È pacificamente condivisibile che un desiderio non rappresenti il mondo quale esso è, ma quale noi desidereremmo che fosse. Così, se *desideriamo* andare allo stadio domani, il nostro desiderio verrà realizzato solo se domani andremo effettivamente allo stadio, e rimarrà insoddisfatto in caso contrario. In modo analogo, se *abbiamo intenzione* di andare in Università prendendo il treno, la nostra intenzione sarà soddisfatta nel

¹⁷ James, W. *Principi di psicologia*, tr. it. SEL, Milano 1901, p. 12.

¹⁸ Russell, B. *L'analisi della mente*, tr. it. Newton & Compton, Milano, 1998, p. 42.

¹⁹ Hurley, S. *Consciousness in Action*, Harvard University Press, Cambridge Mass., London, 1998, p. 137 [tr. mia].

momento in cui andremo in Università in treno e frustrata nel caso in cui ci andremo a piedi o in qualsiasi altra maniera, per quanto questo possa contare.

A fianco della nozione di “direzione di adattamento” può diventare così utile introdurre quella di “direzione di causalità”, che descrive la stessa direzione e lo stesso legame, ma osservandolo dalla prospettiva inversa. Il rapporto che lega il mondo e la mente, allora, si configura come a doppia via. Se la direzione di adattamento segnala il polo che deve modificarsi in relazione alle esigenze dell’altro, quella di causalità indica quale dei due estremi finisce per influenzare l’altro. Se poi, come accade nel caso di desideri e intenzioni, la direzione di adattamento è del tipo “mondo-a-mente”, allora le condizioni di soddisfacimento consisteranno nella necessità di adottare un certo comportamento utile a modificare un qualche stato di cose. Ciò significa, quindi, che saranno gli stati mentali a causare un qualche avvenimento nel mondo. Di conseguenza, la direzione di causalità sarà del tipo “mente-a-mondo”. Quando vogliamo qualcosa, o quando desideriamo qualcosa, vorremmo infatti che fosse il mondo a conformarsi con il nostro progetto, e non vice versa. In altre parole

quando cerco di far sì che il mondo sia nel modo che intendo sia, io ci riesco se il mondo viene a essere nel modo in cui io intendo che *sia* (direzione di adattamento mondo-a-mente) soltanto se sono io a fare sì che sia in quel modo (direzione di causazione mente-a-mondo)²⁰.

Se a questo ragionamento aggiungiamo poi la grande difficoltà a accettare l’idea che il corpo possa muoversi da solo, diventa abbastanza facile comprendere il motivo per cui alla sfera del nostro comportamento complesso si sia finiti per legare – secondo vincolo causale – la nostra immagine corporea. Se infatti il corpo è impossibilitato a muoversi in maniera autonoma, è necessario che sia presente una qualche forma di motore causale, e un simile motore viene correntemente identificato – tanto nella tradizionale filosofia della mente quanto nei giudizi del senso comune – con quegli stati che, in quanto intenzionali e dunque mentali, possono essere colti solo dall’immagine corporea. In altre parole, se il nostro comportamento è intenzionale in quanto dipendente da stati mentali intenzionali, allora anche la rappresentazione corporea coinvolta in questo processo deve essere per necessità intenzionale. Poiché, infine, abbiamo visto come questa caratteristica costituisca proprietà esclusiva dell’immagine corporea, ne segue che il nostro comportamento manifesto e volontario non può che nascere e svilupparsi sotto l’egida della nostra immagine corporea²¹.

Se infatti la libera azione – categoria che come abbiamo detto esclude i movimenti meccanici, quelli eseguiti sotto costrizione, e quelli riflessi – dipende

²⁰ Searle, J.R. *Dell’intenzionalità*, cit. p.102.

²¹ Sono di questa opinione, per esempio, Cole e Paillard che, descrivendo i casi clinici di due pazienti deafferentati, legano la capacità di agire – e i deficit comportamentali dei due soggetti – all’immagine corporea. Vedi Cole, J., Paillard, J. “Living without Touch and Peripheral Information about Body Position and Movement: Studies with Deafferented Subjects, in Bermudez, J.L., Marcel, A., Eilan, N. (a cura di) *The Body and the Self*, MIT Press, pp. 245-267. Si veda in particolare p. 260, dove si sostiene esplicitamente che: “L’immagine corporea può avere un ruolo nell’organizzare e guidare le azioni”.

dall'esercizio della nostra volontà, allora non può che dipendere dalla produzione di un atto mentale e riflessivo. Ne segue la totale esclusione di ogni possibile intervento da parte dello schema corporeo.

Basterebbe allora mostrare l'infondatezza di una simile relazione di precedenza e di causalità per inficiare completamente tutto ciò che abbiamo detto fino a ora, ma operare in questo senso poiché risulterebbe fortemente anti-intuitivo e dunque estremamente difficile da accettare. Ciò non toglie, però, che alcuni rilevanti dati neuroscientifici suggeriscono oggi di abbandonare la convinzione nell'efficacia causale di quello che Ryle classificherebbe sotto l'etichetta del semplice "soliloquio interiore"²².

Nella prossima sezione, in particolare, ci concentreremo su alcuni argomenti capaci di mostrare come adottando una prospettiva puramente *cronologica* sia diventato oggi molto difficile continuare a sostenere – almeno intendendo in un certo modo il termine causa – che noi *causiamo* le nostre azioni.

2.3.2 Libet e la tempistica della mente

Verso la metà degli anni Ottanta del secolo scorso, alcune scoperte neuroscientifiche nate nel tentativo di studiare in modo sistematico l'esperienza cosciente, hanno attaccato duramente il modello descritto nella sezione precedente colpendolo, per così dire, nelle sue fondamenta. In particolare, dobbiamo al neurofisiologo Libet²³ la scoperta che l'esperienza cosciente del "decidere di agire adesso" non precede ma *segue* l'elaborazione del comando motorio responsabile dell'esecuzione dell'azione stessa. In una serie di esperimenti volti allo studio sistematico dell'esperienza cosciente, Libet sottopone i suoi soggetti – individui neurologicamente sani – a un test molto semplice.

Il soggetto doveva sedere di fronte a una sorta di sofisticato orologio – in realtà si trattava di un oscilloscopio – sul cui quadrante la lancetta dei secondi era sostituita da un punto luminoso che si muoveva a velocità molto elevata. Più precisamente, mentre una lancetta normale impiega 60 secondi per eseguire il giro completo del quadrante, il punto luminoso compiva il medesimo tragitto in soli 2,56 secondi. Ciò significa che ogni secondo marcato sull'oscilloscopio corrispondeva a 43 millisecondi di un orologio reale²⁴. Il compito del soggetto, poi, era semplicemente quello di flettere il proprio polso in maniera spontanea – lasciando che l'azione "si verificasse da sola"²⁵ – e di "associare la *prima consapevolezza* della sua intenzione di muoversi con la "posizione

²² Vedi Ryle, G. *Il concetto di mente*, tr. it. Laterza, Roma-Bari, 2007.

²³ Per una *summa* dei lavori sperimentali coordinati da questo neurofisiologo riletta in chiave divulgativa, vedi Libet, B. *MindTime: il fattore temporale nella coscienza*, tr. it. Raffaello Cortina, Milano, 2007. Per una discussione maggiormente tecnica, vedi invece Haggard, P., Libet, B., "Conscious intention and brain activity", in *Journal of Consciousness Studies*, 8, 2001, pp. 47-64.

²⁴ L'importanza di sottolineare queste scale temporali non è frutto di uno sfoggio di tecnicismo, ma mira a enfatizzare quanto le scale temporali implicate dall'elaborazione e dalla trasmissione dei segnali elettrici e chimici da parte del nostro sistema nervoso siano profondamente diverse da quelle che utilizziamo per misurare le nostre vite.

²⁵ Libet, B. *MindTime*, cit., p. 130.

dell'orologio" del punto luminoso rotante"²⁶. Mediante il posizionamento di alcuni elettrodi di superficie, veniva poi registrata l'attivazione cerebrale nell'arco di tempo in cui si svolgeva questo compito²⁷.

Si è così potuto scoprire, sicuramente non senza sorpresa, che l'attivazione corticale precede di qualche centinaio di millisecondi l'insorgere della prima consapevolezza di avere un'intenzione di movimento. L'idea, insomma, è che il nostro cervello sappia prima di noi quello che decideremo di fare. Come è possibile, però, coniugare queste considerazioni sperimentali con l'idea per cui il nostro comportamento volontario sarebbe determinato – in adesione a quello che i filosofi amano chiamare libero arbitrio²⁸ – da uno o più stati mentali, nello specifico dotati di intenzionalità? Finché si rimane convinti che la caratteristica definente delle azioni volontarie sia la presenza di un soggetto dotato di una mente e capace di autodeterminare i suoi pensieri e le sue azioni²⁹, le due posizioni sono destinate a rimanere mutuamente esclusive. Tuttavia, ipotizzare un simile potere causale della mente sul corpo, significherebbe ipotizzare che il pensiero abbia il potere di causare in modo efficiente “le scariche di impulsi che partono dalle cellule piramidali della [...] corteccia motoria e, quindi, in fin dei conti, le contrazioni dei [...] muscoli”³⁰. Si tratta però di un'assunzione piuttosto scomoda, a cui noi non siamo in grado³¹ di fornire alcuna spiegazione biologica che vada sufficientemente oltre le approssimazioni del senso comune.

Inoltre, sostenere che le nostre azioni volontarie nascano in maniera non volontaria, *non* esclude affatto che il soggetto agente mantenga la possibilità di controllare esplicitamente il decorso dei suoi comportamenti. Come già detto, questo sarebbe quanto meno insensato, se non proprio completamente assurdo, e in ogni caso verrebbe smentito dalla nostra esperienza quotidiana. Ciò che viene espressamente

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ È noto da tempo che la libera esecuzione di un atto volontario sia preceduta da un cambiamento dell'attività elettrica cerebrale registrabile a livello del cuoio capelluto. Per le prime evidenze sperimentali in questo senso, vedi Kornhuber, H.H., Deecke, L. “Hirnpotentialänderungen bei Willkurbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und refferente potenziale”, in *PflugersArchiv*, 284, 1965, pp. 1-17.

²⁸ La trattazione di un argomento tanto complesso come il problema del libero arbitrio, non è certamente pertinente agli scope di questo lavoro, finalizzato all'analisi di una dimensione che, come quella dello schema corporeo, non è dotata della possibilità di operare scelte. Per questo motivo non prenderemo esplicitamente una posizione all'interno di questo dibattito. Per un discorso maggiormente critico, esposto in forma divulgativa, relativo al rapporto fra libero arbitrio e le varie forme di determinismo vedi Giorello, G., Boncinelli, E. *Lo scimmione intelligente. Dio, Natura e Libertà*. Rizzoli, Milano, 2009. Per un discorso relativo al rapporto fra libero arbitrio e epifenomenismo, vedi invece Gallagher, S. “Where's the action? Epiphenomenalism and the problem of free will”, in Banks, W., Pockett, S., Gallagher, S., a cura di) *Does Consciousness Cause Behavior? An Investigation of the Nature of Volition*, pp. 109-124, MIT Press, Cambridge MA., 2006.

²⁹ Vedi per esempio Searle, J.R. “Consciousness, free action and the brain”, in *Journal of Consciousness Studies*, 7, 2000, pp. 3-32; Searle, J.R., “Consciousness”, in *Annual Review of Neuroscience*, 23, 2000, pp. 557-578.

³⁰ Eccles, J., Popper, K. *L'io e il suo cervello*, tr. it. Armando Editore, Roma, 1986, p. 346.

³¹ Come già affermato in precedenza, non è obiettivo di questo lavoro affrontare il problema delle interazioni fra mente e corpo. Per questo motivo, non intendiamo prendere alcuna posizione circa la dipendenza di questa lacuna esplicativa da una carenza delle nostre conoscenze attuali, ancora troppo incomplete, o da una ineliminabile debolezza di fondo.

negato qui, infatti, è solo il fatto che il comportamento che noi classifichiamo come volontario nasca in risposta alle condizioni dettate da uno o più stati mentali. Nulla, però, viene asserito a proposito della possibilità delle nostre facoltà superiori di interferire con il decorso dell'azione una volta generato il segnale di avvio. Non bisogna dimenticare, infatti, che nonostante l'elaborazione del segnale motorio preceda l'insorgere della coscienza, l'intervento di quest'ultima avviene comunque prima di una qualsiasi attivazione muscolare.

Sarebbe sensato allora ipotizzare che la coscienza – e dunque il regno del mentale che in essa prende vita – possa esercitare la sua influenza comportamentale non stando a monte dell'atto generativo ma collocandosi, per così dire, in un punto di mezzo. Le azioni, infatti, potrebbero essere pianificate mediante una sorta di borbottio inconsapevole del nostro cervello, mentre alle nostre capacità mentali rimarrebbe solo di selezionare un ristretto numero di azioni per consentirne la concretizzazione, ponendo al contempo il proprio veto alle altre. D'altra parte, lo abbiamo detto: facciamo molte più cose di quante non ne decidiamo di fare.

La volontà cosciente può decidere se permettere al processo volontario di andare a compimento, dando luogo all'atto motorio. Oppure, la volontà cosciente può mettere il veto al processo e bloccarlo, di modo che non avvenga nessun atto motorio. [...] La volontà cosciente potrebbe consentire attivamente il proseguimento del processo di volizione. In questo caso non sarebbe una semplice osservatrice passiva. Si può ritenere che le azioni volontarie comincino con iniziative inconscie che vengono "borbottate" dal cervello. La volontà cosciente quindi selezionerebbe quali di queste iniziative possono proseguire per diventare un'azione, o quali devono essere vietate e fatte abortire in modo che non compaia nessun atto motorio³².

Indipendentemente da questo ridimensionamento del valore del concetto di libero arbitrio – su cui, ripetiamo, non abbiamo intenzione di prendere alcuna posizione – a uscire fortemente ridimensionata dal confronto con questi dati è la nozione classica di intenzionalità. Descrivere gli stati fisici come delle condizioni di soddisfacimento di alcuni stati mentali intenzionali significa postulare un rapporto di consequenzialità dei primi rispetto ai secondi. Tuttavia, abbiamo visto come assumere questa relazione non sia un'operazione completamente legittima. Piuttosto, sembrerebbe proprio che la presa di consapevolezza di una simile difficoltà costituisca un segno di quanto poco adatto sia il modello classico di intenzionalità per descrivere e fondare il nostro comportamento corporeo.

³² Libet, B. *MindTime*, cit. p. 142.

2.4 Intenzionalità e corpo: un secondo problema

2.4.1 Intenzionale e Pre-intenzionale

Da quanto è emerso fino a ora, il modo migliore per declinare il concetto di intenzionalità è quello di descriverlo come una sorta di ponte capace di collegare il mondo mentale con quello delle cose fisiche, all'interno del quale dobbiamo inserire anche il nostro corpo.

Senza volere – nemmeno tangenzialmente – pretendere di affrontare il cosiddetto problema psicofisico riguardante la difficile convivenza fra mente e corpo³³, non possiamo negare che il corpo *non* sia un'entità esclusivamente psichica e che sia anche qualcosa di altro. Diversamente da uno stato mentale, infatti, quest'ultimo possiede un'estensione, ha una consistenza ben precisa e, soprattutto, è empiricamente osservabile. È in questo senso che il corpo può essere colto da uno stato mentale intenzionale, diventandone l'oggetto, ed è sempre in questo senso che si origina la rappresentazione che abbiamo chiamato immagine corporea. Di conseguenza, quando il corpo viene rappresentato intenzionalmente esso è semplicemente il bersaglio di uno stato mentale che, posto anche il modo in cui si definisce un oggetto intenzionale, non è nella condizione di poter contribuire alla realizzazione della rappresentazione stessa. Il grosso limite della nozione classica di intenzionalità che andremo a denunciare nelle prossime pagine, consiste esattamente in questa sua incapacità di attribuire un ruolo *positivo* al corpo all'interno dei processi che regolano la sua rappresentazione.

Caratteristica decisiva di una relazione intenzionale è che fra uno stato mentale e uno stato di cose del mondo si instauri una relazione capace di coinvolgere entrambi gli elementi, pur non allontanandosi mai dall'essere una proprietà intrinseca del dominio mentale. La mente può avere effetti sul mondo, così come il mondo può determinare cambiamenti a livello dei nostri stati mentali, ma un simile rapporto è dovuto esclusivamente a una tensione esercitata dalla mente sul mondo. In altre parole, lo stato di cose rappresentato non gioca alcun ruolo in questa dinamica rappresentativa al di fuori del fungere da oggetto, modello o bersaglio. Nel caso di un desiderio, la validità di questa affermazione è abbastanza semplice da intuire, poiché l'idea che sia il mondo a doversi modificare in risposta a condizioni mentali – e non vice versa – è implicita nella nozione stessa di direzione di adattamento mondo-mente. Probabilmente meno intuitivo, ma sicuramente altrettanto valido è il discorso che può essere condotto a proposito degli stati intenzionali dotati di una direzione di adattamento opposta, come le credenze o le percezioni. Se infatti è vero che in questo caso deve essere lo stato mentale a adattarsi a ciò che viene dettato dal mondo, non è affatto vero che sia lo stato di cose a esercitare una tensione verso lo stato mentale.

³³ Tale convivenza è talmente difficile che sovente il problema psicofisico, o problema mente-corpo, viene chiamato con il nome di problema difficile – *hard problem*. Vedi, a questo proposito, Crane, T. *Fenomeni Mentali*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2001.

Proviamo a vagliare la validità dell'argomento con un esempio pratico. Se possediamo la credenza che fuori stia nevicando, possiamo valutarne la verità o la falsità guardando fuori dalla finestra e controllando il tempo atmosferico. Una simile forma di controllo però – ossia il nostro *credere che* fuori stia nevicando – non dipende in alcun modo dallo statuto, dalle caratteristiche o dalla natura di ciò che viene rappresentato. L'intenzionalità, infatti, è e rimane una caratteristica di alcuni stati mentali e non delle cose fisiche. Questo vale senza eccezioni per l'intera classe degli oggetti intenzionali e, in questo senso, il corpo non è che un oggetto fra gli altri. Siamo però davvero convinti, a questo punto del nostro discorso, che legare uno stato mentale a un oggetto del tutto estraneo da noi sia una cosa esattamente identica a rivolgerlo verso il nostro corpo?

La risposta – ameno a parere di chi scrive – non può che essere negativa. Che l'atto di elaborare un percelto – assumendo la percezione come caso paradigmatico – abbia tutte le caratteristiche che servono per attribuire a uno stato mentale la qualifica di stato intenzionale, ossia un riferimento oggettuale e un modo psicologico di presentazione, è abbastanza pacifico. Poniamo di essere di fronte a un'automobile, di osservarla e di generare così un'esperienza visiva. La nostra esperienza visiva, in questo caso specifico, sarà l'esperienza visiva di un'automobile che si trova di fronte a noi. Questo “di” è la stessa preposizione che linguisticamente viene fatta seguire a uno stato intenzionale e che lo identifica come tale.

Per ora, preso per certo che ci sono esperienze visive, vorrei dare qualche argomento a favore di una posizione che è stata spesso ignorata nelle discussioni sulla filosofia della percezione, e cioè che le esperienze visive (e percettuali in genere) hanno Intenzionalità. L'esperienza visiva è tanto diretta verso oppure tanto di oggetti e stati di cose del mondo quanto lo è ciascuno degli atti intenzionali [...] come credenza, timore o desiderio. [...] Non posso separare l'esperienza visiva dal fatto che è un'esperienza di una giardinetta gialla più di quanto possa separare questa credenza dal fatto che sia una credenza che stia piovendo: il “di” di esperienza è in breve il “di” di intenzionalità³⁴.

In questo caso, l'oggetto percepito è del tutto esterno e non ha alcun legame con la nostra condizione di soggetti rappresentanti. Seguendo la definizione standard di relazione intenzionale, il nostro corpo sarebbe un oggetto esterno esattamente identico alla giardinetta gialla di cui parla Searle nel passo appena citato. Tuttavia, se da una parte non possiamo negare che il nostro corpo appartenga al mondo che si estende al di fuori di noi, esistono altrettante ragioni – altrettanto valide – che spingono a negare che il corpo sia un oggetto esterno, o almeno che appartenga totalmente al mondo esterno.

Non è in discussione, qui, il fatto che esista una relazione profonda e ineludibile fra un individuo e il suo corpo, tanto che si può affermare che quest'ultimo possa esprimere una forma particolare e minimale di soggettività³⁵. Piuttosto, ciò che animerà la nostra critica è il fatto che ogni nostra percezione – quindi anche quella corporea –

³⁴ Searle, J.R. *Dell'intenzionalità*, cit., p. 47.

³⁵ Per la nozione di *minimal self* e di quelle – a essa molto vicine – di *sense of agency* e di *sense of ownership*, vedi Gallagher, S. "Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science", in *Trends in Cognitive Science* 4, 2000, pp. 14-21.

non può esimersi dal richiedere un coinvolgimento *attivo* del nostro corpo. Qualsiasi esperienza percettiva poggia infatti necessariamente sull'assunzione di una posizione e di una prospettiva, oltre che al possesso *fisico* di organi sensoriali specificatamente deputati al raccoglimento delle informazioni percettive. Si dice spesso che l'atto del percepire sia trasparente³⁶, in quanto noi abbiamo esperienza del risultato del processo – il percepito – e non ci cogliamo mai nell'atto del percepire. Tuttavia, questa trasparenza non implica la non esistenza del processo, né tantomeno indica una ricezione passiva di dati provenienti dal mondo esterno.

La visione, in questo senso, costituisce un caso particolarmente delicato, in cui parlare di natura attiva potrebbe suonare decisamente anti intuitivo. Non è stato per caso, allora, se il paradigma dominante per la spiegazione dei processi visivi sia a lungo stato quello in cui l'occhio veniva paragonato a una macchina fotografica. Alla base di questo paradigma, vi era la convinzione che l'occhio riuscisse a catturare le immagini degli oggetti esterni funzionando come una lastra fotografica, lasciandosi impressionare da una immagine che poi finisce per riprodurre. Esistono però molte buone ragioni per considerare ormai tramontato questo edificio concettuale.

Innanzitutto, se l'occhio fosse realmente una sorta di lastra fotografica, dovrebbe riuscire a riprodurre fedelmente ciò che viene osservato, mentre oggi sappiamo molto bene che non è affatto così. Se prestiamo attenzione all'esperienza visiva del mondo circostante che abbiamo in questo momento, possiamo accorgerci facilmente che essa è particolarmente dettagliata. Contrariamente a queste immagini, le immagini retiniche mostrano invece una risoluzione qualitativa decisamente inferiore³⁷. Per esempio, la nostra esperienza visiva ci restituisce l'immagine di un mondo stabile e continuo, nonostante i nostri occhi siano in continuo movimento, continuamente impegnati nell'eseguire saccadi. Se veramente la nostra esperienza visiva fosse una semplice trasposizione di immagini retiniche giustapposte, essa finirebbe per assomigliare più a una sequenza discreta di diapositive, piuttosto che a un'immagine fluida e continua. Ne segue la necessità di ipotizzare l'esistenza di un meccanismo compensatorio – evidentemente non a livello oculare ma a livello del sistema nervoso centrale – capace di integrare le diverse immagini singole all'interno di un'immagine complessiva più ampia³⁸.

L'importanza dei movimenti saccadici all'interno del nostro discorso, però, non si esaurisce qui. Questi movimenti rapidissimi³⁹ sono infatti necessari per permettere all'occhio di indirizzare la fovea verso i bersagli che devono essere osservati ed è stato

³⁶ Per una descrizione del concetto di trasparenza fenomenica affrontata da una prospettiva divulgativa, vedi Metzinger, T. *Il tunnel dell'Io. La scienza della mente e il mito del sé*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2010.

³⁷ Per maggiori dettagli riguardo questa discussione vedi Gregory, R., L. *Occhio e cervello. La psicologia del vedere*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 1991.

³⁸ Per una discussione maggiormente dettagliata di questa questione, vedi Noe, A. *Action in Perception*, MIT Press, Cambridge Mass., London, 2004.

³⁹ I movimenti saccadici sono i movimenti più rapidi che possiamo compiere: segnalare la necessità di un meccanismo di compensazione che impedisca di accedere a una rappresentazione del mondo in repentino movimento costante.

recentemente scoperto che di fronte a un'inibizione saccadica protratta per un tempo sufficientemente lungo, insorga un fenomeno di cecità. Un occhio non utilizzato è paragonabile a un occhio cieco, e lo stesso possiamo dire di un occhio immobile.

Vi è poi la questione relativa alla natura tridimensionale della nostra esperienza visiva. La cosiddetta terza dimensione non è infatti qualcosa che noi possiamo cogliere in maniera passiva. Piuttosto, siamo noi ad attribuire profondità alle scene osservate, grazie al fatto che possediamo due occhi e che siamo in grado di mettere a fuoco entrambi gli oculari. Non stupisce, allora, che lo studio del modo in cui viene generata questa terza dimensione sia stato a lungo uno degli argomenti caldi all'interno della fisiologia della visione. In particolare, lo è stato a partire dal 1838, anno in cui venne progettato e realizzato il primo stereoscopio⁴⁰. Si trattava di un macchinario che oggi non esiteremmo a definire rudimentale, in cui due immagini – che riproducevano lo stesso paesaggio cogliendolo però da due angolature differenti – venivano presentate contemporaneamente e in maniera indipendente ai due occhi. Guardando queste due immagini contemporaneamente, il soggetto aveva l'impressione di essere di fronte a una sola immagine, capace però di estendersi anche in profondità.

Grazie a questa innovazione tecnologica è stato insomma possibile costruire un modello del sistema visivo sensibilmente ingrandito e – soprattutto – descritto in terza persona, cosa che ha consentito la comprensione di meccanismi che altrimenti sarebbero rimasti nascosti nella loro trasparenza. Siamo riusciti così a capire, per esempio, che la dimensione della profondità ha una natura motoria e che dipende dal cosiddetto sforzo di accomodamento⁴¹.

Tutta questa enfasi sul riferimento a una qualche attività motoria costituisce però un problema non indifferente per chi si intende dichiarare ancora a favore di una concezione di intenzionalità al cui interno l'oggetto intenzionale è destinato a un ruolo di semplice comparsa. Siamo così di fronte a uno scenario in cui si prospettano due alternative fra loro mutualmente esclusive. Possiamo, da una parte, rifiutare questo gruppo di evidenze sperimentali e continuare a rimanere legati alla convinzione da cui abbiamo preso le mosse, oppure possiamo scegliere di modificare la struttura concettuale dell'intenzionalità, così da attribuire al corpo un ruolo *positivo* e costruttivo. Posta la nostra convinzione nella validità delle evidenze che abbiamo appena descritto, la nostra scelta è quella di percorrere la seconda ipotesi.

⁴⁰ L'invenzione dello stereoscopio è datata 1838, e è dovuta a Charles Wheatstone. L'impatto di questa invenzione sul mondo della fisiologia della visione fu da subito dirompente. Basti pensare, a titolo puramente statistico, che nei due decenni successivi a questa invenzione il 30% dei lavori dedicati allo studio del sistema oculare riguardava il fenomeno della visione binoculare tridimensionale. Per il confronto con la fonte di queste statistiche, nonché per una prospettiva storica maggiormente dettagliata, vedi Meulders, M. *Helmoltz. Dal secolo dei Lumi alle neuroscienze*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino, 2005.

⁴¹ Per sforzo di accomodamento si intende la sensazione muscolare legata alla messa a fuoco delle immagini singolarmente raccolte da ognuna delle due retine.

2.4.2 L'ipotesi dello Sfondo

Abbiamo chiuso il paragrafo scorso invocando la necessità sdoganare il corpo dal ruolo di semplice oggetto passivamente ritratto che esso ricopre in quel modello di intenzionalità che – per esigenze di classificazione – abbiamo fatto risalire alle riflessioni di Brentano e di Husserl. Cosa significa però, nel concreto, portare a termine una simile rivalutazione? Quale dovrebbe essere, in sostanza, questo ruolo positivo?

Nel modello che abbiamo appena descritto, l'intenzionalità sembra essere qualcosa che compare dal nulla, in maniera epifenomenica, e è proprio questo aspetto a segnalarsi come fortemente problematico. Difficilmente infatti saremmo oggi disposti a accettare in maniera incondizionata ciò che viene definito come privo di fondamento. In particolare, è facile guardare con sospetto all'idea per cui tutto ciò che è rilevante ai fini della nostra esperienza sia esprimibile in termini coscienti e appaia “in maniera del tutto fenomenologica di fronte a un atto di pensiero”⁴².

D'altra parte, grazie ai grandi successi sperimentali ottenuti nel campo delle neuroscienze e della psicologia è diventato ormai ampiamente possibile ipotizzare una forma di naturalizzazione della coscienza, consentendo di trattare i nostri processi cognitivi più come il prodotto della nostra evoluzione biologica che come il risultato di una serie di meccanismi astratti⁴³. Ne segue la convinzione, sempre più diffusa e condivisa, che le facoltà superiori possano – e debbano – fondarsi su capacità gerarchicamente inferiori. Neisser⁴⁴, per esempio, suggerisce che la nascita dei nostri pensieri riflessivi da strutture significanti operative a livello dei nostri sistemi motori sia una cosa abbondantemente diffusa. In maniera analoga, Johnson⁴⁵ ritiene che il contenuto proposizionale dei nostri pensieri risulta accessibile soltanto in virtù della presenza di una fitta rete di strutture schematiche non proposizionali, che emergono dalla sedimentazione dell'esperienza corporea. È sempre in questo modo, allora, che si può ragionare nei confronti degli stati intenzionali, ossia ipotizzando che anche essi possano trarre origine da una base non mentale.

È di questa opinione, per esempio, Searle quando ammette che nell'analisi degli stati mentali intenzionali, è implicita la necessità di accettare quella che lui chiama “l'ipotesi dello sfondo”⁴⁶. Per comprendere in pieno le implicazioni di questa ipotesi, è però necessario partire dall'analisi del concetto di rete intenzionale, secondo cui ogni stato intenzionale – pur essendo dotato di un contenuto proprio – è in grado di determinare le proprie condizioni di soddisfacimento solo quando messo in relazione con altri stati intenzionali. Cerchiamo di chiarire meglio le ragioni di questa struttura

⁴² Gallagher, S. “Body Schema and Intentionality”, cit., p. 232.

⁴³ Per una panoramica agile e riassuntiva sul tema della naturalizzazione della conoscenza umana, vedi Edelman, G.M. *Seconda natura. Scienza del cervello e conoscenza umana*, tr. it. Raffaello Cortina, Milano, 2007.

⁴⁴ Vedi Neisser, U. *Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in Categorization*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

⁴⁵ Vedi Johnson, M. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*, Chicago University Press, Chicago, 1987.

⁴⁶ Searle, J.R. *Della intenzionalità*, cit., p. 148.

olistica proponendo un esempio tratto dalla nostra vita comune. Supponiamo di essere in periodo elettorale e di voler adempiere al nostro dovere di cittadini andando a votare per un candidato a noi congeniale. In questo caso, il modo più semplice per spiegare il nostro comportamento è quello di mettere in relazione – secondo un rapporto di causalità intenzionale – il nostro andare alle urne con la nostra intenzione di votare. In questo senso, la nostra azione costituisce la condizione di soddisfacimento della nostra intenzione.

Tuttavia, se ragionassimo veramente soltanto in questo modo riusciremmo a spiegare soltanto lo stadio finale e terminale delle nostre azioni, che costituisce di fatto solo una minima parte del nostro effettivo comportamento. Nulla verrebbe detto, infatti, a proposito di tutte quelle componenti intermedie che sono necessarie per portare a compimento la nostra azione e che vengono lasciate implicite dalla formulazione dello stato intenzionale. In altre parole, non sapremmo definire esaustivamente le condizioni di soddisfacimento della nostra intenzione. Per riuscire a fare questo, siamo obbligati a fare riferimento a altri stati intenzionali che pur non essendo strettamente pertinenti alla nostra intenzione di partenza, né esplicitamente presenti in essa, si collocano alla sua base e ne rendono possibile la realizzazione. Al fine di poter votare, per esempio, dobbiamo sapere cosa significhi votare e conoscere il modo in cui poter eseguire questa operazione. Dobbiamo essere a conoscenza del fatto che ci troviamo in un paese con un determinato tipo di governo piuttosto che con un altro, di come esprimere il nostro voto, sapere dove si trova il seggio elettorale della nostra circoscrizione e così via, in una catena intenzionale composta da un elevatissimo numero di anelli.

Il problema, a questo punto, è cercare di capire quanto lunga possa essere questa catena. Ogni stato intenzionale rimanda infatti a altri stati, dando così origine a una rete composta da un numero indefinibile di nodi. Se però non è possibile quantificare una simile struttura, è almeno possibile rendersi conto del fatto che non tutti i nodi sono fra loro uguali. Al contrario, i nodi che si intrecciano nella nostra rete intenzionale possono essere divisi fondamentalmente in due grandi categorie. Alcuni sono occupati da stati mentali intenzionali indubitabilmente tali, mentre altri si rivelano talmente elementari da non sembrare affatto intenzionali.

Per votare, come dicevamo, dobbiamo conoscere la legge elettorale del nostro paese, così come dobbiamo sapere dove recarci per porre il nostro voto su una cosa chiamata scheda elettorale. Difficilmente potremmo dubitare che queste forme di conoscenza siano derivate dal possesso di alcuni stati mentali intenzionali, ossia credenze. Per votare, però, non dobbiamo solo conoscere la posizione del seggio elettorale, ma anche raggiungerlo. Anche qui è coinvolta una credenza, ma la sensazione è che la situazione non sia del tutto identica a quella del caso precedente.

Raggiungere un posto, seppur nella sua forma più semplice della locomozione, è un compito che può essere considerato semplice soltanto in apparenza. Al contrario, raggiungere qualcosa non è altro che lo stadio finale di una serie molto articolata di processi che si sovrappongono continuamente. Inoltre, presuppone la conoscenza da parte nostra di alcune regole fondamentali come per esempio la legge della gravità o

come il fatto che per camminare sia necessario muovere un piede dopo l'altro. Pur presentando indubbiamente alcune condizioni di soddisfacimento, queste assunzioni risultano troppo basilari per essere considerate come delle vere e proprie credenze, anche nell'ipotesi in cui volessimo relegarle al ruolo di credenze implicite. Piuttosto, sembra plausibile concepirle come delle capacità che, pur non essendo di per se stesse intenzionali, costituiscono la base sopra cui possono svilupparsi gli stati intenzionali veri e propri. In questo senso, un simile sfondo può essere descritto in termini *pre-intenzionali*, con la conseguente collocazione a un livello *precedente* rispetto a quello in cui è sensato ragionare in termini di stati mentali intenzionali⁴⁷.

Proviamo, adesso, ad applicare questo modello generale della rappresentazione intenzionale al contesto specifico delle rappresentazioni corporee. Posto poi che l'unica rappresentazione corporea pacificamente accettata come intenzionale è l'immagine corporea, ci rimane da capire quale sia lo sfondo pre-intenzionale dell'immagine corporea. Consideriamo, per esempio, cosa succede a uno sciatore principiante che stia imparando a sciare.

Si fornisce allo sciatore principiante un insieme di istruzioni verbali riguardo a quello che dovrebbe fare: "inclinati in avanti", "piega le caviglie", "porta il peso sullo sci a valle" ecc. Ciascuna di queste è una rappresentazione esplicita e, nella misura in cui lo sciatore sta seriamente cercando di imparare, ciascuna funzionerà causalmente come parte del contenuto intenzionale che determina il comportamento. Lo sciatore cerca di portare il peso sullo sci a valle con l'obbedire all'istruzione di portare il peso sullo sci a valle. Abbiamo qui un perfetto caso di causazione intenzionale: le istruzioni hanno direzione di adattamento mondo-a-parola, e direzione di causazione parola-a-mondo. Sciare è una di quelle abilità che si imparano con l'aiuto di rappresentazioni esplicite. Ma dopo un poco lo sciatore migliora; non ha più bisogno di ricordarsi le istruzioni, semplicemente esce e scia.⁴⁸

Come è facile notare, il problema insorge nel momento in cui si deve spiegare come mai in fase di apprendimento i singoli passaggi vengano esplicitati e curati singolarmente, mentre con l'accumulo della pratica si verifica una progressiva retrocessione di questi passaggi in una posizione sempre meno centrale e sempre più di sfondo. Si potrebbe pensare che in questo caso le istruzioni vengano progressivamente interiorizzate e vissute come rappresentazioni implicite dei movimenti che dovranno essere eseguiti. È possibile che questo meccanismo – che spinge le regole a diventare vincolanti solo a livello inconsapevole – si sia sviluppato come strategia per ovviare alla finitezza delle nostre risorse attentive. Se infatti per eseguire compiti così semplici fossimo costretti a concentrare la nostra attenzione nei singoli passaggi, finiremmo per

⁴⁷ È interessante notare che questo sfondo pre-intenzionale è costituito da una serie estremamente eterogenea di abilità in cui sembra però possibile distinguere almeno due classi di competenze. Da una parte troviamo uno sfondo che potremmo definire biologico – posseduto da ogni essere umano in virtù delle sue fattezze biologiche - mentre dall'altra parte troviamo uno sfondo di carattere maggiormente teorico, che potremmo definire socio-culturale. All'interno di questo secondo tipo di sfondo Searle relega tutte quelle capacità che appartengono al nostro bagaglio esperienziale implicito, ma che riguardano operazioni complesse e che richiedono anche un riconoscimento semantico degli oggetti implicati. Per questo motivo non sarà su questo secondo tipo di sfondo che noi concentreremo, da qui in avanti, la nostra attenzione. Al contrario, quando parleremo di "sfondo" intenderemo riferirci allo sfondo del primo tipo, ossia quello maggiormente pragmatico.

⁴⁸ Searle, J.R. *Dell'intenzionalità*, cit. p. 154.

non avere più risorse dedicabili alla pianificazione e al controllo di compiti più complessi. Opereremmo, in sostanza, in maniera seriale e non in parallelo.

Inoltre, volendo tornare all'esempio dello sciatore, se fossimo coscienti di tutte le operazioni che compiamo nel corso di una discesa, le nostre performance sarebbero inficiate dall'allungamento dei tempi di esecuzione, provocato dalla modulazione del controllo cosciente. Se perdessimo tempo a ragionare non riusciremmo a eseguire con la dovuta prontezza i movimenti basilari, e ci ritroveremmo a soppesare ogni singolo passaggio producendo un movimento a scatti piuttosto che un unico comportamento fluido. Questa soluzione, pur collegando in qualche – non meglio precisato – modo la dimensione dell'intenzionalità con quella della non intenzionalità, presenta però il difetto di continuare a richiedere il riferimento a capacità mentali. Tutto verrebbe infatti controllato da stati normativi che, pur passando da una dimensione cosciente a uno statuto inconsapevole, rimarrebbero comunque mentali.

In alternativa, ed è questa la strada che percorreremo noi, si potrebbe pensare che con l'andare del tempo non si verifichi tanto un'internalizzazione delle regole esplicite, quanto piuttosto una loro *dissoluzione* all'interno di una routine comportamentale quasi automatica. Il fulcro della questione si sposterebbe così dal possesso – esplicito o implicito – di capacità mentali all'esercizio di alcune abilità fisiche che rendono di fatto inutile la presenza delle suddette regole e quindi anche degli stati mentali a esse soggiacenti.

Ciò significa, in altre parole, abbandonare l'idea che il corpo debba essere di necessità governato tramite l'applicazione di alcune precise informazioni e abbracciare una prospettiva in cui il corpo è capace di guidare se stesso, muovendosi secondo alcune regole che sono nel frattempo diventate naturali. Se si tiene presente il riferimento al controllo quasi-automatico di questi movimenti basilari, appare chiaro il motivo per cui questa dimensione viene legata al possesso di uno schema corporeo.

Se infatti l'immagine corporea si pone come riflessiva, cosciente e mentale, lo schema corporeo si impone nel suo essere antecedente a ogni possibile intervento della coscienza. Per questo motivo, lo schema corporeo viene anche descritto come pre-noetico e è per questo suo operare in modo pre-noetico che esso si presta alla perfezione per sintetizzare tutte le capacità interne allo sfondo pre-intenzionale che abbiamo appena delineato nei suoi tratti più essenziali. Varrebbe così, in sostanza, l'equazione per cui uno stato intenzionale sarebbe di necessità uno stato mentale. Non si da intenzionalità al di fuori del dominio del mentale, tanto che ciò che è pre-noetico è *per definizione* anche pre-intenzionale.

Esistono però dei validi motivi per dubitare dell'effettiva absolutezza di questa equazione. Le riflessioni sul rapporto fra gli stati intenzionali e il loro sfondo non intenzionale hanno, in questo senso fatto da apripista rimanendo però legate all'impostazione proposta dai filosofi della mente e dalle scienze cognitive. Nel prossimo paragrafo vedremo in che modo alcune riflessioni filosofiche e alcune importanti scoperte neuroscientifiche abbiano segnalato la necessità di affiancare alla

nozione classica di intenzionalità mentale un nuovo concetto, dalla connotazione maggiormente pratica, di intenzionalità: il concetto di intenzionalità motoria.

2.5 L'intenzionalità motoria

Quanto abbiamo appena detto a proposito dell'acquisizione di abilità in seguito alla ripetuta pratica, lascia trasparire la possibilità di una concezione alternativa del rapporto fra abilità pragmatiche pre-concettuali e la dimensione dell'intenzionalità. Enfatizzando l'automatismo con cui vengono esercitate tali abilità, si presuppone infatti che in questi casi il nostro corpo eserciti una presa diretta sul mondo e una conoscenza immediata della sua logica, senza richiedere l'intervento mediatore e normativo della coscienza riflessiva. Nonostante questa affermazione sembri essere estremamente condivisibile se non – per ciò che riguarda la nostra vita quotidiana – addirittura innegabile, essa costituisce un grave problema da risolvere per la concezione dell'intenzionalità tradizionalmente diffusa in filosofia, psicologia e scienze cognitive. Che, per tornare all'esempio proposto da Searle, il nostro sciatore finisca per possedere un certo *corpus* di abilità – grazie a cui riesce a adattarsi alle condizioni ambientali – è cosa pacificamente accettabile, anche affrontando la questione dalla prospettiva del senso comune. Ben più difficile da accettare – ma comunque necessario – è il fatto che si possa attribuire a tale insieme di capacità lo statuto di vera e propria conoscenza.

Questo, a causa di una tradizione cognitivista che tende a definire la conoscenza solo nei termini dell'esercizio di uno sforzo intellettuale che, in quanto tale, esclude categoricamente la possibilità di classificare come conoscenza forme di abilità il cui funzionamento è paragonabile a una routine meccanica. Tuttavia, nonostante sia chiaro che l'esecuzione dei suddetti comportamenti non sia preceduta da alcun monologo interiore esplicito è altrettanto chiaro che non si tratta di una produzione casuale. Al contrario, lo sciatore protagonista dell'esempio di prima potrebbe anche trovare difficile spiegare verbalmente ogni singolo passaggio della sua discesa, ma questo non significa che non sappia come comportarsi nella specifica situazione in cui si è venuto a trovare.

Si badi, però, a non confondere questa capacità esecutiva quasi-automatica con una giustapposizione di riflessi condizionati. Contrariamente ai riflessi, che sono estremamente stereotipati, le risposte adattative immediate di cui ci stiamo occupando godono infatti di una estrema elasticità. Attraverso le nostre reazioni forniamo sì una risposta agli stimoli che provengono dal mondo esterno, ma la nostra esperienza ci insegna che non vale un rapporto biunivoco fra stimolo e risposta. Non produciamo una risposta specifica per ogni singolo stimolo, così come non avviene che ogni stimolo provochi selettivamente un'unica risposta. Se per assurdo a ogni stimolo corrispondesse una singola reazione, ogni risposta comportamentale si produrrebbe una volta sola nella nostra vita, e questo renderebbe estremamente complicato sopravvivere. Inoltre, mentre gli stimoli esterni sono potenzialmente moltissimi, il numero dei modi in cui possiamo rispondere è estremamente esiguo. Diventa così difficile continuare a negare che queste

abilità non comportino una comprensione del mondo, seppur “antecedente a ogni pensiero”⁴⁹.

Posta la nostra capacità di elaborare una risposta specifica a un contesto ma adattabile anche a altri valori, diventa possibile classificare gli stati di cose del mondo in due grandi sottoclassi: le cose rispetto cui la nostra risposta è compatibile e quelle verso cui essa si dimostra inadeguata. Questa forma di astrazione non concettuale e pre-riflessiva, sintetizza quella abilità che – da Ryle in avanti – possiamo chiamare “sapere come”⁵⁰ e indica una forma di *competenza disposizionale* consistente nell’assunzione di alcune regole come canoni spontanei di comportamento. È significativo, poi, come queste forme di competenza non possano essere trasmesse teoricamente, ma solo attraverso quella reiterazione della pratica che è propria degli addestramenti e degli allenamenti.

Cambia la forma conoscitiva, in definitiva, ma non la sostanza. Si potrà pure verificare una sorta di primato della pratica sulla teoria – laddove la filosofia della mente prevedrebbe una tendenza contraria – ma è innegabile che anche in questi casi si presenti quella capacità di astrazione che è segno distintivo di ogni facoltà conoscitiva. Alla pari di qualsiasi altro tipo di “sapere che”, dunque, anche i vari “sapere come” appaiono come forme legittime di conoscenza, seppur pre-teoriche e non discorsive.

Seppur convincente, un’argomentazione simile rimane articolata su un piano esclusivamente logico. Sarebbe facile, allora, declassarla al rango di semplice sofisma, certamente coerente ma anche del tutto slegato dalla dimensione pratica e sperimentale. Diventa allora trovare un modo per validare la nostra tesi anche da un punto di vista empirico provando, per esempio, a confrontarci con il mondo della neuropsicologia clinica. In condizioni normali, il funzionamento delle nostre capacità inferiori viene oscurato – a causa della loro presenza trasparente – dalla presenza delle nostre capacità superiori. Esistono però casi in cui queste ultime funzioni possono essere selettivamente inibite, a causa di particolari lesioni cerebrali, portando così a una dissociazione fra le nostre abilità concettuali e le nostre capacità non concettuali. Cosa succederebbe in casi del genere? Le possibili alternative, in questo scenario, sono due.

Se le nostre capacità superiori fossero effettivamente l’unico mezzo con cui possiamo esprimere conoscenza, a fronte di un loro danneggiamento irrecuperabile ci rimarrebbe del tutto preclusa qualsiasi forma conoscitiva del mondo esterno. Di conseguenza, perderemmo del tutto la capacità di rapportarci con quanto ci sta attorno. Se invece le nostre capacità pragmatiche dovessero riuscire a sopperire alla mancanza cognitiva, allora avremmo trovato una prova capace di corroborare anche empiricamente l’idea di una conoscenza pre-teorica.

In questo senso una tappa imprescindibile è costituita dal confronto con il cosiddetto caso Schneider, descritto e reso celebre al pubblico non specialistico da

⁴⁹ Weil, S. *Lezioni di filosofia*, tr. it. Adelphi, Milano, 1999, p. 19.

⁵⁰ Per una distinzione maggiormente articolata di queste due forme di conoscenza, vedi Ryle, G. *Il concetto di mente*, cit.

Merleau-Ponty⁵¹. Johan Schneider era un soldato dotato di un'intelligenza tipicamente normale, che non presentò mai dei problemi cognitivi fino a quando una scheggia di granata esplosiva gli provocò una forte lesione – bilaterale – localizzata nella porzione occipitale del suo cervello. In seguito a questo incidente, Schneider incominciò a mostrare delle serie difficoltà nell'eseguire compiti di percezione visiva, perdendo per esempio la capacità di riconoscere visivamente gli oggetti, o quella di seguire i propri movimenti con lo sguardo. Inoltre, proprio a causa di questa ultima perdita, Schneider perse anche la capacità di eseguire qualsiasi movimento che non fosse dotato di un immediato riscontro pratico. Ciò che è interessante, però, è che gli stessi movimenti riuscivano a essere eseguiti senza alcuna difficoltà quando erano dettati dalla necessità di rispondere a stimoli che lo stavano sollecitando⁵².

Un malato al quale si chiede di mostrare con il dito una parte del suo corpo, per esempio il naso, vi riesce esclusivamente se gli si permette di prenderlo. Se gli si ingiunge di interrompere il movimento prima che consegua il suo fine, o se egli può toccare il naso solo per mezzo di una bacchetta di legno, il movimento diventa impossibile⁵³.

Apparentemente, ciò che viene richiesto al paziente nei due casi appena elencati è di eseguire lo stesso movimento, ma le risposte di Schneider sono profondamente diverse. Questo, sembrerebbe suggerire che in realtà non siamo di fronte alla stessa azione eseguita in due modi differenti, ma a due comportamenti diversi. In che cosa consiste, però, tale differenza?

Non certo in una questione strettamente motoria. Dal punto di vista cinematografico infatti, lo spostare il braccio verso il naso per grattarlo piuttosto che solo per sfiorarlo non sono compiti molto differenti. Ciò che distingue un movimento di reazione a un movimento astratto può – e deve – essere allora ricercato nel significato *biologico* delle due azioni. Pur avendo lo stesso oggetto come bersaglio, l'afferrare e l'indicare sono due azioni radicalmente differenti, che esprimono due maniere diverse per riferirsi a esso e che manifestano due modalità diverse di “essere al mondo”⁵⁴.

Proviamo a pensare, adesso, a quali potrebbero essere le conseguenze di un simile ragionamento quando applicato alla distinzione fra immagine corporea e schema corporeo. In una situazione come quella descritta nel passo appena citato si verifica una chiara dissociazione fra quelle che potremmo considerare le capacità di agire di ordine superiore e quelle di ordine inferiore, dove la posizione gerarchica è determinata dal richiedere – o meno – l'intervento normativo della coscienza. Mentre le prime richiedono una componente decisionale, le seconde non necessitano di altro se non della presenza di un corpo capace di agire. Posta l'impossibilità dell'immagine corporea di

⁵¹ Vedi Merleau-Ponty, M. *op. cit.*

⁵² Si verifica, in sostanza, una perdita della capacità di accedere cognitivamente al mondo, preservando al contempo la capacità pragmatica di agire in esso quando richiesto. Dunque, si verifica un caso in cui si ha conoscenza e esperienza del mondo esterno indipendentemente dal fatto di potere o meno controllare tale esperienza accedendovi esplicitamente con un atto di pensiero.

⁵³ Vedi Merleau-Ponty, M. *op. cit.*, p. 157.

⁵⁴ *Ivi*, p. 177.

operare a livello sub-cosciente, ne segue allora l'obbligo di ascrivere il controllo di questa sfera comportamentale allo schema corporeo, ossia a quella rappresentazione capace di ritrarre gli aspetti pragmatici del corpo, cogliendolo – a questo punto – non più come un semplice oggetto ma appunto come una parte costitutiva di un soggetto attivo e agente.

Una simile concezione di schema corporeo è già pienamente esplicita, attorno alla metà del secolo scorso, nelle pagine della *Fenomenologia della Percezione* dedicate all'analisi di alcuni disturbi motori. Nel momento in cui Merleau-Ponty utilizza la sua nozione di *schema corporel*, mostra infatti chiaramente i suoi debiti nei confronti dell'idea classica di una rappresentazione posturale e dotata di una valenza spaziale.

Se sto in piedi di fronte alla scrivania e mi appoggio su di essa con entrambe le mani, solo le mie mani sono esse in risalto e tutto il mio corpo si trascina dietro a esse come una coda di cometa. Non che io ignori la posizione delle spalle o dei reni, ma essa non è che implicata in quella delle mie mani e tutto il mio atteggiamento si legge, per così dire, nell'appoggio che esse prendono sul tavolo. Se io sono in piedi e tengo la mia pipa chiusa nella mano [...] io so dove è la pipa in virtù di un sapere assoluto, e con ciò so dove è la mano e dove è il corpo⁵⁵.

Tuttavia, in questa formulazione è insita una grande apertura verso una rilettura in termini positivi dell'esperienza corporea pre-cosciente, che era invece assente nella letteratura che abbiamo consultato fino a questo momento. In questa nuova cornice teorica, infatti, lo schema corporeo non si limita più a controllare soltanto gli aggiustamenti posturali, ma anche la pianificazione e l'esecuzione dei vari movimenti che permettono di concretizzare i nostri comportamenti in maniera fluida e armoniosa. È grazie a questo schema, allora, che è possibile esercitare quella *conoscenza tacita* che ognuno di noi possiede relativamente al mondo esterno e che consiste nel *sapere come* interagire correttamente con esso. Si tratta, in definitiva, di una forma conoscitiva che non richiede alcuna applicazione di stati mentali, ma solo che il nostro corpo sia *disposto verso* il mondo esterno, pronto a interagire con gli oggetti che lo circondano.

È infine importante notare come questa tendenza disposizionale sia già espressa in alcuni nostri meccanismi operazionali di base su cui non possiamo esercitare alcuna forma di controllo esplicito. È il caso, per esempio, di quanto è emerso dallo studio sistematico del sistema motorio e più precisamente dal vertice più alto di questa struttura riccamente gerarchizzata⁵⁶: la corteccia motoria. Il possedere uno scopo è ciò

⁵⁵ *Ivi*, p. 144.

⁵⁶ Un'esposizione esaustiva e completa delle controparti neuroscientifiche, anatomiche e biologiche del nostro discorso teorico esula sicuramente dagli obiettivi di questo lavoro. In modo altrettanto sicuro, però, rimane valida l'intenzione di essere almeno sufficientemente chiari nei passaggi meno filosofici del nostro discorso. Per questo motivo, per una descrizione dettagliata del sistema motorio - ma se si vuole anche del cervello - il rimando d'obbligo è al sempre ottimo manuale di Kandel sui principi delle neuroscienze. Vedi Kandel, E., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Principles of Neural Sciences*, Mc-Graw Hill, New York, 2000. Per quel che ci riguarda, invece, è sufficiente affermare che il sistema motorio presenta una struttura organizzata in modo fortemente gerarchico, in cui i piani diversi comunicano reciprocamente in ambedue le direzioni. Ai piani più bassi di questo edificio troviamo i vari effettori e, prima ancora, i muscoli che se attivati causano il movimento fine dell'effettore in questione. Salendo verso i piani più alti, invece, si verifica una sempre maggiore generalizzazione dei comandi

che rende diversa un'azione da un semplice movimento, e molti studi di registrazione hanno mostrato che l'organizzazione del sistema motorio non è tarata sulla singola specificità muscolare ma sul riferimento a bersagli e su scopi di più ampia portata⁵⁷. Verso la fine degli anni Ottanta del secolo scorso, il gruppo di ricerca dell'Università di Parma⁵⁸ ha mostrato come una buona parte dei neuroni appartenenti all'area F5 si attivi di fronte all'esecuzione di un preciso atto motorio - per esempio l'afferrare un oggetto - indipendentemente dall'effettore coinvolto. Poco importa se la scimmia afferra il bersaglio con la mano destra, con quella sinistra o con la bocca: gli unici parametri discriminanti erano il fatto di dover eseguire una presa - in questo caso di precisione - e il fatto di essere di fronte a un oggetto cui finalizzare l'azione. Di contro, una semplice esecuzione decontestualizzata dei singoli movimenti che compongono l'azione - come la flessione di un dito - lascia queste famiglie di neuroni del tutto silenti.

Altrettanto decisiva è stata la scoperta che alcune popolazioni di neuroni motori possedevano in realtà delle caratteristiche ibride in quanto non rispondevano solo a stimoli motori, ma anche a stimoli di natura sensoriale. Murata e colleghi⁵⁹, per esempio, propongono un esperimento in cui una scimmia veniva posta di fronte a una scatola in cui erano presentati singolarmente degli oggetti diversi fra loro per forma e taglia. Durante la fase di registrazione l'animale doveva afferrare l'oggetto che di volta in volta veniva presentato - con il bersaglio che poteva essere visibile oppure non visibile - o semplicemente limitarsi a guardarlo. Dall'analisi delle reazioni neurali si è

generati. Nella fattispecie, possiamo identificare come parti del sistema motorio anche il midollo spinale, il tronco encefalico e - una volta giunti all'interno del sistema nervoso centrale - la corteccia motoria. È proprio quest'ultimo a ricoprire il ruolo più generale, riuscendo con un unico comando a influenzare l'attivazione di più centri muscolari.

⁵⁷ Per fissare in modo sintetico la differenza fra le azioni e i movimenti, potremmo considerare le prime come unità di significato e i secondi come semplici unità cinematiche. Di conseguenza, le azioni risultano essere dei comportamenti motori coerenti finalizzati al raggiungimento di uno scopo, laddove invece i movimenti sono dei comportamenti corporei spiegabili semplicemente in termini di contrazione muscolare e di utilizzo delle articolazioni. In particolare, come emerge anche da quanto abbiamo detto fino a ora, le azioni sono il risultato di una composizione di più movimenti. Composizione, però, che assomiglia più a un'operazione Gestaltica che a una somma algebrica, in quanto il tutto si dimostra sistematicamente maggiore della somma delle parti. Il significato di un azione - il suo aspetto intenzionale - non deriva infatti dalla semplice giustapposizione di più movimenti singolari, quanto piuttosto da una loro vera e propria integrazione complessiva. Per una descrizione maggiormente dettagliata della fondamentale distinzione fra movimento e azione, vedi Jeannerod, M. "Neural Simulation of Action: An unifying concept for motor cognition", in Johnson, S.H. (a cura di), *Cognitive Neurosciences. Perspectives on the Problem of Intention and Action*, 2002, MIT Press, Cambridge Mass; vedi anche Gallagher, S. "From Action to Interaction. An interview with Marc Jeannerod", in *Journal of Consciousness Studies*, 9, 2002, pp.1-24; vedi anche Rizzolatti, G., Sinigaglia, C. *So quel che fai. I neuroni specchio e il cervello che agisce*, Raffaello Cortina, Milano, 2006.

⁵⁸ Vedi Rizzolatti, G., Camarda, R., Fogassi, L., Gentilucci, M., Luppino, G., Matelli, M. "Functional organization of area 6 in the macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements", in *Experimental Brain Research*, 71, 1988, pp. 491-507; vedi anche Rizzolatti, G., Gentilucci, M., "Motor and visual-motor functions of the premotor cortex", in Rakic, P., Singer, W. (a cura di) *Neurobiology of Neocortex*, John Wiley & Sons, Chichester, 1988, pp. 269-284.

⁵⁹ Vedi Murata, A., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., Raos, V., Rizzolatti, G. "Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey", in *Journal of Neurophysiology*, 78, 1997, pp. 2580-2601.

potuto notare che circa la metà dei neuroni testati si mostrava selettiva a compiti di carattere esclusivamente motorio, mentre la restante metà esibiva la capacità di rispondere anche alla semplice presentazione visiva dell'oggetto, indipendentemente dall'esito successivo del task. Gli stessi neuroni che rispondevano selettivamente a un certo tipo di afferramento, esibivano risposte visive che riguardavano esclusivamente gli oggetti che potevano essere afferrati in quel modo, e questo rendeva le due risposte *congruenti*. In altre parole, per questi neuroni l'oggetto osservato era già un oggetto afferrato, o comunque da afferrare. Ciò significa, volendo generalizzare la portata del discorso, che si verifica una classificazione degli oggetti osservati in relazione alle azioni che potenzialmente evocano in noi o, per ribaltare la questione, al modo in cui noi possiamo interagire con essi.

Viene così a cadere quella equivalenza fra attivazione neurale e semplice controllo muscolare fine, che tanto era centrale in quel modello del sistema motorio che usato come strumento di corroborazione dalla concezione classica dell'intenzionalità. Concependo il sistema motorio come un meccanismo puramente esecutivo, infatti, si rendeva necessaria la presenza efficace di un sistema deputato alla generazione dei suddetti comandi motori, e questo validava l'idea classica per cui il nostro comportamento sarebbe retto e causato da stati cognitivi, mentali, riflessivi e intenzionali. Abbiamo però visto come tale concezione del sistema motorio non sia più sostenibile e come, il vecchio paradigma esecutivo debba essere sostituito con un modello del sistema motorio al cui centro si collochi il valore dell'interazione diretta con il mondo esterno.

Ciò a cui siamo giunti, in conclusione di questo capitolo, è la formulazione della nuova concezione di intenzionalità motoria. Così, infatti, come l'intenzionalità classicamente intesa costituiva quella caratteristica degli stati mentali che permetteva loro di rivolgersi verso qualcosa di esterno, le evidenze neuroscientifiche brevemente ripercorse in queste pagine suggeriscono l'esistenza di una sorte di ponte intenzionale ai cui estremi si collocano, questa volta, il corpo e il mondo esterno. Esattamente come il vincolo intenzionale permetteva allo stato mentale di rappresentare – dunque conoscere – il proprio oggetto, così questa intenzionalità motoria permette al corpo di conoscere gli oggetti che lo circondano, cogliendone non tanto gli aspetti iconici e semantici, quanto piuttosto classificandoli – in modo implicito e indipendente dalla cognizione – in base alla loro utilizzabilità⁶⁰.

Posta la validità di tutto questo, però, cade l'obbligo di relegare lo schema corporeo al grado di rappresentazione non intenzionale del corpo. Se infatti il carattere distintivo dell'intenzionalità risulta essere la direzionalità verso una dimensione esterna, diventa del tutto lecito riconoscere questa caratteristica anche in quella rappresentazione corporea che rende possibile ogni interazione *pragmatica* con il mondo esterno, ossia lo

⁶⁰ Per una discussione a ampio respiro a proposito di questa prospettiva, e per la definizione classica della nozione di *affordance* in essa centrale, vedi Gibson, J. *Un approccio ecologico alla percezione visiva*, tr. it. Il Mulino, Bologna, 1999. Per una reinterpretazione in termini motori della nozione di *affordance*, vedi Rizzolatti, G., Sinigaglia, C. *op. cit.*

schema corporeo. Di conseguenza, mantenendo valida l'idea per cui l'immagine corporea sarebbe vincolata a una dimensione mentale dell'intenzionalità lo schema corporeo riflette quella sintonia pratica che caratterizza gli aspetti basilari del nostro comportamento, facendosi espressione di un'intenzionalità di tipo motorio.

Una simile sintonia, si esplica nella forma dell'interazione fra organismo e mondo o, più precisamente, nella capacità del primo polo di agire sul secondo. In questo senso, a diventare centrale è il concetto di azione, che viene a sostituire il riferimento al semplice movimento tanto enfatizzato da Gallagher. Se da una parte il movimento esprime una serie di relazioni cinematiche, legandosi a un'attivazione muscolare, le azioni risultano invece intrinsecamente più complesse in quanto si legano alla capacità di raggiungere scopi. Le azioni infatti non sono semplici spostamenti, ma il coronamento di un processo con cui il nostro organismo si adatta al mondo che lo circonda⁶¹. Manifestano, in sostanza, i segni di una sorta di teleologia naturale⁶² che esprime un riferimento allo scopo cui l'azione stessa tende fin dalle sue fasi più precoci. Possiamo allora, per amore di sintesi, dipingere il rapporto fra movimento e azione nei termini di un dualismo fra un'unità cinematica e un'unità teleologico, dove lo scopo dell'azione è fondamentalmente il suo significato.

Se lo schema corporeo è in grado di cogliere questa sintonia interattiva, che abbiamo visto essere alla base della nostra capacità di comprendere la logica implicita del mondo, allora relazionare lo schema corporeo al semplice controllo del movimento diventa un'operazione eccessivamente riduttiva.

Al contrario, già queste prime riflessioni a proposito del concetto di intenzionalità sono sufficienti a suggerire che la sfera delle azioni possa essere decisamente più adeguata di quella dei movimenti a cogliere la ricchezza del valore profondo dello schema corporeo. Ovviamente, la tesi per cui questo valore funzionale possa essere adottato come criterio identificativo dello schema corporeo rispetto all'immagine corporea richiede di essere ulteriormente discussa e argomentata, e più avanti presenteremo altre evidenze di carattere sperimentali. Tuttavia, prima di operare in questa direzione è necessario interrogarsi a fondo su quale possa essere la base sensoriale di una simile rappresentazione sintetica, strutturale e pragmatica. Per questo motivo, i prossimi due capitoli avranno lo scopo di indagare esattamente questa problematica, nel tentativo di fornirne una risposta soddisfacente, rimanendo in bilico fra quanto sostenuto dalla letteratura tradizionale e quanto obiettato dalla critica di questa letteratura standard.

⁶¹ Vedi Mead, G.W. *The philosophy of the act*, Chicago University Press, Chicago, 1972.

⁶² Vedi Morris, C.W. "Peirce, Mead and pragmatism", in *The Philosophical Review*, 47, 1938, pp. 109-127.

Capitolo 3

Le informazioni sintetizzate

Sinossi

L'introduzione del concetto di intenzionalità motoria ha consentito di abbandonare dell'idea di uno schema corporeo utile esclusivamente alla realizzazione di movimenti. Al suo posto, abbiamo visto essere possibile delineare un concetto di schema corporeo al cui fondamento si collochi il legame con la sfera delle azioni. Diventa così interessante cercare di capire se un simile passaggio abbia o meno modificato l'insieme delle informazioni sensoriali che trovano sintesi all'interno dello schema corporeo. Si tratterà, in altre parole, di indagare quali possano essere gli aspetti del nostro corpo che ci permettono di ritrarlo non solo come oggetto iconico, ma anche in qualità di corpo – almeno potenzialmente – capace di agire. All'interno di questo capitolo andremo a analizzare il contributo che viene fornito dalle informazioni somatiche, cercando di distinguere fra i contributi portati dal tatto e dalla propriocezione, tenendo però sempre presente il confronto con le sensazioni vestibolari, altro elemento tradizionalmente considerato cardine dello schema corporeo.

3.1 Il contributo della propriocezione

È convinzione diffusa che i sensi tramite cui esploriamo percettivamente l'ambiente esterno siano cinque. Alcuni di questi – vista, udito e olfatto – permettono di cogliere i loro oggetti anche da una distanza significativa, mentre altri – tatto e gusto – risultando legati a una dimensione maggiormente intima in quanto si dimostrano capaci di operare soltanto a distanze ridotte. Indipendentemente da queste differenze qualitative rimane poi la semplice constatazione che è grazie all'esercizio di queste facoltà sensoriali che riusciamo a dare al mondo esterno l'aspetto con cui esso si appare quotidianamente. Fino a quando abbiamo a che fare con la percezione esterna, un simile discorso vale intuitivamente e appare ineccepibile. Ciò che invece risulta problematico, è il confronto con quel caso unico in cui l'oggetto della percezione non è un qualsiasi bersaglio esterno, ma quel particolare – a tratti speciale – referente che è il nostro corpo.

Si noti la scelta pienamente consapevole, e tutt'altro che soltanto terminologica, di classificare il corpo come un "referente" piuttosto che come un "oggetto". Esiste infatti una profonda differenza fra il nostro corpo e le altre entità materiali che compongono il mondo esterno. Ciò che faremo ora non sarà altro che riprendere una simile asimmetria – introdotta nel capitolo scorso in termini generali – e attribuirle una

valenza percettiva. Ciò che andremo a sostenere nelle pagine che seguiranno è insomma che l'autopercezione, ossia la percezione del nostro corpo, costituisca un'operazione radicalmente diversa dall'operazione che porta alla costruzione di un'immagine percettiva di un qualsiasi altro bersaglio esterno. Si tratta senza dubbio di un'ipotesi intrigante e suggestiva, nonché capace di attirare intuitivamente la nostra fiducia – in fin dei conti nessuno può sensatamente dubitare che percepire la propria mano sia diverso dal percepire la finestra che ci sta di fronte o la sedia su cui siamo seduti in questo istante – ma quali sono i motivi che ci spingono in questa direzione?

La prima differenza che possiamo notare, ha una natura tipicamente *prospettica*. Le cose appartenenti al mondo esterno si presentano alla nostra percezione sempre secondo una certa prospettiva, che noi possiamo virtualmente modificare a nostro piacimento grazie alla nostra libera capacità di movimento. Quando osserviamo un oggetto esterno, noi in realtà possiamo vederne soltanto una faccia, ossia quella frontale, e non possiamo in alcun modo vedere ciò che si nasconde alle sue spalle. Si tratta, però, di una mancanza a cui siamo soliti sopperire con grande facilità. Possiamo infatti ruotare attorno all'oggetto in questione, modificare liberamente il nostro “scorcio prospettico”¹ su di esso e rendere visibile ciò che prima era invisibile. In questo senso, siccome ogni rappresentazione percettiva, si dimostra inevitabilmente incompleto e si colloca all'interno di una catena di nuove e ulteriori percezioni².

Questo, però, non vale nel momento in cui passiamo dall'aver come bersaglio un oggetto qualsiasi al prendere in considerazione il nostro corpo o una sua parte. In un orizzonte spaziale egocentrico – quale è quello in cui si sviluppa ogni nostra percezione – se osserviamo un distretto corporeo, non possiamo modificare a nostro piacimento il rapporto prospettico fra l'origine del ritratto percettivo e il suo bersaglio. Esistono infatti alcuni vincoli, fra le varie parti del nostro corpo, che si mantengono invarianti e che non possono essere modificati oltre il limite della significatività. Di conseguenza, esistono delle parti corporee che non siamo in grado di percepire direttamente³, come accade nel caso del nostro volto se prendiamo a esempio la percezione visiva.

A questa prima differenza prospettica si aggiunge poi la ragione, puramente *quantitativa*, che l'autopercezione⁴ sembra richiedere l'intervento di un numero di abilità sensoriali *minore* di quello richiesto dalla percezione dell'ambiente circostante. Mentre infatti la percezione del mondo esterno coinvolge in egual misura tutti i sensi, la

¹ Husserl, E. *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica*, vol. 2, tr. it. Einaudi, Torino, 2002, p. 161.

² Per una spiegazione delle dinamiche interne a questa catena percettiva, che rende la percezione esterna – nella sua dimensione più diretta - in un certo qual senso contraddittoria nelle sue pretese, e per la nozione di “adombramento prospettico” a essa correlata, vedi Husserl, E. *Lezioni sulla sintesi passiva*, tr. it. Guerini e Associati, Milano, 1993.

³ È possibile, in ogni caso, percepire questi distretti corporei in maniera indiretta. Possiamo, per esempio, guardare il nostro volto o addirittura i nostri occhi ricorrendo a una superficie riflettente. Rimane comunque possibile obiettare che, in casi come questo, l'occhio che viene osservato non è lo stesso occhio che osserva, ma solo una sua copia.

⁴ Per autopercezione si intende qui semplicemente una forma di percezione avente come oggetto il proprio corpo.

percezione del nostro corpo sembra coinvolgere un numero ristretto di capacità sensoriali. Non è in discussione, qui, che alcuni sensi siano decisamente meno sviluppati di altri⁵ né che tutti i sensi possano in linea di principio essere rivolti verso il corpo e restituirne un'immagine percettiva. Piuttosto, ciò che qui si intende enfatizzare è soltanto che alcune modalità sensoriali sembrano essere decisamente meno adatte di altre a descrivere l'esperienza corporea. O, per usare altri termini, che alcune modalità sensoriali appaiono più adeguate di altre a fornire un resoconto esaustivo del nostro corpo.

Se infatti è vero che il nostro corpo possiede un determinato odore, un determinato sapore e che quando si muove produce determinati suoni – dunque che è considerabile un bersaglio per le sensazioni olfattive, gustative e uditive – è altrettanto fuori discussione che difficilmente facciamo ricorso a questi criteri per categorizzare il nostro corpo. Al contrario, sembra che le informazioni provenienti dalla sfera tattile e da quella visiva riescano a ritrarre il nostro corpo in maniera altrettanto dettagliata di quanto riescano a fare nei confronti degli oggetti esterni. Poiché, però, le ragioni che rendono capaci di fare questo le due suddette modalità sensoriali sono profondamente diverse, il primo passo da compiere consisterà nel porre l'accento su questa diversità.

Procediamo però con ordine, e iniziamo con il concentrarci sul possibile contributo che può derivare dalla percezione visiva. Non abbiamo di certo l'intenzione di commettere l'ingenuità di ridurre il nostro corpo a una mera *res extensa*, ma neanche possiamo negare che il nostro corpo sia un'entità dotata di una determinata estensione. Non possiamo negare, dunque, che il nostro corpo occupi una certa porzione volumetrica dello spazio in cui viviamo e che percepiamo. Se a questo aggiungiamo la presa di consapevolezza della posizione in cui si trovano i nostri occhi, il fatto che una porzione corporea faccia invariabilmente – o quasi – la sua comparsa all'interno del nostro campo visivo appare come una semplice constatazione prospettica, che rasenta l'ovvietà.

Proviamo a immaginare – seguendo l'esempio della celebre figura proposta da Mach nella sua *Analisi delle sensazioni*⁶ – di essere sdraiati sul nostro divano e, da questa posizione, osservare il resto della stanza. Molto probabilmente la nostra attenzione sarà catturata da ciò che stiamo guardando, e dunque ne saremo soltanto marginalmente consapevoli, però all'interno del percetto visivo non ci comparirà soltanto la parete di fronte a noi, ma anche le nostre gambe, una porzione del tronco e la punta del nostro naso. Si tratta di una banale questione prospettica: molto spesso, quando osserviamo il mondo esterno, accade che il nostro corpo faccia la sua comparsa dentro il campo visivo. Di conseguenza, salvo rarissime eccezioni, una ricognizione

⁵ Non tutti i nostri sensi sono capaci di raggiungere le stesse vette di finezza. Per esempio, riusciamo a fornire delle descrizioni molto dettagliate degli oggetti considerati quando ricorriamo al tatto e alla visione, mentre non siamo in grado di eseguire delle performance analoghe quando ricorriamo all'udito, al gusto e, in modo ancora più marcato, all'olfatto.

⁶ Vedi Mach, E. *L'analisi delle sensazioni e il rapporto fra fisico e psichico*, tr. it. Feltrinelli, Milano, 1975.

visiva del mondo esterno porta con sé anche la rappresentazione visiva di una qualche porzione corporea.

Consideriamo, adesso, una situazione leggermente diversa e immaginiamo di stare davanti al nostro computer, impegnati nella scrittura di un testo. Se siamo abbastanza abili e allenati in questa pratica digitale, riusciamo a svolgerla senza avere bisogno di guardare la tastiera e, dunque, senza focalizzare la nostra attenzione visiva su una porzione di spazio in cui sono presenti le nostre mani. In casi come questo, per usare dei termini tecnici, l'oggetto che occupa la posizione foveale è lo schermo, mentre la tastiera e – soprattutto – le mani sono relegati in secondo piano, da qualche parte nella periferia del nostro campo visivo. Nonostante questo loro posizionamento periferico, noi riusciamo comunque, grazie alla presenza di recettori ottici lungo tutta la superficie del bulbo oculare⁷, a elaborare un resoconto visivo anche delle nostre mani - tanto che di fronte a una domanda esplicita non potremmo negare di starle vedendo. Questo spinge, secondo l'intuizione propria del senso comune, a attribuire alla visione un ruolo prioritario all'interno della gerarchia dei sensi utilizzati per esplorare il mondo esterno e per rappresentare il nostro corpo. Nonostante questa dominanza e questa pervasività siano di fatto innegabili, non è possibile ignorare che i contributi della visione alla raffigurazione corporea siano limitati nel loro essere inevitabilmente indiretti.

Se osserviamo un qualsiasi oggetto esterno – poniamo la giardinetta gialla che nel capitolo scorso è stata la protagonista di molti esempi – possiamo considerare la sua immagine formata sulla retina come una rappresentazione diretta, che poi darà origine a un vero e proprio percepito. Esiste infatti una differenza netta e irriducibile fra ciò che sta percependo – il soggetto percipiente – e l'oggetto che viene percepito. Inoltre, come dicevamo, tale rappresentazione è diretta, in quanto fra i due poli di questa relazione non si frappone alcun filtro o elemento mediatore. Le cose cambiano però nel momento in cui spostiamo il nostro sguardo e lo dirigiamo verso il nostro corpo. Più nello specifico, in seguito a questo riorientamento la conoscenza percettiva risultante diventa *mediata*. Ciò che cambia o, per essere più precisi, ciò che viene a mancare è il rapporto con un oggetto esterno.

Se guardiamo una nostra mano, noi non stiamo osservando un qualsiasi oggetto appartenente al mondo esterno bensì una parte del nostro corpo, ossia un segmento di quel tutto organico di cui anche gli occhi stessi non costituiscono che solo una piccola parte. In un caso come questo la percezione – visiva – della nostra mano viene garantita dal funzionamento di una seconda porzione corporea diversa dalla prima, e non è in

⁷ La fovea è quella regione della superficie retinica che è caratterizzata dalla maggiore densità di recettori visivi, e questo rende la visione foveale estremamente dettagliata, precisa e nitida. Tuttavia i recettori visivi, anche se in densità minori, sono disposti anche nel resto della retina e questo permette a ogni porzione oculare di catturare delle immagini visivi. Poiché, però, tale cattura sarà ottenuta grazie all'esercizio di porzioni periferiche dell'occhio, essa assume il nome di visione periferica. La possibilità di disporre di una visione periferica costituisce senza ombra di dubbio un grandissimo vantaggio evolutivo, in quanto permette di avere un campo visivo esteso, tale da permettere la detezione visiva di stimoli pericolosi prima che essi possano diventare realmente nocivi.

alcun modo resa possibile dall'effettore percepito. Si verifica, in sostanza, che il motore della percezione – l'occhio – rappresenta il proprio oggetto – la mano – in una condizione in cui i due elementi non sono altro che due aspetti particolari e diversi della stessa entità. Di conseguenza, attraverso la visione sarà sì possibile percepire gli altri settori che compongono il nostro corpo, la loro posizione, i loro movimenti, le loro caratteristiche iconiche e il loro orientamento spaziale, ma non tanto grazie all'effettore stesso, quanto piuttosto grazie all'assunzione di una sorta di punto di vista esterno⁸ che porta a raffigurare il segmento corporeo *come se* fosse un oggetto fra gli altri presenti nel mondo. Considerata sotto un certo profilo, una simile precisazione sembra inattaccabile, tanto che difficilmente saremmo disposti a considerarla errata. È certamente vero che tanto la mano quanto l'occhio facciano parte di un sistema superiore e maggiormente ampio, ossia il nostro corpo, ma è altrettanto fuori discussione il banale fatto che la mano sia un effettore distinto dall'occhio che in questo momento la sta guardando.

Possiamo anche sostenere – e più avanti lo faremo – che vedere è una sorta di palpazione con gli occhi, ma possiamo farlo solo se siamo disposti a non dimenticare – indipendentemente dalle scoperte neuroscientifiche che illustreremo nel prossimo capitolo – che una simile equivalenza può valere solo sul piano logico e mai su quello empirico-biologico, Occhio e mano sono due segmenti corporei diversi, e dal punto di vista biologico una simile differenza è incommensurabile. Ne segue che vedere un nostro effettore potrebbe restituirci una forma di rappresentazione diretta solo se l'effettore in questione fosse lo stesso occhio impegnato nell'atto di guardare se stesso. Tuttavia, il modo in cui sono disposti i nostri occhi – unito al grado di libertà che essi hanno nei loro movimenti – impedisce che questo avvenga. Questo però è esattamente ciò che accade nel caso di una stimolazione tattile applicata a una qualsiasi porzione epidermica.

Quello che chiamo corpo vivo visto, non è una cosa che è vista e che vede, mentre il mio corpo vivo, quando lo tocco è qualcosa che tocca ed è toccato. Non si da mai una manifestazione visiva di un oggetto che vede, cioè tale che la sensazione luminosa venga intuita come essente in essa. Non si da quindi un analogo della sensazione tattile, che viene realmente colta con la mano che palpa qualche cosa.

⁸ Si potrebbe obiettare che anche nel caso della visione di oggetti esterni, il bersaglio del nostro sguardo sia recepito passivamente e che l'immagine risultante non provenga dall'oggetto stesso, bensì dalle nostre impressioni retiniche. Una considerazione del genere ha solo l'apparenza della sensatezza. Infatti, nel caso dell'oggetto esterno, l'oggetto bersaglio è distinto dal soggetto percepente, e di conseguenza queste due entità non possono sovrapporsi e identificarsi. Nel caso di una forma di autopercezione, però, le cose sono radicalmente diverse. Noi infatti non ci limitiamo a possedere il nostro corpo - allo stesso modo, per intenderci, in ci diciamo di possedere la nostra casa o la nostra automobile, ma esercitiamo con esso un rapporto più profondo. C'è un senso intimo e profondo del concetto di identità per cui possiamo dire di essere il nostro corpo e, di conseguenza, di conoscere il mondo tramite esso. Se manteniamo fermo questo doppio valore corporeo all'interno della dinamica percettiva, dobbiamo stare attenti a distinguere il corpo inteso come oggetto della percezione e il corpo come soggetto della percezione. Ciò significa, però, che possiamo avere esperienza diretta di una nostra parte corporea solo se questa parte è *al tempo stesso* soggetto e oggetto della percezione sensoriale.

Il ruolo della sensazione visiva, nella costituzione correlativa di campo visivo e cose esterne è dunque diverso da quello delle sensazioni tattili⁹.

Nulla vieta, a questo punto, di relegare la rappresentazione visiva del nostro corpo a un ruolo indiretto lasciando alla sola sensibilità tattile la possibilità di cogliere il corpo in maniera diretta e senza bisogno di alcuna forma di mediazione. È solo in questa seconda forma di sensibilità, infatti, che è il corpo stesso – questa volta intenso nella sua complessità e totalità – a porsi come matrice della percezione delle sensazioni a esso applicate e da esso stesso recepite. Quando la nostra mano destra viene toccata, i recettori epidermici coinvolti nel contatto rispondono alla stimolazione rendendo disponibile una serie di informazioni che sono utili alla formazione di un modello percettivo della mano stessa. In altre parole, possiamo riuscire a elaborare una simile rappresentazione basandoci solo sulle informazioni provenienti dal distretto corporeo interessato, perché quest'ultimo è al tempo stesso bersaglio e realizzatore della sensazione in questione.

Possiamo adesso capire l'enfasi con cui a inizio capitolo insistevamo sul fatto che se da una parte è vero che ogni senso può essere rivolto tanto verso il mondo esterno quanto in direzione personale, dall'altra parte questo sembrerebbe valere in modo particolare per il tatto, in cui la componente esteroceettiva e quella interoceettiva¹⁰ si sovrappongono alla perfezione. Pensiamo a quanto accade – a livello di esperienza fenomenica – quando teniamo in mano un oggetto, come il fermacarte del celebre esempio husserliano. Attraverso i recettori tattili presenti sulla nostra mano possiamo indagare alcune delle caratteristiche dell'oggetto – come la sua forma e la consistenza della sua superficie – e eventualmente riconoscerlo per quello che è, ossia un fermacarte. In questo senso, la percezione tattile si manifesta nel suo aspetto *esteroceettivo*. Il punto, però, è che nel momento stesso in cui noi stiamo toccando un oggetto, noi siamo anche toccati da esso. Di conseguenza, la stessa sensazione tattile che ci racconta di un qualche aspetto dell'oggetto toccato fornisce anche delle informazioni relative al segmento corporeo che viene toccato dall'oggetto stesso, dimostrando così di avere anche un lato *interoceettivo*.

Ora va considerato quanto segue: per percepire questa cosa tattile che è questo fermacarte, io la palpo con le dita. Allora esperisco in modo tattile la superficie liscia del vetro, lo spigolo netto del vetro. Ma se considero la mano, il dito, mi accorgo che esso ha sensazioni di contatto che continuano anche quando la mano viene allontanata; così, il dito e la mano hanno sensazioni [...] che agiscono indicando o presentando la cosa fermacarte, che fungono come *effetti* del contatto del fermacarte con la mano, come

⁹ Husserl, E. *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica*, cit., p. 150.

¹⁰ Bisogna però precisare che per direzione di interoceettiva non si intende interocezione. L'interocezione, infatti, costituisce una forma di sensibilità molto più complessa e rivolta – propriamente – verso l'interno del nostro corpo, nel senso che attraverso quella che viene definita interocezione non si coglie l'aspetto strutturale - statico o dinamico che sia - del corpo, quanto piuttosto la struttura chimica di quello che comunemente viene chiamato *mileau* interno. Per una definizione dettagliata di interocezione, vedi Craig, A.D. "How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body", in *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 2002, pp. 655-666. Per una discussione, rigorosa ma non eccessivamente tecnica, a proposito del concetto di *mileau* interno vedi invece Damasio, A. *Alla ricerca di Spinoza*, tr. it. Adelphi, Milano, 2004.

sensazioni localizzate prodotte in essa. La stessa sensazione della pressione sulla mano posata sul tavolo viene appresa ora come percezione della superficie del tavolo (anzi di una piccola parte di essa), e ora, sulla base di un'altra direzione dell'attenzione, dell'attuazione di un altro strato dell'apprensione, propone sensazioni di pressione sul dito. Nello stesso modo agiscono il freddo della superficie della cosa e la sensazione del freddo nel dito. [...] Alla percezione tattile del tavolo (a questa apprensione percettiva) va necessariamente connessa una percezione del corpo vivo e l'inerente sensazione di contatto¹¹.

Considerata la frequenza con cui cose come questa si ripetono nella nostra esperienza, un simile esempio dovrebbe già essere sufficiente per dimostrare quanto la nostra sensibilità aptica operi bidirezionalmente lungo l'asse che collega il mondo esterno con il corpo personale.

Non possiamo tuttavia negare che sia pur sempre grazie a questi contributi – e a quelli ben più poveri derivanti dai sensi rimanenti – che emerge una raffigurazione¹² corporea coerente e capace di descrivere il nostro corpo in *quasi* tutti i livelli fondamentali della sua esperibilità. Non sfugga l'enfasi posta sul limite di questa ricostruzione sensoriale. All'interno di una suddetta sintesi infatti non trova posto una delle dimensioni più pervasive e caratterizzanti della nostra esistenza, ossia la motilità. Iniziamo a muoverci ancora prima di essere nati – peraltro con un elevatissimo grado di precisione – e continuiamo a farlo per tutto l'arco della nostra esistenza. Il movimento è necessario per raccogliere e assumere cibo, così come è fondamentale per sfuggire ai predatori e per evitare i pericoli. Se non ci muovessimo, poi, non saremmo in grado di riprodurci, e non potremmo contribuire alla sopravvivenza della nostra specie. Si capisce, dunque, che non rendere conto della motilità non è una mancanza di poco conto. Strettamente connessa a questo dato è l'informazione relativa alla posizione spaziale delle nostre parti corporee. Nelle sintesi di cui abbiamo discusso fino a ora tutte queste informazioni non trovano spazio o, per essere più precisi, trovano collocazione solo come prodotto secondario e corollario. Se però siamo veramente interessati all'analisi di una rappresentazione pragmatica del nostro corpo, una simile derivazione non può lasciarci realmente soddisfatti. La ragione ancora una volta, è facile da intuire: nessuna interazione avrebbe infatti senso se non fossimo a conoscenza della posizione degli effettori che successivamente verranno coinvolti, e nessun comportamento potrebbe essere coerente se non fosse passibile di un controllo in tempo reale.

Ovviamente, non c'è qui la volontà di affermare l'impossibilità assoluta e categorica da parte dei nostri sistemi percettivi di processare informazioni del genere, ma solo quella di enfatizzare quanto alcune di queste – udito, gusto, olfatto – sembrano effettivamente inadatte a fornire un resoconto realmente apprezzabile della condizione – statica o dinamica – di un qualsiasi effettore appartenente al nostro corpo. A differenza di queste informazioni, quelle visive sembrerebbero invece essere capaci di una simile

¹¹ Husserl, E. *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica*, cit. p. 149.

¹² A scanso di equivoci, e al fine di evitare di cadere nello stesso circolo vizioso che stiamo cercando di demolire e aprire, urge precisare che il termine "immagine", qui, non è inteso nell'accezione di "immagine corporea" – e dunque contrapposto a uno schema corporeo – bensì nel suo senso più generale e neutro, a indicare una generica forma rappresentativa, indipendentemente dal modo in cui essa viene elaborata.

elaborazione, ma solo a patto di essere disposti a accettare dei prodotti indiretti e mediati. Se quindi, di nuovo, il nostro intento è quello di cercare un forma diretta di accesso a questa dimensione di esperienza, neppure le informazioni visive possono venirci in aiuto. Nemmeno può essere utile, infine, la sensibilità tattile che pur consentendo la raccolta di alcune informazioni del tipo per noi qui interessanti rimane incapace di garantirne un accesso immediato. Possiamo infatti, e senza troppe difficoltà, immaginare di raggiungere e toccare la nostra mano sinistra con quella destra per trovarla ferma in una certa posizione oppure in moto, ma solo a patto di sapere già dove cercarla. Dobbiamo, in sostanza, affidarci a una precedente computazione, ovviamente di natura non tattile, senza la quale saremmo forse in grado di *riconoscere* il nostro arto in una determinata condizione imbattendoci in esso quasi per caso, ma mai riusciremmo a *scoprirlo* in moto o in quiete.

L'unica alternativa sensatamente percorribile, nonostante la clausola di mediatezza, rimane dunque l'idea di affidarsi alla visione. In prima battuta, questo prezzo da pagare può sembrare tutto sommato accettabile, e di conseguenza la strategia potrebbe apparire vincente, ma a analizzarla meglio questa clausola di mediatezza introduce delle difficoltà con cui alla lunga è impossibile non scontrarsi.

Innanzitutto, se le informazioni visive fossero realmente così determinanti, non riusciremmo a discriminare moto o quiete in loro assenza. Non mancano, però, i casi in cui riusciamo a pronunciarci sulla condizione dinamica del nostro corpo pur non essendo nella condizione di contare su informazioni visive. Possiamo, banalmente, trovarci a operare in ambienti bui, o mentre teniamo gli occhi chiusi, così come siamo in grado di riconoscere lo stato della nostra mano anche quando questa si trova al di fuori del nostro campo visivo. Per non parlare, poi, del fatto che i non vedenti riescono a compiere queste discriminazioni con la stessa precisione e accuratezza manifestata dai soggetti normovedenti. Possiamo anche ammettere che, quando disponibile, la visione sviluppi un peso specifico maggiore di quello delle altre modalità sensoriali, ma il fatto che l'assenza di informazioni visive non infici in maniera significativa le nostre capacità di discriminare lo stato di moto da quello di quiete, lascia trasparire l'esistenza di un qualche fattore dall'importanza ancor più fondamentale.

A questo si aggiunge che possedere un meccanismo specifico per la conoscenza e per il controllo diretto della nostra motilità costituisce senza ombra di dubbio un importantissimo strumento adattativo e di sopravvivenza. Prima di ipotizzarne le basi biologiche, però, proviamo a concentrarci un attimo su quali potrebbero essere i problemi che un meccanismo del genere può permettere di evitare. Ragionare soltanto in termini di contributi indiretti introduce, come prima cosa, una componente inferenziale all'interno del nostro discorso e, di conseguenza, implica un aumento della possibilità di commettere un errore di valutazione. Inoltre, postulare la necessità di un inferenza comporta l'investimento di risorse attentive e l'introduzione di tempistiche di elaborazione, in netta contrapposizione a quel principio di economia e semplicità che determina il successo di qualsiasi meccanismo biologico. L'esistenza di vettori specificatamente deputati alla trasmissione di queste informazioni – capaci di elaborarle

senza richiedere l'intervento di alcun meccanismo di supporto – smette così i panni del semplice portato dell'esperienza comune per assumere i connotati di una vera e propria necessità biologica.

In termini tecnici, vettori del genere hanno assunto il nome di sensazioni propriocettive, e sono ben lontani dall'essere degli epifenomeni inspiegabili. Al contrario, si tratta di sensazioni che sono al centro dell'attenzione neuroscientifica da quando – verso la metà dell'Ottocento – Charles Bell¹³ introdusse il termine *propriocezione* per indicare una forma percettiva rivolta alla computazione del modo in cui sono orientate le nostre articolazioni e al riconoscimento delle informazioni muscolari. Tale meccanismo – nell'edificio teorico costruito da Bell – sintetizzerebbe dunque i segnali provenienti da recettori collocati a livello delle nostre articolazioni, rendendoli così disponibili a un'analisi maggiormente complessa, sviluppata da sistemi di categoria superiore.

L'intuizione di Bell si è dimostrata senza ombra di dubbio corretta e fortunata, tanto che la propriocezione è una categoria di informazioni oggi molto studiata, anche se nel corso del tempo il concetto di propriocezione si è evoluto allontanandosi da quello che si può rintracciare in questa sua prima formulazione. In tempi più recenti¹⁴ infatti, l'attenzione circa l'efficacia della propriocezione si è spostata dal controllo dell'orientamento e delle sollecitazioni articolari, a quello – più generale – del movimento. Potrebbe sembrare un passaggio di poco conto, ma in realtà si tratta di una modificazione significativa in quanto estende la portata della propriocezione alla totalità della dimensione motoria sdoganandola dal ruolo di controllore della semplice attività articolare o – eventualmente – muscolare¹⁵. In linea con questa interpretazione, è oggi pacificamente accettata l'idea per cui all'interno delle sensazioni propriocettive confluiscono *tutte* quelle informazioni sensoriali, provenienti da *tutti* gli effettori mobili, che ci informano dello stato di moto, eventualmente coincidente con quello di quiete, in cui i nostri distretti corporei si trovano immersi.

Sorge spontaneo, posto il modo in cui abbiamo formulato la questione, chiedersi se la propriocezione costituisca una sorta di nuova modalità sensoriale, da aggiungere ai soliti cinque sensi canonici che – in condizioni normali – costituiscono i punti cardinali che ordinano le nostre esperienze percettive. Secondo alcuni, come il filosofo O'Shaughnessy¹⁶, la risposta a questo interrogativo non può che essere affermativa. In particolare, la propriocezione andrebbe accuratamente distinta dalla sensazione canonica che più gli assomiglia, vale a dire il tatto.

¹³ Vedi Bell, C. *The Hand: Its Mechanism and Vital Endowments as Evincing Design*, Pilgrim Press, Brentwood, 1979.

¹⁴ Vedi Phillips, C. *Movements of the Hand*, Liverpool University Press, Liverpool, 1985.

¹⁵ Apparentemente le due definizioni sembrano del tutto sovrapponibili. La questione cambia nel momento in cui si considera la questione sotto un profilo fisiologico. Sostenere che la propriocezione sia legata alla percezione del movimento e della posizione dei nostri effettori, significa infatti legare la propriocezione a un numero maggiore di recettori di quanti non sarebbero coinvolti nel semplice controllo delle articolazioni e dei muscoli. Esistono infatti altri recettori, fra cui per esempio la stessa epidermide, che sono coinvolti nella percezione propriocettiva pur non essendo coinvolti in quella del movimento.

¹⁶ Vedi O'Shaughnessy, B. *op. cit.*

Al di là di un'apparente analogia, fondata sulla parziale sovrapposizione dei recettori sensoriali, esisterebbero infatti alcune differenze talmente grandi da rendere propriocezione e tatto due forme di esperienza corporea mutualmente irriducibili. Innanzitutto, esse avrebbero due scopi diversi, ossia sono rivolte verso oggetti diversi. La propriocezione, infatti, si manifesta necessariamente in direzione personale, e non può mai – per definizione – eccedere i limiti del nostro corpo. Contrariamente alla propriocezione invece tutte le modalità sensoriali canoniche – fra cui il tatto – possono essere rivolte tanto verso una direzione personale quanto verso una direzione extracorporea.

Ma non solo. Poiché la propriocezione ha come finalità quella di fare emergere alla coscienza la condizione in cui si trova un determinato segmento corporeo, tale sensazione deve essere considerata non solo diversa, ma addirittura prioritaria al tatto che invece ha come finalità quella di descrivere accadimenti corporei verso cui è già disponibile un accesso consapevole. Inoltre, mentre sembrerebbe molto difficile immaginare un'elaborazione tattile capace di non poggiare sugli esiti di una preventiva elaborazione propriocettiva, è tutto sommato abbastanza semplice immaginare una situazione in cui delle sensazioni propriocettive riescono a presentarsi in assenza di sensazioni tattili. Basta pensare, per esempio, alle sensazioni che ci informano a proposito della nostra mano quando questa non è toccata da alcunché. Una simile disparità è la chiave principale che permette di leggere la differenza fra queste due categorie di informazioni istituendo fra esse un rapporto gerarchico.

Se però distinguere fra propriocezione e tatto ha un senso *logico* ben preciso, sul piano empirico la distinzione non gode della medesima urgenza. Distinguere fra propriocezione e tatto, infatti, ha senso solo fino a quando si continua a attribuire, alla maniera di O'Shaughnessy, al termine tatto il significato che esso assume all'interno del nostro senso comune e non quello maggiormente tecnico che in realtà gli spetterebbe in un contesto scientifico. Volendo osservare la questione con un rigore maggiore è infatti necessario sottolineare che ciò che fino a ora abbiamo chiamato ingenuamente tatto – la componente sensoriale che utilizziamo per esplorare il mondo esterno e per classificare gli oggetti toccati in categorie esperienziali – altro non è che il cosiddetto tatto *discriminativo* o *esplorativo*, ossia una delle classi di informazioni che vengono processate a livello del sistema somatosensoriale.

Molto in breve, questo sistema¹⁷ è responsabile dell'elaborazione di più caratteristiche sensoriali diverse ma accomunate dal fatto di implicare il coinvolgimento

¹⁷ Il sistema somatosensitivo è responsabile dell'elaborazione delle informazioni tattili. A livello corticale, esso è costituito da tre regioni: la corteccia somatosensoriale primaria – SI - , la corteccia somatosensoriale secondaria – SII - e la corteccia parietale posteriore. Le due corteccie somatosensitive si differenziano per il grado di finezza con cui le parti corporee vengono rappresentate nelle rispettive mappe corticali. In particolare, si ritiene che la mappa corporea presente nella somatosensoriale primaria sia maggiormente astratta rispetto a quella presente nella somatica secondaria. Lesioni collocate a livello di una di queste due sezioni provoca l'insorgere di problemi specificatamente deputati all'esercizio propriocettivo, mentre danni localizzati nel parietale posteriore provocano l'insorgere di patologie molto complesse che oltre a inibire anche la capacità di provare dolore e di recepire sensazioni termiche conducono alla perdita della capacità di controllare parti corporee controlesionali.

diretto di un qualche distretto epidermico e, di conseguenza, tutte riconducibili alla più ampia categoria – generica – delle informazioni tattili. Fra queste caratteristiche sensoriali quella più intuitivamente riconoscibile è senza ombra di dubbio il già menzionato tatto discriminativo, che è utile per classificare gli oggetti esterni e per esplorare il mondo che ci circonda. Oltre al tatto discriminativo però, la corteccia somatosensitiva codifica altre tre forme di informazioni, tutte ugualmente indispensabili ai fini di un'agevole sopravvivenza dell'individuo. Stiamo parlando della capacità di riconoscere e localizzare sensazioni dolorose – nocicezione –, della capacità di riconoscere fonti di calore – termocezione – e della propriocezione, ossia la capacità di discriminare la posizione statica del corpo o il movimento dei suoi effettori periferici. Ovviamente, la componente che a noi interessa maggiormente è quella propriocettiva.

Questo breve excursus non ha certo la pretesa di essere più che introduttivo, e tantomeno esaustivo, ma nutre almeno l'ambizione di mostrare quanto la teorizzazione di un senso sesto specifico per il controllo della posizione e del movimento sia più un'ipotesi intrigante – figlia di un errore di valutazione terminologica – che una richiesta motivata da una necessità concreta. È infatti sufficiente chiarire che la categoria delle informazioni tattili eccede quelle strettamente elaborate dal cosiddetto tatto discriminativo – comprendendo anche dati di natura posturale, spaziale e cinematica – per vanificare ogni proclama di distinzione fra tatto e propriocezione. A maggior ragione, poi, cade anche la pretesa di considerare la propriocezione prioritaria rispetto al tatto, poiché la propriocezione è *per definizione* un'informazione tattile. Eventualmente, se proprio volessimo istituire a tutti i costi un ordine gerarchico, sarebbe molto più sensato ragionare in termini invertiti e considerare il tatto come prioritario rispetto alla propriocezione, ma non è intenzione di questo lavoro indagare oltre questo problema.

Posto che l'accesso immediato alla dimensione cinematica o statica del nostro corpo è un requisito ineludibile per la nostra sopravvivenza, tale accesso è reso possibile dalla capacità di elaborare alcune specifiche sensazioni, che abbiamo chiamato sensazioni propriocettive. Si dissolve così anche l'ultima parvenza di epifenomenismo che sembrava adombrare questa forma di conoscenza diretta e implicita del nostro corpo. Sappiamo infatti che, ben lungi dal costituire una forma sensoriale autonoma e indipendente – che andrebbe spiegata in modo isolato e aggiunta alle classiche modalità sensoriali – le sensazioni propriocettive appartengono alla più generica classe delle informazioni elaborate a livello della corteccia somatosensoriale. Al tempo stesso inizia però a delinearsi anche l'idea, con cui ci scontreremo ripetutamente nel prossimo capitolo, secondo cui lo schema corporeo avrebbe una base esclusivamente tattile e scheletrica.

3.2 La trasparenza della propriocezione

3.2.1 I pazienti deafferentati

È cosa frequente che gli aspetti basilari della nostra conoscenza sfuggano al nostro controllo esplicito e alla nostra capacità di analisi consapevole. Molto spesso questa trasparenza è motivata dal fatto che ciò che intendiamo indagare è ben presente di fronte ai nostri occhi. Difficilmente infatti gli aspetti fondamentali di ciò che viene indagato colpiscono l'attenzione di chi sta conducendo l'indagine. È probabilmente per questo motivo, allora, che l'idea per cui il corpus delle sensazioni propriocettive costituirebbe una sorta di senso nascosto¹⁸.

Più che un vero e proprio senso, però, si tratta come abbiamo visto di un continuo e costante fascio di informazioni provenienti dai segmenti mobili del corpo, che confluisce nella famiglia delle sensazioni tattili. È grazie a queste informazioni se siamo in grado di controllare e gestire direttamente gli aspetti statici e cinematici del nostro corpo, in maniera tale da rendere accessibile alla coscienza solo il prodotto di questo processo senza fare emergere il processo stesso. E è per questo suo operare sempre celatamente ai nostri occhi, così come per le caratteristiche che abbiamo attribuito allo schema corporeo, che la letteratura di settore ha attribuito alla rappresentazione sintetica del corpo una natura propriocettiva. Mantenendosi sempre al di sotto del livello di intervento della consapevolezza la propriocezione permette infatti di controllare quasi-automaticamente una serie di meccanismi posturali e scheletrici che ci tengono continuamente informati sulle condizioni spaziali in cui si trova immerso il nostro corpo.

A riprova di questa trasparenza¹⁹, possiamo poi riportare l'estrema difficoltà con cui concepiamo anche solo la possibilità di vivere in assenza di queste informazioni o, più in generale, di quelle tattili. In buona parte, una simile difficoltà deriva dal modo in cui sono dislocati i nostri recettori aptici. Essi si trovano infatti disposti lungo tutta la superficie epidermica, finendo così per ricoprire tutto il corpo. Di conseguenza, una loro ablazione sarebbe un fenomeno equiparabile alla perdita di ciò che noi consideriamo essere il nostro corpo. Non abbiamo invece altrettante difficoltà a immaginare situazioni in cui venga a mancare la sensibilità visiva, o in cui venga danneggiato il sistema uditivo, quello olfattivo o quello gustativo. Il rapporto che ci lega al nostro corpo,

¹⁸ Vedi Sherrington, C.S. *The Integrative Action of the Nervous System*, Cambridge University Press, Cambridge, 1906.

¹⁹ Per una definizione di trasparenza fenomenica, e per una sua applicazione generale, vedi Metzinger, T. *Il tunnel dell'io*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2010.

espresso nelle sue forme minimali attraverso le sensazioni tattili, è insomma troppo forte per poter essere trascurato, anche se solo in maniera ipotetica²⁰.

A questo si deve aggiungere la banale constatazione che non esistono resoconti clinici di pazienti che risultano completamente privi di un corpo. Esiste, certo, una anche vasta letteratura che parla di soggetti relativamente e ipoteticamente privati di un corpo, ma si tratta solo di teorizzazioni astratte interne alla tradizione della filosofia della mente e non sono altro che esperimenti mentali aventi la funzione di mostrare alcune proprietà putativamente attribuite a ciò che viene chiamato mente, di cui peraltro non è pertinente occuparsi in questa sede²¹. Se però l'impossibilità di eliminare del tutto l'incidenza del parametro corporeo rimane ancora oggi insormontabile, in tempi recenti si è fatta avanti la convinzione di poter almeno ridurre una simile componente ai minimi termini. In particolare, è emersa la possibilità di dissociare la componente corticale del sistema somatosensitivo dalla relativa controparte periferica²².

In condizioni normali, le stimolazioni sensoriali periferiche vengono trasdotte in termini di segnali elettrici, che vengono poi trasmessi al sistema nervoso centrale attraverso un sistema di fibre e, successivamente, di sinapsi. In seguito a alcuni incidenti – principalmente di tipo farmacologico – queste fibre possono venire danneggiate, rendendo così impossibile per il segnale raggiungere la corteccia cerebrale. Poiché si tratta di segnali direzionati verso il cervello, si parla di segnali *afferenti*. Di conseguenza i pazienti che, come quelli che incontreremo nei prossimi paragrafi, mostrano deficit a

²⁰ È idea pacificamente condivisa che la propriocezione sia alla base di quello che in termini tecnici viene chiamato senso di proprietà - *sense of ownership* - , ossia quella sensazione per cui il nostro corpo non sarebbe semplicemente *un* corpo, ma *il* corpo, l'unico che possediamo. Fra gli scopi di questo lavoro non si annovera quello di entrare nel dettaglio di che cosa sia il senso di proprietà, né di analizzare un concetto a esso molto vicino come il senso di agentività - *sense of agency* - e per questo motivo non è necessario dilungarsi troppo sull'argomento. Basti, dunque, sottolineare che è attraverso queste due sensazioni che si può considerare il – proprio – corpo come un agente soggettivamente determinato. Per questa stretta vicinanza fra propriocezione e senso del sé - inteso nella sua accezione minimale e non cognitivamente estesa, per cui noi siamo il nostro corpo - risulta rafforzata l'idea per cui sarebbe impossibile eliminare il senso del tatto e della propriocezione dal proprio bagaglio esperienziale.

²¹ Simili esperimenti mentali dovrebbero avere la funzione di dimostrare l'indipendenza della sfera mentale da quella corporea. Tale intento, però, è inevitabilmente destinato al fallimento perché questi esperimenti mentali non teorizzano una eliminazione radicale del corpo, ma solo una sua riduzione. I protagonisti di questi racconti – tale è infatti la forma narrativa con cui vengono sviluppati questi esperimenti menatali – perdono infatti l'uso e il possesso del loro corpo esteriore, ma rimangono comunque ancorati al loro cervello. Ciò che viene rimosso, dunque, non è mai tutto il corpo, ma solo una sua porzione, per quanto estesa. Per alcuni – significativi – esperimenti mentali di questo tipo, vedi Dennett D., Hoffstaedter, D. (a cura di), *L'io della Mente*, tr. it. a cura di Adelphi, Milano, 1980.

²² Il sistema somatosensitivo, infatti, non si esaurisce nelle tre divisioni corticali su cui ci siamo soffermati in precedenza. Al contrario, coinvolge il midollo spinale e il sistema nervoso periferico. Grazie a quest'ultima componente, le informazioni provenienti dai recettori periferici vengono trasmesse lungo diverse fibre prima verso il midollo spinale e, da qui, verso il sistema nervoso centrale e la corteccia somatosensoriale. L'organizzazione dei recettori periferici e delle fibre – sia mieliniche sia amieliniche – non è affatto uniforme. Al contrario, la loro densità varia proporzionalmente al grado di finezza che può raggiungere la recettività sensoriale del distretto in questione. È infatti facile notare, guardando una qualsiasi raffigurazione dello *scimiunculus* o dello *homunculus* somatico, che effettori quali mani, bocca e lingua siano rappresentati in maniera molto più estesa di quanto non accada per il nostro tronco o le nostre spalle.

livello di questo meccanismo afferente vengono detti soggetti *deafferentati*²³. Si tratta però di una patologia estremamente rara, e l'esiguo numero di casi clinici riportati rende la relativa letteratura specializzata non molto ricca.

3.2.2 Christina la “disincarnata”

Christina, quando ebbe l'incidente che le cambiò la vita, era una donna di ventisette anni – dunque nel pieno delle sue capacità fisiche e mentali – dotata di un'intelligenza perfettamente nella media. Aveva sempre goduto di ottima salute e era solita praticare sport a livello agonistico quando, in seguito a violenti e improvvisi attacchi addominali, venne ricoverata per quello che si pensava sarebbe stato semplicemente un banale problema ai calcoli. La diagnosi era corretta, perché gli attacchi addominali erano effettivamente dovuti a dei calcoli, e l'operazione di esportazione non portò di per se stessa complicazioni di alcun genere. Tuttavia, in seguito all'assunzione di alcuni farmaci, iniziarono a presentarsi dei sintomi imprevisti che non abbiamo difficoltà a descrivere come angoscianti. Improvvisamente, Christina aveva perso la capacità di provare sensazioni periferiche. Il suo corpo era diventato del tutto insensibile e, cosa ancora più inquietante, con la sensibilità era scomparsa anche la capacità di controllare i propri movimenti in assenza di un monitoraggio esplicito di tipo visivo.

Il giorno dell'intervento, Christina stava ancora peggio. Non era in grado di stare in posizione eretta, se non guardandosi i piedi. Non riusciva a tenere niente in mano, e le mani, se non le osservava, annaspavano qua e là. Se cercava di afferrare qualcosa o di portarsi il cibo alla bocca, esse mancavano l'oggetto o l'oltrepassavano con uno scatto, come se fosse venuto meno un qualche controllo o coordinamento essenziale. Quasi non riusciva nemmeno a stare seduta: il corpo le cedeva. Il suo viso era stranamente inespressivo e rilasciato, la mascella ricadeva inerte, persino la postura vocale era scomparsa²⁴.

Ciò che Christina aveva perduto, in sostanza, era la capacità di governare il proprio corpo in quel modo quasi-automatico tanto enfatizzato da Gallagher nelle sue discussioni a proposito del funzionamento dello schema corporeo. Di per se stessa la capacità di agire era mantenuta integra, solo che le uniche strategie motorie rimaste praticabili erano quelle che poggiavano sull'impiego di ingenti risorse attentive e sull'esercizio del controllo visivo. Di conseguenza, anche un gesto semplice come quello di raggiungere la propria mano sinistra con la mano destra poteva diventare estremamente complicato e faticoso. Inoltre, bastava che una delle due mani fosse posizionata fuori dal campo visivo, o che le si dicesse di tenere gli occhi chiusi, per rendere Christina del tutto incapace a svolgere questo test.

La prima ipotesi fu ovviamente quella di pensare che alla base di un simile deficit ci fosse un qualche danno neurologico, ma si tratta di un'ipotesi che venne subito smentita dai primi esami neurologici di controllo. Non erano manifeste lesioni e, in

²³ Vedi Cole, J., Paillard, J. “Living without Touch and Peripheral Information”, cit.

²⁴Sacks, O. *L'uomo che scambiò sua moglie per un cappello*, tr. it. Adelphi, Milano, 1986, in particolare, pp. 71-72.

particolare, la sua corteccia somatosensitiva²⁵ funzionava senza alcun problema. Il punto però era che essa non aveva “niente con cui lavorare”²⁶. Il danno infatti non era cerebrale, ma riguardava il meccanismo di trasmissione che portava le informazioni dai distretti corporei periferici al sistema nervoso centrale. Riguardava, dunque, le fibre di trasmissione. L’impatto iniziale di questa degenerazione fu estremamente pesante, così come anche il frustrante senso di svuotamento che derivava dal sentirsi privati del proprio corpo. Dopo un primo periodo in cui la paziente era del tutto incapace di controllare i suoi movimenti, però, Christina divenne progressivamente sempre più abile a compensare l’assenza delle informazioni propriocettive sostituendole con informazioni sensoriali di altra natura, nonché a escogitare alcune rudimentali strategie motorie, anche se di carattere esplicito e stereotipato. La capacità di operare in maniera quasi-automatica non venne mai recuperata, ma la pratica e la riabilitazione riuscirono a restituire alla donna un tenore di vita tutto sommato soddisfacente.

Sembrerebbe allora, riproponendo il dualismo fra rappresentazioni corporee introdotto nel primo capitolo, che i problemi causati dall’assenza di uno schema corporeo correttamente funzionante siano stati risolti – almeno parzialmente – grazie a un’applicazione straordinaria dell’immagine corporea. Si tratta di un’ipotesi suggestiva, che merita pertanto di essere ulteriormente approfondita, attraverso il confronto con altre realtà cliniche “disincarnate”.

3.2.3 I.W. e G.L.

La situazione clinica dei due pazienti noti con i nomi di I.W.²⁷ e di G.L.²⁸ presenta ovviamente numerose analogie con quella di Christina. L’analisi condotta sul loro comportamento, però, è decisamente più accurata di quella che venne riportata su

²⁵ Esami neurologici mostrarono infatti che il cervello di Christina non presentava lesioni di alcun genere. Inoltre, mentre la capacità propriocettiva era del tutto inibita, le altre capacità tattili erano largamente preservate, tanto che la paziente riusciva a distinguere sensazioni tattili in base alla pressione cutanea e riusciva anche a elaborare sensazioni termiche. Lo dimostrano molti report verbali, fra cui il più evocativo è sicuramente quello in cui Christina racconta di amare essere trasportata con una macchina decappottabile, perché solo il vento sulla faccia le ricordava di avere una faccia e che il suo corpo non era morto. Vedi Sacks, O. *op. cit.*, p. 81.

²⁶ Sacks, O. *op. cit.*, p. 73.

²⁷ I.W. era un giovane macellaio che si ammalò e iniziò a debilitarsi progressivamente. Al momento del suo ricovero in ospedale, i medici gli diagnosticarono dei problemi linguistici. Inoltre, per ammissione dello stesso I.W., egli manifestava un’incapacità generale di provare sensazioni in tutto il corpo, e nella fattispecie di non riuscire mai a capire se aveva qualcosa in bocca oppure no. Altrettanto indebolita, poi, era anche la capacità di controllare i propri movimenti, nonostante fosse perfettamente in grado di iniziarli. Infine, e questa costituisce di fatto la principale differenza con G.L., i suoi problemi iniziavano dall’altezza del collo in giù.

²⁸ G.L. era una donna che in seguito a una neuropatia perse del tutto la capacità di controllare qualsiasi parte corporea che si trovasse al di sotto dell’attacco cervicale. Inoltre, in seguito alla neuropatia perse anche la capacità di provare sensazioni tattili al di sotto della solita linea cervicale. La sua espressività facciale risultò seriamente indebolita e anche lei, come I.W. presentava delle serie difficoltà a articolare forme linguistiche. Il controllo sul suo volto era talmente limitato che per un periodo di circa due anni dopo al trauma, dovette concentrarsi esplicitamente per tenere la bocca chiusa, che immancabilmente si spalancava a ogni minimo calo di attenzione.

tempo da Sacks, e questo rende il confronto con questi casi clinici decisamente più illuminante. Anche in questi casi, dopo un primo periodo di completa incapacità pratica, i due pazienti iniziarono a sviluppare alcune strategie utili a aggirare i loro problemi. Ovviamente, una volta che queste strategie venivano apprese, i pazienti erano obbligati a rispettarle nel modo più stereotipato possibile, senza alcun grado di flessibilità, pena la perdita dei risultati ottenuti. Per esempio, G.L. imparò a sopperire alle sue difficoltà nell'assumere cibo, provocate dall'incapacità di controllare i movimenti della bocca, mediante l'esecuzione meccanica della seguente catena di operazioni. Il cibo veniva inizialmente introdotto in bocca, spinto da una parte della bocca e masticato un certo numero di volte. Successivamente, il boccone veniva spostato dall'altra parte della bocca, nuovamente masticato e, infine, deglutito. È facile capire che lo scopo di queste strategie era quello di riportare il comportamento – almeno nei suoi aspetti più basilari e fondamentali – sui binari di quella routine automatica che era andata irrimediabilmente perduta in questi pazienti.

Con il passare del tempo anche questi pazienti, esattamente come era accaduto con Christina, impararono a eseguire compiti sempre più complessi, raggiungendo vette di grande precisione, ma solo a condizione di mantenere un controllo visivo costante sulla scena e solo al prezzo di rimanere esplicitamente concentrati su ogni singolo passaggio. Per esempio, entrambi i pazienti erano stati abbondantemente istruiti su quanta forza avrebbero potuto esercitare per afferrare un uovo senza romperlo, ma essi riuscivano a controllare la prensione solo quando potevano osservare ciò che stavano facendo. Bastava che la mano fosse resa non visibile, o che la loro attenzione fosse anche solo minimamente distratta, per provocare la rottura dell'uovo.

I percorsi riabilitativi dei due pazienti furono grosso modo identici, ma lo stesso non si può dire degli esiti della riabilitazione. Mentre infatti I.W. riacquistò un tenore di vita pressoché normale, riuscendo addirittura a reinserirsi nel mondo del lavoro, G.L. non riuscì mai a abbandonare la sua sedia a rotelle. A cosa dobbiamo una simile disparità? Sicuramente, come avviene in ogni processo riabilitativo, un grande ruolo è stato giocato dalle diverse condizioni psicologiche e dai diversi aspetti motivazionali²⁹, ma è altrettanto fuori discussione che questa diversità motivazionale non sia sufficiente per motivare una simile disparità di decorsi riabilitativi.

Molto più sensato, allora, è cercare una ragione di carattere biologico o fisiologico. Non va dimenticato, infatti, che i problemi comportamentali dei due pazienti sono sì simili, ma non perfettamente sovrapponibili. L'elemento di differenza, in particolare, riguardava la capacità di controllare i muscoli del collo, preservata in

²⁹ I.W. al momento dell'incidente era un giovane lavoratore senza obblighi né responsabilità familiari, e questo gli permise di concentrarsi sulla riabilitazione in sé e sul riacquistare un controllo del proprio corpo sufficiente a garantirgli un futuro da persona normale. Al contrario G.L. era un donna non più giovanissima e sposata, con addirittura un figlio. Questo la spinse a anteporre la dimensione familiare a quella personale, tanto che i suoi primi pensieri una volta riacquistato un controllo corporeo basilare furono rivolti a come poter condurre le faccende di casa nella sua condizione patologica. La differenza fra gli esiti dei processi riabilitativi fu come detto notevole, tanto che I.W. riuscì, pur mantenendo comunque un deficit da deafferentizzazione, a reinserirsi nel mondo del lavoro, mentre G.L. non riuscì mai a rialzarsi dalla sua sedia a rotelle.

I.W. e del tutto persa in G.L. Intuitivamente la cosa potrebbe sembrare di poca importanza, ma basta pensare a quanto possa essere importante sapere controllare i movimenti del collo nell'orientamento della testa per capire quanto questo fattore possa essere determinante ai fini del mantenimento dell'equilibrio. Non ci sono dubbi, infatti, che mantenere una posizione stabile in una condizione in cui si ha il controllo dei movimenti del collo sia un compito enormemente più semplice del mantenere l'equilibrio in una condizione in cui si può esercitare controllo solo sui movimenti oculari.

Possiamo allora adesso passare a trarre alcune conclusioni circa le somiglianze sussistenti fra i tre casi. In nessuno dei tre individui viene persa la capacità di iniziare un movimento. Tutti sono infatti perfettamente in grado di decidere di agire e di iniziare a comando un qualsiasi comportamento. Ciò che viene a mancare dunque, non è l'abilità di produrre comportamento, ma la capacità di controllarne in tempo reale il decorso utilizzando un modello corporeo in grado di operare al di fuori di una dimensione puramente riflessiva. In mancanza di un simile modello – che nella nostra distinzione corrisponde allo schema corporeo – i soggetti deafferentati sono costretti a fare ricadere il peso del controllo comportamentale esclusivamente su una rappresentazione corporea maggiormente astratta e concettuale, vincolata all'esercizio dell'attenzione e della consapevolezza visiva. I problemi che insorgono a causa di uno schema corporeo assente o mal funzionante verrebbero dunque sopperiti dall'esercizio straordinario dell'immagine corporea.

Slegare in modo assoluto le due rappresentazioni corporee, dunque, appare a questo punto più una richiesta logica – utile per lo studio specifico di ogni singolo modello – che un'effettiva esigenza empirica. Nella nostra esperienza quotidiana, infatti, schema corporeo e immagine corporea non si trovano in opposizione o in antagonismo, come li abbiamo tratteggiati per esigenze di semplificazione, ma in un regime di collaborazione. La nostra esperienza corporea e il nostro comportamento – tanto quello manifesto quanto quello non manifesto – sono fattori troppo complessi per poter essere spiegati in maniera soddisfacente ricorrendo a un solo modello corporeo. Il quadro riassuntivo che risulterebbe da una sintesi simile sarebbe troppo semplicistico per essere realmente convincente. Piuttosto, e di questo dobbiamo essere ben consapevoli al di là di ogni inevitabile astrazione, è molto più sensato che i modelli corporei cui facciamo riferimento siano sempre compresenti nel loro essere complementari, come fossero facce diverse della stessa medaglia.

3.3 Pragmatica contro Semantica: il “tatto cieco”

Il contributo decisamente più interessante – almeno a parere di chi scrive – portato dallo studio dei pazienti deafferentati al dibattito di cui ci stiamo occupando è quello di fornire un'applicazione empirica al dualismo fra schema corporeo e immagine corporea, proponendo un parallelo con il modo in cui viene descritto il funzionamento del sistema visivo. Non è certamente questo il luogo per intraprendere una simile

descrizione, basti allora segnalare che esistono alcuni disturbi che consentono una corretta elaborazione dei particolari qualitativi della scena osservata impedendo al contempo quella delle sue caratteristiche pragmatiche, o viceversa. Simili patologie, definite in termini tecnici come facenti parte di una dissociazione doppia, hanno convinto i ricercatori del settore a ipotizzare l'esistenza di più canali neurali distinti deputati a trasmettere informazioni dello stesso formato – visivo – destinate però a finalità diverse. Per rendere breve una storia lunga, che verrà trattata più diffusamente nel prossimo capitolo, a un canale deputato all'elaborazione delle informazioni iconiche si viene così a affiancare una via deputata all'elaborazione di informazioni utili in contesti pragmatici e interattivi.

Analogamente a quanto accade nei confronti della visione, è stata teorizzata la possibilità di un'elaborazione di tipo modulare e distribuito – di nuovo lungo l'asse dell'opposizione fra dimensione pragmatica e dimensione semantica – anche nel caso delle informazioni tattili. Nel caso della visione, il fenomeno patologico decisivo è coinciso con la scoperta del fenomeno della visione cieca, per cui uno stimolo può essere localizzato nello spazio visivo senza essere riconosciuto o “visto” nell'accezione consapevole del termine. La scoperta di una controparte tattile di un simile fenomeno visivo – che noi per comodità chiameremo *tatto cieco* – ha avuto lo stesso effetto euristico nei confronti del contesto tattile. Diventa così ipotizzabile la condizione – a questo punto solo apparentemente paradossale – in cui un soggetto sappia localizzare degli stimoli che in realtà non si accorge di percepire.

Di conseguenza, dovrebbe essere possibile eseguire i due compiti di discriminazione – la localizzazione e il riconoscimento – in maniera indipendente, e questo porta alla necessità di teorizzare una prima rappresentazione corporea utile a svolgere rilevazioni pragmatiche e implicite, e una seconda rappresentazione finalizzata alla classificazione di quanto viene effettivamente percepito in maniera consapevole. Ciò detto, è abbastanza implicito aggiungere che la seconda di queste rappresentazioni colga l'idea di ciò che intendiamo per immagine corporea, mentre la prima rappresentazione costituisca una forma approssimata di ciò che abbiamo appena chiamato schema corporeo. Tutto questo, ovviamente, se il modello esplicativo che abbiamo descritto viene assunto come valido. Ma siamo veramente così sicuri che questa assunzione non lasci adito a alcun dubbio?

Prendendo in prestito dal lessico della fisiologia della visione alcuni termini in vigore ai tempi in cui trovavano formulazione le prime teorie sul tatto cieco, potremmo dire che l'immagine corporea servirebbe per elaborare e descrivere “cosa” accade al corpo, mentre lo schema corporeo servirebbe per identificare il luogo in cui questi stimoli tattili – per il momento ancora semanticamente amorfi – avvengono. In altre parole, volendo ragionare in termini di problemi, l'immagine corporea sarebbe utile per rispondere al “problema del cosa”, laddove lo schema corporeo permetterebbe di risolvere il “problema del dove”³⁰.

³⁰ Il dualismo fra “problema del dove” – *where problem* – e il “problema del cosa” – *what problem* – è stato introdotto nell'ambito della sensibilità tattile da Paillard già a partire dagli anni Settanta

Si tratta, senza ombra di dubbio di un'ipotesi molto suggestiva e altrettanto feconda per quanto riguarda il suo valore euristico. Sembrerebbe, in sostanza, un'ipotesi dotata di tutti i crismi per ottenere un successo indiscusso, nonché una grande fortuna critica. Tuttavia – e nonostante già Head e Holmes³¹ vi abbiano tributato molta enfasi – le occasioni in cui un'idea simile è stata specificatamente studiata in modo concreto sono state estremamente poche. Probabilmente, chioserebbe Bender, a causa della sua anti intuitività.

Di solito, quando un paziente fa esperienza di una sensazione, diamo per scontato che egli sia in grado di localizzare il sito in cui tale sensazione è avvenuta. Raramente chiediamo al paziente di indicare il punto di stimolazioni in quanto diamo generalmente per assunto che la sua abilità di percepire sia associata alla sua abilità di localizzare³².

Esistono situazioni però, come dimostra ciò che avviene in seguito a una deafferentizzazione, in cui questa dissociazione apparentemente assurda diventa una condizione quotidiana di vita. Il contributo più significativo a questa letteratura molto scarna è sicuramente quello offerto dallo studio condotto da Paillard³³ agli inizi degli anni Ottanta del secolo scorso. La protagonista del primo caso documentato di tatto cieco è R.S., una donna di mezza età con degli ingenti danni all'emisfero sinistro del proprio cervello, e con dei problemi altrettanto seri a controllare la propria mano destra. L'attività muscolare dell'effettore era praticamente intatta, e il funzionamento dei tendini vicino alla mano deafferentata era identico a quello della mano sinistra. La donna era dunque completamente capace di muovere l'arto in questione, ma aveva perso completamente la capacità di provare sensazioni termiche, dolorose o tattili provenienti dalla sua mano destra.

del secolo scorso, per essere poi ripreso e perfezionato, sempre dallo stesso Paillard in tempi più recenti. Per una prima formulazione, vedi Paillard, J., "Discussion du rapport de R. Angelergue sur Reflexions sur la notion de schéma corporel" in *Symposium de l'APSLF*, Presses Universitaires de France, Paris, 1975, pp. 143-148; in alternativa vedi Paillard, J. "Le corps situé le corps identifié. Une approche psychophysiologique de la notion de schéma corporel" in *Revue Médicale de la Suisse Romande*, 100, 1980, pp. 129-141. Per una descrizione più aggiornata, riveduta, corretta e implementata del modello dualistico, vedi Paillard, J. "Body schema and body image. A double dissociation in deafferented Patients", in Gantchev, G.N., Mori, S., Massion, J. (a cura di) *Motor Control, Today and Tomorrow*, Academic publishing House, Sophia, 1999,

³¹ Head e Holmes usano il termine "autopognosis" per indicare la perdita della capacità di localizzare i punti in cui il proprio corpo viene toccato senza ricorrere a contributi di carattere visivo. Vedi Head, H., Holmes, G., *op. cit.*, p. 193. Nella neurologia più contemporanea, tuttavia, il termine "autopagnosis" ha assunto un significato più ampio, andando a coprire in generale l'incapacità di indicare esplicitamente - partendo da una richiesta verbale - una parte corporea, propria, di uno sperimentatore o eventualmente di una riproduzione grafica. Per una descrizione sul valore contemporaneo del termine autopognosis, si veda De Renzi, E., Scotti, G. "Autotopagnosis: fiction or reality? Report of a case, in *Archives of Neurology*, 23, 1970, pp. 221-227; vedi anche De Renzi, E. *Disorders of Space. Exploration and Cognition*, Wiley, New York, 1982. In alternative, vedi Ogden, J.A. "Autotopagnosis. Occurrence in a patient without nominal aphasia and with intact ability to point to parts of animal and objects", in *Brain*, 108, 1980, 1009-1022.

³² Bender, M.B. *Disorders in Perception*, Charles C. Thomas press, Springfield, 1952, p. 55 [tr. mia].

³³ Vedi Paillard, J., Michel, F., Stelmach, G. "Localization without content: a tactile analogue of "blind sight", in *Archive of Neurology*, 40, 1983, pp. 548-551.

Quando infatti la sua mano destra veniva toccata dallo sperimentatore, la donna tendeva a ignorare il contatto e – di fronte a una richiesta esplicita – a affermare di non avere provato alcuna sensazione. È evidente, allora, che questi contatti non entrano a far parte del bagaglio esperienziale esplicito della paziente, esattamente come accade nel caso della visione cieca a un evento luminoso presentato nella zona dello scotoma. Sostenere che gli stimoli in questione non vengano riconosciuti non significa però affermare che essi non siano affatto recepiti. Lo dimostra il fatto che bastava chiedere alla paziente di rispondere alla domanda indicando il punto in cui il braccio destro secondo lei veniva toccato, per fare crescere notevolmente l'accuratezza delle detezioni.

Dopo una fase iniziale in cui la paziente doveva essere convinta a provare a indovinare dove era avvenuto il contatto, per lei soltanto presunto, la donna indicava dei punti ben precisi sulla sua mano destra, compiendo dei raggiungimenti la cui accuratezza superava abbondantemente il livello di scelta causale. Negare che la donna non sapesse affatto dove avvenivano i contatti, diventa così una conclusione decisamente poco plausibile. In qualche modo, dunque, R.S. sapeva dove la sua mano destra veniva toccata. Ma in che modo? Sembrerebbe possibile ipotizzare, in risposta a questa domanda, che R.S. sia capace di localizzare i siti di stimolazione consultando a una mappa topografica implicita, senza però essere in grado di fare lo stesso ricorrendo a una valutazione esplicita, riferendosi a un'ipotetica mappa puramente descrittiva. In altre parole, riportando il discorso sui binari del dualismo da noi affrontato, R.S. sembrerebbe essere perfettamente in grado di accedere al proprio schema corporeo, ma non sarebbe capace di fare altrettanto nei confronti della propria immagine corporea.

Tutto questo, però, non è ancora sufficiente per fondare rigorosamente l'idea secondo cui queste due modalità di interrogazione corporea farebbero riferimento a altrettanti meccanismi biologici realmente separati e indipendenti. Per poter evincere in maniera sensata e legittima una conclusione del genere è infatti necessario ricavare degli altri dati sperimentali capaci di indicare una tendenza comportamentale diametralmente opposta a quella appena descritta. Dovremmo, in altre parole affiancare al tatto cieco una seconda patologia capace di impedire dei compiti di indicazione ostensiva preservando al tempo stesso una discriminazione esplicita e verbale. È il caso, questo, di ciò che avviene nel già citato caso clinico di G.L. che diversamente da R.S. era del tutto incapace di ricevere segnali afferenti dall'altezza del naso in giù, e in maniera bilaterale. Di conseguenza, la donna era costretta a controllare visivamente ogni singolo spostamento di ogni suo singolo segmento corporeo a un assiduo controllo visivo. Bastava che la sua mano si spostasse passivamente al di fuori del suo campo visivo per farle perdere ogni forma di controllo sul suo arto. In condizioni come questa, è dunque la visione a giocare il ruolo più importante e fondamentale. Le stimolazioni tattili non venivano in alcun modo riconosciute come tali, ma solo in conformità a questo modello visivo, anche se la preservata capacità di rilevare variazioni termiche sulla mano aveva un ruolo notevolmente facilitatore..

Come facilmente prevedibile, posta di fronte alla richiesta di dire verbalmente se veniva toccata, e di identificare allo stesso modo il sito di contatto, la paziente riusciva a

rispondere senza eccessivi problemi e senza commettere errori significativi. In compenso, quando al posto di fare questo le veniva chiesto di portare la sua mano nel punto in cui veniva stimolata l'altra mano, l'accuratezza della performance calava in modo drastico, specialmente se alla paziente veniva anche impedito di osservare la scena. Sembra lecito, allora, concludere che in seguito alla perdita della sensibilità propriocettiva sia andata persa anche la capacità di fare riferimento a un modello corporeo di natura strutturale su cui poter localizzare ciò che avviene nei vari distretti che compongono il nostro corpo. In assenza di questo accesso diretto, una simile conoscenza dovrà dunque essere ricavata per via indiretta, attraverso il riferimento a una rappresentazione visiva e, soprattutto, di natura maggiormente concettuale. In altre parole, G.L. sarebbe in grado di ricorrere senza eccessive difficoltà a un'immagine corporea, laddove invece sarebbe del tutto incapace di accedere a uno schema corporeo correttamente funzionante.

Esistono numerose evidenze che mostrano come i deafferentati possano preservare la loro immagine corporea perdendo al contempo lo schema corporeo. G.L., per esempio, è normalmente abile nel percepire uno stimolo termico somministrato a un certo punto della superficie corporea del braccio sinistro. Quando le viene chiesto di indicare il sito di somministrazione portando su di esso la propria mano destra senza poter guardare il proprio corpo, la donna è incapace di portare a termine il compito. Avendo perso la capacità di aggiornare propriocettivamente il proprio schema corporeo, G.L. non può inserire questa regione all'interno del suo spazio corporeo sensori motorio. Ciononostante, ella rimane in grado di designare verbalmente questo posto nell'anatomia corporea³⁴.

Considerati insieme, i risultati degli esperimenti condotti su R.S. e G.L. mostrano con significativa chiarezza quanto identificare e riconoscere uno stimolo tattile proposto a livello di un distretto corporeo sia un'operazione profondamente diversa e indipendente dal processo che soggiace alla localizzazione dei siti corporei stimolati.

In questo senso, la possibilità di rileggere il rapporto fra schema corporeo e immagine corporea nei termini del dualismo fra una rappresentazione di carattere spaziale e una rappresentazione iconica, risulterebbe notevolmente corroborata. Se tutto questo è corretto – e non ci sono motivi fondati per ritenere che non lo sia – allora lo schema corporeo assume la forma di una rappresentazione corporea di carattere pragmatico e strutturale, capace di informare in tempo reale di ciò che avviene nei vari distretti periferici, senza però riuscire a restituire l'identità degli effettori coinvolti. A complemento dello schema corporeo si pone infine l'immagine corporea, cui dobbiamo fare affidamento ogni volta che i nostri effettori non devono solo essere localizzati o raggiunti, ma anche identificati, classificati e riconosciuti.

Anche in questa loro prima formulazione, queste idee hanno un grosso peso specifico nell'economia del nostro discorso in quanto permettono di affiancare a un dualismo di tipo funzionale fra rappresentazioni corporee un dualismo anatomico fra meccanismi biologicamente differenti. Il modo migliore per vagliare la validità di

³⁴ Cole, J., Paillard, J. *op. cit.*, p. 254.

questa costruzione descrittiva è quello di prendere in considerazione ciò che riportano altri studi condotti a proposito del tatto cieco.

I casi di deafferentazione sono, come detto estremamente rari, e ancora più rari sono i casi di deafferentati che soffrono anche di tatto cieco. In ogni caso, il caso clinico maggiormente simile a R.S. è senza ombra di dubbio quello di un paziente che in seguito a una lesione talamica sinistra, presentava i segni di un'anestesia diffusa sulla metà destra del suo corpo³⁵. In analogia a quanto già riportato da Paillard, anche in questo caso il paziente risultava del tutto incapace di descrivere verbalmente ciò che stava accadendo alla sua mano destra, pur rimanendo molto abile nell'indicare con la mano non anestetizzata i siti delle stimolazioni tattili applicate sulla mano deafferentata. Sotto questo punto di vista, e trattando come fondamentalmente irrilevante il sito cerebrale specificatamente lesionato, i due resoconti clinici sembrano essere effettivamente identici.

Ciò che rende profondamente diversi questi studi, infatti, è l'insieme delle conclusioni speculative che possono essere ricavate in fase di discussione. Prendendo ispirazione dalle evidenze sperimentali che la letteratura sulla fisiologia della visione utilizza come argomento a favore di una dicotomia fra un visione finalizzata al "cosa" e al "come" della scena visiva osservata, Rossetti e collaboratori concludono di dover ricalibrare il concetto di schema corporeo attorno a questa seconda nozione, piuttosto che al semplice "dove" come invece teorizzava Paillard.

Emerge così la convinzione che attribuire allo schema corporeo un valore esclusivamente topografico comporterebbe l'attribuzione di una capacità descrittiva eccessivamente ridotta e, in ultima analisi, deficitaria di alcuni aspetti fondamentali della nostra esperienza corporea implicita. Lo schema corporeo, dunque, non può più servire semplicemente come navigatore della capacità di discriminare eventi corporei. Piuttosto, le sue funzioni dovrebbero essere ricondotte a una dimensione pragmatica di respiro molto più ampio. Non si tratterebbe più solo di una mappa utile a sintetizzare i rapporti spaziali sussistenti fra i vari distretti corporei, ma di una rappresentazione necessaria per rendere possibile un loro utilizzo coerente e regolato. Lo schema corporeo, in sostanza, non sarebbe più uno schema per il movimento, ma per l'azione.

³⁵ Il caso clinico in questione viene descritto in Rossetti, Y., Rode, G., Boisson, D. "Implicit processing of somaesthetic information: a dissociation between where and how?", in *Neuroreport*, 6, 1995, pp. 506-510. Analogo al deficit del "tatto cieco" vi è poi il fenomeno della "propriocezione cieca", descritto in Volpe, B.T., Le Doux, J.E., Gazzaniga, M.S. "Spatially oriented movements in the absence of proprioception", in *Neurology*, 29, 1979, pp. 719-728. Allo stesso modo, Brochier descrive il caso di un paziente che a causa di una lesione cerebrale aveva perso la capacità di provare sensazioni tattili sulla propria mano sinistra, pur riuscendo a averne comunque un ottimo controllo motorio. Per maggiori dettagli su questo paziente, vedi Brochier, T., Habib, M., Brouchon, M. "Covert processing of information in hemianesthesia: a case report", in *Cortex*, 30, 1994, pp. 135-144. Vi è, infine, un ultimo resoconto significativo che argomenta a favore di una dissociazione come quella che è al centro del nostro discorso. Halligan descrive infatti il comportamento di un paziente che, pur esibendo una tendenza a rispondere correttamente a domande verbali circa la condizione dei suoi arti, non riusciva a raggiungere correttamente il sito corporeo stimolato. Vedi Halligan, P.W., Hunt, M., Marshall, J.C., Wade, D.T. "Sensory detection without localization", in *Neurocase*, 1, 1995, pp. 259-266.

3.4 Un quadro riassuntivo: la base sensoriale dello schema corporeo

È pacificamente condivisibile che lo schema corporeo si poggia sull'esercizio di un insieme di abilità sensori-motorie, le quali abbiamo detto corrispondere a un *corpus* di "sapere come" di stampo Ryleano utili a garantire un corretto decorso comportamentale. Ciò che però non abbiamo ancora fatto è cercare di capire *quali* siano, di preciso, queste abilità pragmatiche. Data la natura applicativa dello schema corporeo, il modo migliore per affrontare questo problema è quello di evitare astratte definizioni e contestualizzarlo all'interno della nostra esperienza quotidiana. D'altra parte, lo schema corporeo è proprio quella rappresentazione corporea che viene considerata alla base della nostra motilità e della nostra capacità di agire, e il confronto diretto con un'azione concreta pare essere la via ideale per una sua descrizione strutturale.

Proviamo allora a immaginare la seguente scena. Stiamo uscendo di casa e, come ogni mattina, dobbiamo portare con noi il nostro zaino. Per fare questo, dobbiamo prenderlo e portarlo alla nostra spalla. Considerando la frequenza con cui fronteggiamo compiti simili, e la precisione e fluidità con cui li portiamo a termine correttamente, a prima vista può sorgere spontanea la tentazione di classificare un'azione del genere come semplice o elementare, non ulteriormente scomponibile. Non sempre, però, ciò che è intuitivo è anche corretto, e questa ne è una prova paradigmatica. A un'analisi più approfondita, infatti, un compito come il prendere lo zaino e portarlo alla spalla dimostra di avere solo la parvenza della semplicità, e di nascondere sotto questa apparenza superficiale un fondo di grande complessità. È solo la presenza trasparente di uno schema corporeo correttamente funzionante che consente di mantenere la convinzione in una simile credenza illusoria.

Proviamo, allora, a scomporre quest'azione complessa in unità più semplici. In questo senso, l'atto più elementare cui possiamo giungere consiste nello spostare la nostra mano in direzione del nostro zaino. Nemmeno questa forma di raggiungimento può però essere considerata realmente semplice, in quanto richiede – oltre al possesso di informazioni legate alla posizione del nostro bersaglio – il movimento coordinato e simultaneo di numerosi segmenti corporei, ognuno in moto secondo una propria traiettoria e con le proprie caratteristiche cinematiche. Per esempio, studiando il moto di una mano che si sta muovendo per afferrare un oggetto, è abbastanza facile notare che le dita si dispongono in maniera compatibile con la morfologia del bersaglio e con la presa selezionata molto tempo prima che il bersaglio venga effettivamente raggiunto. È altrettanto semplice notare, poi, come a circa metà del percorso le dita si aprano molto più quanto sarebbe realmente richiesto, così da garantire un margine di flessibilità in previsione di eventuali accadimenti perturbatori.

Posto che uno dei compiti dello schema corporeo è quello di legare insieme tutti questi aspetti, permettendo un decorso fluido e armonioso delle azioni complesse, è evidente che una delle sue componenti debba per necessità avere una natura motoria. Vi è un punto di sostanziale accordo, fra la nostra impostazione e l'idea trasmessa dalla letteratura tradizionale, circa la natura sensori-motoria dello schema corporeo. Non

stupisce, allora, la presenza di una simile forma di competenza pragmatica e disposizionale. Il suggerimento, però, è qui quello di tralasciare questa componente – seppur prendendo atto della sua rilevanza – per concentrarsi maggiormente sul versante sensoriale. Ciò che faremo, in sostanza, sarà fare un piccolo passo indietro per cercare di capire ciò che accade a un livello precedente a quello puramente esecutivo, andando a analizzare ciò che rende possibile l'utilizzo del corpo.

Per tornare, adesso, all'esempio da cui abbiamo preso le mosse e alla nostra esigenza di decostruirlo in termini maggiormente atomici, potremmo ritenerci tutto sommato abbastanza soddisfatti dalla seguente descrizione. Una volta localizzato il nostro bersaglio, dobbiamo portare la nostra mano su di esso, eseguendo quindi un raggiungimento. Secondariamente, dobbiamo afferrarlo e, come ultima cosa, dobbiamo eseguire un movimento di ritorno utile a portare lo zaino sulla nostra spalla. Detto questo, e data per scontata la capacità di localizzare oggetti nel mondo esterno, se la nostra intenzione è quella di afferrare lo zaino la semplice conoscenza della sua posizione costituisce un'informazione necessaria, ma non per questo anche sufficiente. A nulla servirebbe infatti conoscere la posizione del nostro bersaglio se non conoscessimo anche la posizione dei nostri effettori nello spazio. A essere necessario e sufficiente è dunque solo l'inserimento del nostro bersaglio in una griglia di coordinate egocentriche centrate sull'effettore che di volta in volta è rilevante. Considerato che l'esigenza di ricavare queste informazioni indipendentemente dalla visione è già stata al centro del nostro dibattito, e aggiunto che il presente paragrafo ha il solo compito di fornire un quadro riassuntivo della base genetica dello schema corporeo, diventa del tutto ridondante insistere ulteriormente sulla questione. Di conseguenza, sarà sufficiente ricordare che il ruolo di veicolo diretto di questo tipo di informazioni è svolto dalla propriocezione, una delle determinazioni in cui si possono declinare le informazioni tattili.

La propriocezione, però, da sola non è in grado di essere esaustiva. Affidandoci alla propriocezione – almeno per come la abbiamo definita fino a ora – possiamo venire a conoscenza solo della posizione statica dei nostri effettori mobili. Tuttavia, se questa fosse realmente la nostra unica fonte di informazioni, non riusciremmo a dire alcunché a proposito di quei segmenti che si trovano in movimento. Non saremmo, per esempio, in grado di modificare in tempo reale il decorso di un movimento, perché non potremmo disporre di alcuna informazione diretta relativa all'effettore coinvolto. Ciò di cui abbiamo bisogno, insomma, è un vettore di conoscenza specifico per le informazioni relative al movimento dei nostri segmenti mobili. Si tratta di una sorta di vero e proprio “senso del movimento”³⁶, che alcuni considerano una categoria della propriocezione, e a cui altri riservano il nome specifico di cinestesia. Senza volerne fare una questione filologica o terminologica, ciò che si intende enfatizzare qui è l'importanza di ricevere informazioni relative alla condizione statica del nostro corpo e alle sue variazioni dinamiche. In assenza di simili resoconti, saremmo condannati a vivere una vita da

³⁶ Berthoz, A. *Il senso del movimento*, tr. it. McGraw Hill, Milano, 1998.

deafferentati, e riusciremmo a agire solo a patto di tenere sempre sotto controllo – visivo e attentivo – ogni nostra azione.

Siamo arrivati, nella nostra decostruzione logica, al punto di aver reso possibile il raggiungimento e l'afferramento del nostro zaino, ma non abbiamo ancora detto nulla a proposito di ciò che segue queste prime fasi: il mettere il nostro zaino in spalla. Ovviamente, una buona parte di questa componente è riconducibile al compito motorio di portare un oggetto da un primo punto iniziale a un secondo punto finale, e questo lo rende per noi ininfluenza.

Ci concentreremo, invece, su quella abilità che consente di mantenere l'equilibrio durante l'esecuzione di un compito del genere. Ogni nostro movimento, in particolare quelli che comportano l'interazione con oggetti significativamente pesanti, implica uno spostamento dell'asse che congiunge la nostra testa al nostro baricentro. Possiamo riuscire a mantenere una posizione di equilibrio solo quando riusciamo a modificare la nostra postura in maniera tale da mantenere questo asse perpendicolare al piano del terreno. Apparentemente può sembrare un'operazione facile ma, di nuovo, questa presunta semplicità non è altro che l'effetto della presenza trasparente di uno schema corporeo. In realtà, infatti, esiste un meccanismo molto complesso – chiamato sistema vestibolare – che è specificatamente preposto al controllo in tempo reale dell'inclinazione di questo asse ipotetico e i cui recettori sono collocati principalmente nelle vicinanze della parte corporea maggiormente pesante, ossia la testa. In modo semplicistico, ma efficace, possiamo allora dire che le informazioni vestibolari sono quelle informazioni che permettono di operare sulla postura attuale confrontandola con le posture precedenti e modificandola in vista di quella preventivata come prossima tenendo conto dell'esigenza di mantenere la testa il più perpendicolare possibile al terreno.

Propriocezione, sensazioni vestibolari, eventualmente cinestesia: sono queste le informazioni sensoriali che secondo tradizione confluiscono all'interno dello schema corporeo per la generazione di un modello capace di controllare la sfera dei movimenti. Movimento però, e non azione. Il modello classico dello schema corporeo vuole infatti contestualizzare il dominio di applicabilità di questa rappresentazione corporea alla sola sfera dei movimenti, escludendo *in toto* la possibilità di presiedere alla pianifica e alla realizzazione delle nostre azioni. Tuttavia, nel corso di questo lavoro abbiamo già avuto modo di mostrare come alcune caratteristiche delle strutture tradizionalmente repute fondamentali per lo schema corporeo siano in realtà maggiormente in sintonia con il più ampio concetto di azione. Questo, dovrebbe spingere i ricercatori a riconfigurare il concetto di schema corporeo attorno alla sfera delle azioni, piuttosto che a quella dei semplici movimenti.

Il punto però è che un simile passaggio – che appare necessario ancor più che legittimo – ha la conseguenza di rendere lo scenario che abbiamo delineato fino a ora improvvisamente insufficiente e lacunoso. Se infatti il movimento è per così dire fine a se stesso e non è rivolto a un bersaglio, l'azione è per definizione legata all'assunzione di un atteggiamento interattivo fra il soggetto agente e un oggetto. In altre parole,

mentre un movimento ha un valore puramente cinematico un'azione possiede un vero e proprio significato, che è determinato dal suo tendere verso qualcosa. Questo significa che, a differenza di un semplice movimento, un atto motorio necessita di essere guidato.

Certamente, da questo segue che lo schema corporeo si trovi implicato in operazioni molto più complesse di quelle cui era relegato dalla concezione tradizionale, e ciò spinge a ipotizzare che una simile complessità possa essere transitivamente applicabile anche alla sua base fondazionale. Ciò che in altre parole sembrerebbe diventare lecito supporre è l'idea per cui lo schema corporeo potrebbe essere organizzato secondo un principio di multimodalità, in cui le informazioni aptiche vengono integrate a quelle veicolate dalle altre capacità sensoriali. In particolare, diventa interessante provare a rivalutare il contributo che potrebbe essere fornito dal senso che più di tutti – quando disponibile – influenza le nostre vite e i nostri comportamenti, ossia la visione. Di questo però, e del fatto che diversamente dai movimenti le azioni necessitano di una guida, ci occuperemo più diffusamente nel prossimo capitolo.

Capitolo 4

La grande esclusa: la visione

Sinossi

Secondo quanto sedimentato nella letteratura tradizionale, si è ritenuto di dover escludere le informazioni visive dal novero di quelle utili a contribuire in qualche modo alla costituzione di uno schema corporeo. La ragione di questa esclusione si può ritrovare nel fatto che per lungo tempo si è creduto nella stretta sinonimia fra informazioni visive e elaborazione cosciente. Oggi però, sappiamo che tale sinonimia non vale più, in quanto è ben noto come le informazioni visive possano essere elaborate anche in maniera non consapevole. Inoltre, nei capitoli precedenti abbiamo delineato la necessità di estendere il dominio di applicabilità del concetto di schema corporeo dalla sfera del movimento a quella delle azioni. Viene spontaneo, allora, chiedersi se la sinergia di queste due considerazioni preliminari possa aprire le porte dello schema corporeo anche alle informazioni visive. Il presente capitolo è organizzato in maniera tale da argomentare a favore di una risposta affermativa a questa domanda, cercando di coniugare evidenze empiriche con riflessioni maggiormente teoriche.

4.1 La visione come guida implicita dell'azione: il modello delle due vie

È opinione comune che lo schema corporeo svolga le sue funzioni operando a un livello di esperienza precedente a quello in cui è possibile concepire un intervento della coscienza riflessiva. Si dice, per questo, che lo schema corporeo abbia una natura implicita e è stata proprio questa sua caratteristica a far sì che, fin dalle prime formulazioni di questo concetto, si sia verificata la generale tendenza a escludere la visione dal novero delle sue componenti sensoriali. Agli inizi del Novecento, quando Head e Holmes introdussero il termine schema, era infatti ancora diffusa la convinzione che il processo di acquisizione visiva fosse un meccanismo paradigmaticamente esplicito. Nel proseguo del secolo, però, sono state accumulate molte evidenze sperimentali che hanno dimostrato in maniera inconfutabile quanto questa idea fosse fuorviante e, in ultima analisi, fondamentalmente sbagliata.

Innanzitutto, oggi sappiamo che le informazioni provenienti dal sistema oculare non vengono processate in maniera monolitica – come invece si pensava agli inizi del secolo scorso – ma mediante un percorso in parallelo. Dunque, attraverso la trasmissione differenziata in canali neurali altrettanto differenti fra loro. In particolare, è emersa la possibilità di distinguere le informazioni necessarie per classificare un oggetto, da quelle necessarie per una sua fruizione, come la sua posizione o la sua forma

geometrica. Inoltre, e questo assume un valore cruciale per il nostro discorso, si è potuto constatare che mentre le prime informazioni vengono elaborate in maniera tale da risultare accessibili alla coscienza, quelle del secondo tipo vengono processate senza che sia richiesto alcun intervento normativo da parte della nostra consapevolezza.

Certamente, considerata la sua anti intuitività, una simile dicotomia appare molto difficile da accettare. Si scontra, infatti, niente di meno che con la nostra esperienza quotidiana, in cui queste due classi di informazione non vengono considerate indipendentemente l'una dall'altra ma come parti di un unico percelto coerente. Di conseguenza, se siamo interessati a cercare degli argomenti concreti da esibire a corroborazione di questa dicotomia, dovremo nuovamente muoverci in direzione del mondo della neurologia clinica. All'interno di questa letteratura, è infatti ben nota la presenza di alcune dissociazioni i cui effetti comportamentali suggeriscono proprio di ipotizzare che le informazioni visive di valore semantico vengano codificate separatamente da quelle di votate a una finalità maggiormente pratica.

Una prima evidenza deriva dalla sindrome della visione cieca – blindsight – in cui una lesione della corteccia visiva primaria provoca l'insorgenza di uno scotoma – una zona di assoluta cecità – all'interno del campo visivo. Di conseguenza, il soggetto afflitto da blindsight risulta incapace di riconoscere un qualsiasi stimolo visivo presente all'interno di questa zona scotomica. Tuttavia, e questo è per noi estremamente interessante, egli preserva praticamente inalterata la capacità di localizzare e raggiungere – in maniera oculare¹ o manuale² – gli stessi stimoli che non è capace di riconoscere e descrivere verbalmente.

Una seconda prova di quanto questi due compiti siano indipendenti, è fornita dalla presenza della coppia di dissociazioni composta dalla forma visiva e da quella visuo-motoria dell'agnosia. Esistono infatti pazienti da agnosia capaci di localizzare, manipolare e raggiungere oggetti pur essendo del tutto incapaci di descriverne le caratteristiche o di identificarli per quelli che sono. In questo caso la patologia – agnosia visiva – provoca dei deficit a livello della classificazione semantica degli oggetti osservati, ma non inficia affatto la capacità di instaurare con l'oggetto bersaglio un rapporto interattivo. In senso diametralmente opposto, l'agnosia visuo-motoria provoca seri deficit nei compiti di manipolazione preservando completamente la capacità discriminatoria del soggetto in questione. Posto per esempio un compito di raggiungimento, il paziente tenderà sistematicamente a commettere degli errori di localizzazione o a adottare strategie cinematiche non coerenti – o addirittura non congruenti – con l'oggetto bersaglio, pur riuscendo senza difficoltà a descriverne le caratteristiche salienti e distintive.

¹ Vedi Poeppel, E., Held, R., Frost, D. "Residual visual function after brain wounds involving the central visual pathways in man", in *Nature*, 243, 1973, pp. 295-296.

² Vedi Wiskrantz, I. *Blindsight. A case study and implications*, Oxford, Clarendon Press, 1986; vedi anche Corbetta, M., Marzi, C.A., Tassinari, G., Aglioti, S. "Effectiveness of different task paradigms in revealing blindsight", in *Brain*, 1990,

È stata la presa di consapevolezza dell'esistenza di simili dissociazioni – unita a quella della loro diversa base anatomica – a allontanare il mondo della neurologia e quello della psicologia dalla concezione monolitica della visione, spingendolo verso un modello maggiormente modulare, basato sull'ipotesi che esistano più percorsi distinti in cui trovano elaborazione informazioni visive altrettanto differenti. Il primo e fondamentale passo in direzione di questo modello venne compiuto agli inizi degli anni Ottanta del secolo scorso, quando Ungerleider e Mishkin descrissero quelle che, da questo momento in avanti, sono state chiamate vie della visione³. L'idea, fondamentale, era che le informazioni provenienti dal sistema oculare venissero convogliate all'interno del lobo occipitale – sito delle primariamente visive – e da qui inviate, attraverso due⁴ canali paralleli, a due destinazioni corticali diverse.

La prima di queste vie è chiamata – in virtù della sua posizione anatomica – ventrale, e dovrebbe trasmettere i segnali in uscita dalle aree visive fino al lobo temporale inferiore. Considerate le caratteristiche funzionali di questo sito di arrivo – tradizionalmente implicato nei processi di riconoscimento di ordine superiore – è facile evincere che il canale ventrale sia deputato alla diffusione delle informazioni relative agli aspetti qualitativi degli oggetti osservati. Per questo motivo, la via ventrale è conosciuta anche con il nome di via del “cosa” – *what stream* – e viene considerata fondamentale nei processi di riconoscimento iconico e in quelli di classificazione degli oggetti osservati. La seconda via è invece detta dorsale, in quanto si colloca superiormente alla prima, e collega le aree visive con il lobo parietale posteriore. Essendo il parietale posteriore una regione corticale fortemente coinvolta nella gestione delle trasformazioni visuo-motorie legate al raggiungimento, pacificamente ipotizzabile che questo canale permetta l'elaborazione delle informazioni visive legate alla posizione degli oggetti osservati. È facile capire, allora, come mai questa via abbia assunto il nome di via del “dove” – *where stream*.

L'inevitabile valore euristico di questo modello anatomico non gli impedì però di risultare presto insoddisfacente e, nella prima metà degli anni Novanta del secolo scorso, di subire una massiccia revisione teorica che portò a una radicale riformulazione concettuale. L'idea alla base della critica che Milner e Goodale⁵ mossero allo schema di Ungerleider e Mishkin, allora dominante, si focalizza sul fatto che questo enfatizza troppo le differenze fra le informazioni veicolate dai due canali, attribuendo a ognuna di

³ Vedi Ungerleider, L.G., Mishkin, M. “Two Cortical Visual Systems”, in Ingle, D.J., Goodale, M.A., Mansfield, R.J. (a cura di), *Analysis of Visual Behavior*, MIT Press, Cambridge, 1982, pp. 549-586.

⁴ In tempi recenti, è stata introdotta l'idea che alle canoniche due vie della visione se ne debba in realtà aggiungere una terza, derivata dalla suddivisione del canale dorsale in due diramazioni. Più in particolare, bisogna distinguere una via dorso-dorsale, specificatamente deputata al controllo delle operazioni di localizzazione e raggiungimento, da una via dorso-ventrale, deputata all'elaborazione delle informazioni maggiormente legate alle manipolazioni. Vedi Rizzolatti, G., Matelli, M. “Two different streams from the dorsal visual system: anatomy and function”, in *Experimental Brain Research*, 153, 2003, pp. 146-157.

⁵ Vedi Milner, A.D., Goodale, M.A. *The Visual Brain in Action*, Oxford University Press, Oxford, 1995.

essi il compito specifico di trasmettere solo alcune caratteristiche percettive dell'oggetto osservato, rimanendo del tutto cieco rispetto alle altre. Se questo modello fosse realmente valido, insomma, la scena osservata verrebbe rotta in due dimensioni contenutisticamente diverse e in ultima analisi reciprocamente incommensurabili, ma una simile caratterizzazione sarebbe destinata a scontrarsi con l'idea – ormai diffusamente accettata – di un sistema visivo organizzato in maniera discreta e distribuita nel cervello. Si tratterebbe, in sostanza, di un'ipotesi eccessivamente modularistica, che si adatterebbe meglio a un cervello organizzato in maniera seriale che a un cervello in cui le informazioni vengono elaborate in parallelo.

Maggiormente corretto sarebbe ragionare partendo dal presupposto che entrambe le vie trasmettano classi di informazioni ugualmente complete e esaustive destinate però a concretizzarsi in prodotti radicalmente diversi e implicati in processi altrettanto differenti. La questione, dunque, non riguarderebbe tanto gli input del sistema visivo, quanto i suoi output.

La nostra opinione riguardo alla divisione del lavoro fra la via dorsale e quella ventrale conduce ad attribuire minore enfasi alle distinzioni fra quelli che sono gli input dei canali (per esempio la posizione degli oggetti di contro alle loro qualità) per fare risaltare maggiormente i prodotti dei due sistemi corticali⁶.

La differenza fra i due canali, allora, non risiederebbe nel tipo di caratteristiche della scena visiva singolarmente elaborate e veicolate, quanto piuttosto nel modo in cui i centri gerarchicamente superiori utilizzano i segnali visivi trasmessi dalle due vie⁷, e questo rende possibile la rilettura del dualismo fra via del cosa e via del dove nei termini di un dualismo fra due tipi di visione finalizzati a scopi diversi. Più in particolare, la via ventrale sarebbe legata all'elaborazione delle informazioni destinate a fare parte dei successivi percetti, mentre la via dorsale avrebbe il compito di sintetizzare tutte le informazioni visive utili alla produzione di comportamento.

La nostra versione della distinzione fra via ventrale e via dorsale comporta l'assunzione di un diverso approccio all'argomento. Noi accettiamo che i due sistemi di proiezione visiva siano anatomicamente separati [...]. Noi pensiamo, però, che queste vie non si sono sviluppate semplicemente per cogliere diversi aspetti dello stimolo percepito, come suggerirebbe invece il richiamo alla distinzione fra "dove" e "cosa". Al contrario, noi proponiamo che la separazione anatomica fra via ventrale e via dorsale corrisponda piuttosto alla distinzione [...] fra rappresentazioni percettive e capacità di controllo visuo-motorio⁸.

Un simile passaggio non modifica in modo decisivo l'ambito in cui si colloca l'operato della via ventrale, ma modifica profondamente le funzioni svolte da quella dorsale. Mentre infatti nel modello proposto da Mishkin e Ungerleider questa via era la via del *dove*, nel nuovo modello di Milner e Goodale essa vede estendere il suo dominio

⁶ *Ivi*, p. 41.

⁷ Rizzolatti, G., Sinigaglia, S. op. cit, p. 41.

⁸ Milner, A.D., Goodale, M.A. *The Visual Brain in Action*, cit., p. 24.

di applicabilità alla più generica categoria delle informazioni utili per interagire con l'oggetto osservato. Si passa, in sostanza, da una via del *dove* a una via del *come*. Non si tratta di un passaggio da poco, e esistono molti buoni motivi che sono in grado di spiegare una simile differenza di vedute. Nelle prossime pagine cercheremo di affrontarne qualcuna, fissandone i punti teorici principali.

Per rendere breve una storia lunga, possiamo sintetizzare la questione sottolineando che al tempo dell'introduzione del dualismo fra "cosa"/e "dove", era diffusa l'idea che il lobo parietale avesse esclusivamente il compito di gestire le operazioni di raggiungimento e di localizzazione. Gli anni Novanta del secolo scorso sono però segnati dalla crescente convinzione che questo compito dovesse essere profondamente modificato e ampliato e un simile aumento di complessità ha provocato una crescita analoga della dimensione funzionale del canale dorsale, a esso strettamente collegato.

Per esempio, registrando l'attività del lobo parietale⁹ della scimmia macaca, Sakata e colleghi realizzarono un esperimento destinato a diventare ben presto una pietra miliare dello studio neurofisiologico. Il contesto sperimentale era molto semplice, e prevedeva che la scimmia fosse posta di fronte a una scatola al cui interno comparivano a turno degli oggetti tridimensionali, diversi per il loro aspetto morfologico. Il compito del primate era semplicemente quello di afferrarli, e questa operazione poteva essere eseguita tanto in una condizione di visibilità, in cui l'oggetto bersaglio era bene illuminato, quanto in una condizione in cui il bersaglio era mantenuto al buio e dunque reso invisibile. A queste due condizioni legate all'afferramento, ne veniva poi aggiunta una terza in cui il compito era semplicemente quello di fissare l'oggetto bersaglio. Se si riporta a memoria quanto detto nel corso del secondo capitolo a proposito delle caratteristiche "ibride" del lobo parietale, diventa facile prevedere che i risultati di questo studio di registrazione mostrano una nutrita presenza sia di neuroni a dominanza visiva, che reagivano solo nella condizione di fissazione, sia a dominanza motoria, che reagivano solo nella condizione di afferramento e indipendentemente dalle condizioni di visibilità della scena. Altrettanto poco sorprendente dovrebbe poi apparire la presenza di una serie di neuroni con caratteristiche visuo-motorie, ossia capaci di rispondere in entrambe le sessioni sperimentali.

Se il ruolo della corteccia parietale si esaurisse alla semplice computazione spaziale allora dovremmo aspettarci una totale indifferenza delle risposte motorie a tutte le caratteristiche degli oggetti che non siano vincolate alla loro posizione. Analizzando le risposte di questi neuroni, appare però chiaro fin da subito che le cose non procedono in questo modo. Più precisamente, si è scoperto che le risposte visive sono sì congruenti alle risposte motorie, ma non relativamente alla questione della posizione bensì a quella

⁹ Più precisamente questo studio di registrazione era focalizzato sull'area intraparietale anteriore (AIP) situata all'interno del solco intraparietale. È importante sottolineare questo, poiché i dati ottenuti nei lavori analizzati nel capitolo 2 – con cui abbiamo mostrato come la localizzazione sia una forma potenziale di raggiungimento – erano invece legati all'area intraparietale ventrale (VIP). È questa differenza di sito, fondamentalmente, che spiega la differenza delle reazioni.

della morfologia. La forma degli oggetti, infatti, era stata studiata in modo tale da suggerire un'unica tipologia di presa, rendendo le altre altrettanto sconsigliabili. È facile capire, allora, che la selettività dei visuo-motori non riguardava la raggiungibilità degli oggetti bersaglio, ma solo la loro *afferrabilità*. In sostanza, gli stessi neuroni che si attivavano di fronte a un compito di afferramento, rispondevano anche alla semplice presentazione visiva di quegli oggetti che erano afferrabili secondo quella determinata presa, rimanendo del tutto silenti rispetto a ogni altro stimolo.

Evidenze altrettanto significative provengono poi anche dal mondo della neuropsicologia clinica, come dimostrano i numerosi studi condotti a proposito dell'ataxia ottica. Pionieri, nell'investigare la possibilità di legare questa patologia all'idea di interazione piuttosto che a un semplice raggiungimento, sono stati Tzavaras e Masure¹⁰ che chiesero ai loro pazienti di recuperare un oggetto in una scatola la cui inclinazione poteva essere variata arbitrariamente. Dalla registrazione video dei movimenti dei due pazienti testati è facile notare una marcata tendenza a commettere errori sia per quanto riguarda la questione della traiettoria sia per quanto riguarda l'orientamento delle dita coinvolte nella presa da realizzare. Analogamente, qualche tempo più tardi, Damasio e Benton¹¹ hanno notato che i pazienti atassici tendono a pianificare un afferramento commettendo l'errore di non flettere adeguatamente le dita e di mantenere il palmo rigidamente curvo rivolto verso il basso. I pazienti atassici, inoltre, commettono errori significativi e sistematici nel momento in cui devono pianificare una rotazione della propria mano per eseguire un compito di afferramento. Sono mediamente in grado di riconoscere che la fessura entro cui devono far passare la propria mano è inclinata, e sono anche capaci di discriminare la severità della rotazione, ma non sono in grado di tradurre tutte queste informazioni in un formato motorio¹².

L'idea che si può ricavare da tutto questo, in sostanza, è quella di considerare la via ventrale come la via della visione per la percezione e la via dorsale come la via della visione per l'azione, dove con il termine azione si intende – come detto – la produzione di comportamento, mentre con il termine percezione si intende una qualsiasi esperienza che possa – almeno potenzialmente – trovare espressione in un report verbale.¹³ Di

¹⁰ Vedi Tzavaras, A., Masure, M.C., "Aspects différents de l'ataxie optique selon la latéralisation hémisphérique de la lésion", in *Lyon Médical*, 236, 1976, pp. 673-683.

¹¹ Vedi Damasio, A.R., Benton, A.L. "Impairment of hand movements under visual guidance", in *Neurology*, 33, 1983, pp. 1573-1583.

¹² Vedi Perenin, M.T., Vighetto, A., Maugiere, F., Fischer, C. "L'ataxie optique et son interet dans l'étude de la coordination oeil-main", in *Lyon Médical*, 242, 1979, pp. 349-358. Per un'analisi quantitativa estesa su un campione numericamente maggiore di soggetti, vedi Perenin, M.T., Vighetto, A. "Optic ataxia: a specific disruption in visuomotor mechanisms. I. Different aspects of the deficit in reaching for objects", in *Brain*, 111, 1988, pp. 643-674.

¹³ Sono gli stessi Milner e Goodale a sentire il bisogno di dissipare le ambiguità inerenti all'utilizzo di termini come "percezione" e "azione". Partendo infatti dal presupposto che questi termini possono essere utilizzati in più campi disciplinari - seguendo altrettante declinazioni - i due neurologi ritengono necessario specificare cosa intendano denotare di preciso con questi due riferimenti. Particolare attenzione, in questo senso, viene tributata alla definizione di "percezione", a causa del suo diffuso utilizzo in contesti psicologici e filosofici. Per una trattazione estesa di questo argomento, ma anche per una descrizione del contesto teorico in cui ha preso forma il dualismo "via del cosa/via del come" vedi Milner, A.D., Goodale, M.A. "Two visual systems re-viewed", in *Neuropsychologia*, 46, 2008, pp. 774-

conseguenza, mentre la via ventrale non risente in alcun modo della riformulazione concettuale operata da Milner e Goodale – rimanendo di fatto la solita via del “cosa” – la funzione della via dorsale estende la sua portata fino a comprendere la processazione di tutte quelle informazioni che abbiamo classificato come affordances, diventando così la via del “come” piuttosto che la via di un semplice “dove”.

In tempi ancora più recenti, un’interpretazione molto simile è stata proposta da Jacob e Jeannerod, che si mostrano sostanzialmente d’accordo con quanto teorizzato da Milner e Goodale. Scrivono, infatti, Jacob e Jeannerod, che

Gli oggetti che gli esseri umani possono sia osservare che manipolare, possono dare luogo a due tipi di rappresentazione visiva: i percetti visivi e le rappresentazioni visuo-motorie. I primi forniscono le informazioni per l’esecuzione dei processi cognitivi di alto livello, fra cui la memoria, la classificazione, il pensiero concettuale ed il ragionamento. Le seconde immagini sono, invece, interamente al servizio della sfera dell’azione. Dal punto di vista della nostra versione della teoria dei due sistemi visivi, la visione serve due padroni: l’atto del pensare e la capacità di agire sul mondo¹⁴.

Per questo motivo il dualismo fra “visione per la percezione” e “visione per l’azione” può assumere anche – e a parere di chi scrive è questa la soluzione maggiormente plausibile – la forma di un dualismo fra elaborazione *semantica* e *pragmatica* delle informazioni visive:

Per prima cosa bisogna sottolineare il fatto che quando gli oggetti sono considerati come degli scopi per determinate azioni, i loro attributi visivi vengono rappresentati in un canale specifico (la *modalità pragmatica*) che è utilizzato per la selezione dei movimenti più appropriati per l’esecuzione del compito e che è distinto da tutte le altre modalità di rappresentazione richieste (la *modalità semantica*) dagli altri tipi di atteggiamento finalizzato¹⁵.

Ovviamente poiché la via della “visione per la percezione” – quella ventrale – processa tutte le informazioni *qualitative* degli oggetti, è questa via che rappresenta gli oggetti sotto un profilo semantico, rendendo disponibili a un accesso consapevole tutte quelle informazioni ritenute necessarie per descriverli verbalmente e, nel caso, attribuire

785. Va infine fatto notare che la suddetta definizione di percezione viene elaborata indipendentemente dallo statuto cosciente o inconsapevole dell’esperienza in questione. Non è infatti necessario che il percetto sia espresso in termini verbali, ma che lo possa essere o che lo possa diventare. Viene così mantenuto possibile fare riferimento a esperienze di stampo preconettuale o precosciente, come quelle che determinano fenomeni di priming o che sono legate a particolari forme patologiche. Per alcuni casi esemplari di queste esperienze associati alla patologia del neglect, vedi Berti, A., Rizzolatti, G. “Visual processing without awareness: evidence from unilateral neglect”, in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1992, 4, pp. 345-351. Per una trattazione legata al fenomeno di priming, vedi Dehaene, S., Naccache, L., Le Clecq H.G., Koechlin, E., Mueller, M., Dehaene-Lambertz, G. “Imaging unconscious semantic priming”, in *Nature*, 395, 1998, pp. 597-600; Merikle, P.M., Joordens, S., “Parallels between perception without attention and perception without awareness”, in *Consciousness and Cognition*, 6, 1997, pp. 219-236. Per una recente trattazione generale della questione vedi invece Dehaene, S., Changeaux, J.P., Naccache, L., Sackur, J., Sergent, C. “Conscious, preconscious, and subliminal processing, a testable taxonomy”, in *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 2006, pp. 204-211.

¹⁴ Jacob, P., Jeannerod, M. *Ways of seeing: the scope and limits of visual cognition*, Oxford University Press, Oxford, 2003, in particolare pp. 249-252.

¹⁵ Vedi Jeannerod, M. “The representing brain: neural correlates of motor intention and imagery”, in *Behavioural and Brain research*, 1994, pp. 187-245, in particolare pp. 197-198 (corsivo nostro). Vedi anche Jacob, P., Jeannerod, M. *op. cit.*, p. 45.

loro un nome. Poiché, invece, la via della "visione per l'azione" – ossia quella dorsale – rappresenta gli oggetti presenti nel campo visivo come un'insieme di potenziali modalità d'interazione, sarà questo canale a fornire un resoconto pragmatico dell'ambiente circostante e degli oggetti in esso dislocati.

Sono ormai molte, oggi, le evidenze che suggeriscono – in maniera sempre più stringente – la necessità di dividere l'elaborazione delle informazioni visive in più canali distinti, e che propongono di legare la via dorsale al controllo in tempo reale delle nostre azioni. Sappiamo per esempio che l'inibizione artificiale – via TMS – della corteccia parietale posteriore provoca, in soggetti neurologicamente sani, l'insorgere di serie difficoltà nell'eseguire compiti di raggiungimento e localizzazione¹⁶. Oppure è noto che la forma di atassia ottica susseguente a lesioni della via dorsale provoca non solo errori nella fase di raggiungimento e di localizzazione¹⁷ ma anche errori legati alla calibrazione dell'apertura delle dita¹⁸, ossia in un parametro che viene regolato molto tempo prima che l'azione vera e propria intraprenda il suo decorso¹⁹.

Ma la corroborazione più forte è quella ricavabile dal confronto con il caso clinico della paziente D.F. Nel 1988, in seguito a un'intossicazione da monossido di carbonio, questa giovane donna si procurò una lesione irreversibile allo stream ventrale²⁰, che la rese incapace di discriminare esplicitamente gli aspetti qualitativi degli oggetti che la circondavano. Per esempio, aveva delle serie difficoltà a valutarne caratteristiche come l'orientamento spaziale, la forma e la dimensione, riuscendo però a interagire con essi in maniera pressoché normale. È interessante notare, in quanto perfettamente in linea con quanto teorizzato nei capitoli precedenti, che le informazioni visive elaborate con successo da D.F. – quelle che abbiamo definito pragmatiche – vengono processate in maniera inconsapevole. La cartina di tornasole, in questo caso, consisteva nel chiedere alla paziente di indicare con le dita la dimensione degli oggetti che le venivano mostrati. Quando la paziente doveva limitarsi a fare semplicemente questo, le sue prestazioni mostravano degli errori decisamente marcati. Bastava però sostituire questa valutazione esplicita con una seconda forma di valutazione in cui l'attenzione del soggetto era coinvolta solo marginalmente per indurre delle prestazioni

¹⁶ Vedi Desmurget, M., Epstein, C.M., Turner, R.S., Prablanc, C., Alexander, G.E., Grafton, S.T. "Role of the posterior parietal cortex in updating reaching movements to a visual target", in *Nature Neuroscience*, 2, 1999, pp. 563-567.

¹⁷ Vedi Gréa, H., Pisella, L., Rossetti, Y., Desmurget, M., Tilikete, C., Grafton, S., "A lesion of the posterior parietal cortex disrupts on-line adjustments during aiming movements", in *Neuropsychologia*, 2002, 40, pp. 2471-2480.

¹⁸ Vedi Jeannerod, M., Decety, J., Michel, F. "Impairment of grasping movements following bilateral posterior parietal lesion", in *Neuropsychologia*, 1994, 32, pp. 369-380.

¹⁹ Vedi Jakobson, L.S., Goodale, M.A. "Factors affecting higher-order movement planning: A kinematic analysis of human prehension", in *Experimental Brain Research*, 1981, 86, pp. 199-208.

²⁰ Per una descrizione dettagliata dei siti coinvolti nella lesione, vedi James, T.W., Culham, J., Humphrey, G.K., Milner, A.D., Goodale, M.A., "Ventral occipital lesions impair object recognition but not object-directed grasping: an fMRI study", in *Brain*, 126, 2003, pp. 2463-2475, in cui per la prima volta la lesione di D.F. viene analizzata mediante una risonanza magnetica funzionale. Per una descrizione più generale del caso clinico D.F. vedi invece Milner, A.D., Perrett, D.I., Johnston, R.S., Benson, P.J., Jordan, T.R., Heeley, D.W., Bettucci, D., Mortara, F., Mutani, R., Terazzi, E., Davidson, D.L.W. "Perception and action in visual form agnosia", in *Brain*, 114, 1991, pp. 405-428.

decisamente più corrette e accurate. Se infatti, a D.F. veniva chiesto di raggiungere e afferrare qualcosa, ella preformava la sua mano in maniera del tutto coerente e corretta con il bersaglio in questione. Considerando poi che la donna non riusciva a rispondere a alcuna domanda diretta circa le qualità possedute dai vari bersagli, appare chiaro che le informazioni trasmesse dalla via dorsale siano implicite. Senza dimenticare, infine, che la funzione di questo canale è quella di trasmettere segnali utili alla pianificazione delle nostre azioni, e non quella di rendere possibile una classificazione semantica di ciò che ci circonda. Non sorprende, allora, che una simile visione rifletta piuttosto i segni di quella conoscenza diretta del mondo – e della sua logica implicita – che noi abbiamo ascrivuto allo schema corporeo, soprattutto se si accetta il passaggio da uno schema corporeo finalizzato al movimento a uno schema corporeo tarato sul concetto di azione. Le azioni infatti, a differenza dei semplici movimenti, hanno bisogno di essere guidate e quanto abbiamo detto fino a ora lascia intendere la possibilità che il ruolo di guida – almeno per quanto riguarda la visione²¹ – venga reso svolto da ciò che avviene lungo lo stream dorsale della visione.

Definire questa via come la via della visione per l'azione potrebbe però essere fuorviante, in quanto potrebbe spingere a pensare che solo il canale dorsale possa essere capace di contribuire alla sfera della motilità. Per capire quanto tale convinzione sia errata e ingenua, analizziamo la questione dalla prospettiva di ciò che avviene all'interno della via ventrale. Sostenere che questo canale sia specializzato nella computazione di processi percettivi, infatti, non significa sostenere anche che questa via sia del tutto impossibilitata a fornire contributi alla nostra capacità di agire. Innanzitutto, la storia della nostra evoluzione ci insegna che se la percezione non possedesse un qualche peso determinante all'interno della produzione comportamentale, difficilmente si sarebbe perfezionata nel modo in cui effettivamente si è sviluppata.

Quale può essere, allora, questo ruolo adattativo? La risposta è abbastanza semplice e poggia le sue fondamenta nel concetto stesso di azione e nella sua applicazione pratica, nonché – addirittura – nella nostra esperienza quotidiana. Agire non significa solo predisporre il nostro corpo – mediante una serie complessa di adattamenti posturali e morfologici – a concretizzare una certa relazione con un certo aspetto del mondo esterno. Agire significa anche – a parere di chi scrive, soprattutto – poter produrre un comportamento coerente agli oggetti che vengono riconosciuti, identificati e selezionati come bersagli. Sappiamo bene che la nostra architettura comportamentale è ben più ampia di un'insieme di semplici risonanze motorie compulsive relative a oggetti scatenanti esterni. Come già abbiamo puntualizzato a commento di un passo dell'*Analisi della Mente* di Russell, noi facciamo molte più cose di quante non ci rendiamo conto di eseguire. Una simile affermazione era valida in quella occasione e tale rimane ancora, solo che adesso possiamo – e dobbiamo –

²¹ In questo lavoro ci concentreremo solo sul contributo che proviene dai canali visivi, ma non è possibile tralasciare del tutto il fatto che questo stesso discorso potrebbe essere esteso anche ad altre modalità sensoriali. È infatti ben noto che anche l'udito gioca un ruolo determinante nell'orientamento comportamentale e nel direzionamento delle nostre capacità superiori.

ribaltarla questione, sottolineando che se da una parte non tutte le nostre attività motorie si concretizzano in comportamenti espliciti, dall'altra parte è pur vero che le nostre azioni manifeste sono sempre pertinenti al contesto in cui si svolgono.

Ragionando in questi termini, risulta estremamente difficile ridurre la nostra capacità di agire a una risposta – per quanto eventualmente anche molto fine – a una richiesta tacita del mondo, con cui possiamo dialogare grazie alle caratteristiche interattive proprie dello schema corporeo. Un simile livello è senza ombra di dubbio fondamentale, ma non per questo anche capace di riassumere e spiegare tutta la nostra architettura comportamentale nella sua complessità e articolazione. È innegabile infatti che l'essere umano – e con lui anche molte altre specie animali inferiori – sia capace di agire anche in maniera più distale, tenendo conto di fattori molto più astratti e cognitivamente superiori.

Rendere conto di una simile dimensione, non rientra certo negli obbiettivi che si pone di realizzare questo lavoro, e tanto meno è sentita la volontà – quasi frenologica – di suggerire l'esistenza di un legame fra la via ventrale della visione e l'immagine corporea. Ciò che si intende sostenere, qui, è infatti soltanto la possibilità di attribuire allo schema corporeo un ruolo fondamentale nella gestione delle nostre azioni senza per questo pretendere di ridurre al concetto di schema corporeo tutta la sfera delle nostre azioni. A margine di questa considerazione, ma in posizione centrale per ciò che riguarda questo capitolo, si pone poi la necessità di considerare una simile rappresentazione schematica come fondata *anche* su meccanismi visivi, seppur votati a una descrizione pragmatica.

Viviamo immersi in un mare di relazioni interattive che si presentano in prima battuta come potenziali e che, solo in parte, vengono poi concretizzate attraverso il nostro comportamento manifesto. A dischiudere le porte di questo orizzonte di potenzialità è il possesso di un corpo o, più precisamente, di una sua rappresentazione fenomenica²². Posti di fronte a una tazzina da caffè, la possiamo afferrare per moltissimi motivi e, stando a quanto ci suggeriscono le sue affordances motorie, con altrettante prese altrettanto diverse. Da un punto di vista strettamente ipotetico, la presa di precisione eseguibile sul manico ha lo stesso valore di quella a mano piena eseguibile sul bordo, e se non disponessimo di un progetto maggiormente astratto di quello strettamente motorio, non avremmo alcuna ragione di preferire l'una all'altra.

Pur tuttavia una scelta la eseguiamo, e poiché le nostre azioni sono sempre contesto-dipendenti, è evidente che non si tratta di una decisione casuale. È molto probabile, infine, che questa correlazione di coerenza venga istituita in maniera primaria grazie all'elaborazione visiva della scena che fa da sfondo al nostro comportamento. Non si tratta, però, soltanto della raccolta di quelle informazioni relative all'oggetto che abbiamo classificato sotto il nome di affordances, o almeno sotto la sua accezione strettamente neuroscientifica. Proviamo, per esempio, immaginare di essere di fronte a due oggetti morfologicamente identici ma dotati di due consistenze profondamente

²² Vedi Galimberti, U. *Il corpo*, Feltrinelli, Milano, 2007.

diverse. Se veramente le nostre azioni fossero guidate in maniera così forti da questi valori funzionali, dovremmo aspettarci – in una scena come quella appena descritta – di essere portati a afferrare entrambi gli oggetti con la stessa modalità di presa, senza curarci affatto della forza impiegata. Non è necessaria molta immaginazione per intuire quanto un comportamento del genere possa essere controproducente.

Meglio allora abbandonare l'idea di un processo modulare organizzato secondo operazioni incapsulate, e ritenere piuttosto che gli organismi stessi siano composti “da collezioni di sistemi paralleli potenzialmente indipendenti ma normalmente interattivi”²³. Se queste parole nelle intenzioni di Wiskrantz valgono a titolo generale, non possiamo fare a meno di trovare il contesto delle due vie della visione una loro applicazione calzante. Posto che entrambe le vie contribuiscono – seppur in maniera diversa – a rendere possibile ciò che viene riassunto nella categoria delle azioni, potremmo adottare la strategia ideata dagli stessi Milner e Goodale²⁴, che hanno recentemente proposto di sovrapporre il canonico dualismo fra via della visione per la percezione e visione per l'azione, la distinzione – tutta interna a una dimensione pragmatica – fra una via utile a *pianificare* l'azione e una via utile alla sua *programmazione*²⁵.

Possiamo ancora avere legittimamente dei dubbi circa l'inserimento della visione nelle componenti costituenti dello schema corporeo – in fin dei conti non abbiamo ancora affrontato un simile nodo teorico – ma sembra difficile non concedere a questa facoltà sensoriale un ruolo chiave nell'utilizzo della nostra rappresentazione schematica del corpo. Non basta avere un corpo dotato degli attributi funzionali utili all'azione per poter agire nei confronti di qualcosa. Le azioni infatti, a differenza dei movimenti hanno bisogno di essere guidate e, considerata anche la priorità della visione sugli altri sensi, nulla vieta di ritenere che sia proprio la visione a ricoprire la parte di un simile pilota automatico.

²³ Wiskrantz, I. *Blindsight. A case study and implications*, Oxford, Clarendon Press, 1986, p. 59.

²⁴ Vedi Milner, A.D., Goodale, M.A. “Two visual systems re-viewed”, in *Neuropsychologia*, 46, 2008, pp. 774-785.

²⁵ Nella distinzione proposta da Milner e Goodale, la via ventrale è la via della pianificazione delle azioni. Il suo compito è infatti quello di identificare e classificare gli oggetti bersaglio, e di selezionare il tipo di azione da compiere fra il ventaglio di possibilità costituito da tutte le possibili interazioni programmate in risposta alle affordances dell'oggetto in questione. Ovviamente, questo aspetto dell'azione viene reso possibile dalle informazioni veicolate all'interno della via dorsale, che si configura dunque come la via della programmazione dell'azione. È lungo questo canale, infatti, che vengono computate tutte quelle trasformazioni visuo-motorie che abbiamo visto essere tanto importanti per lo schema corporeo. Questo modello, non completamente condivisibile in quanto tende a rendere troppo “stupido” il canale dorsale, ha comunque l'innegabile pregio di segnalare in maniera magistrale quanto stretto debba essere il rapporto fra elaborazione semantica e elaborazione pragmatica della scena visiva. D'altra parte, questa forza non dovrebbe sorprendere poi più di tanto se si pensa a quanto abbiamo detto, quando parlavamo dei pazienti deafferentati, a proposito della necessità di attribuire al dualismo schema corporeo/immagine corporea un valore più logico che fattuale e empirico.

4.2 Non solo guida, ma anche parte costituente. Il mantenimento dell'equilibrio

Introdotta la possibilità di elaborare le informazioni visive anche in maniera non consapevole, cade la ragione principale per cui la letteratura tradizionale ha sempre escluso la visione dal novero delle facoltà sensoriali capaci di coadiuvare il funzionamento dello schema corporeo. È però giunto il momento, adesso, di spingere la nostra analisi un passo oltre all'attribuzione di un semplice ruolo di guida per il nostro comportamento, e di tentare di inserire la visione nelle informazioni utili alla *generazione* della rappresentazione sintetica del nostro corpo. Si tratta certamente di un obiettivo più ambizioso, in quanto ci porterà a affrontare molti pregiudizi e molte opinioni ormai radicalmente sedimentate, ma bisogna anche dire che sono sempre più numerosi gli studi che suggeriscono che sia questa la strada corretta da percorrere.

Prima di prendere in esame alcune fra le più significative di queste evidenze sperimentali, è però necessario liberare il campo da alcuni valori a prima vista ambigui e dunque, in linea di principio, potenzialmente fraintendibili. Posta la dicotomia fra una visione di tipo semantico e una visione di tipo pragmatico, potrebbe essere facile cadere nella tentazione di pensare che un simile dualismo possa essere applicato anche al nostro corpo e, a dire il vero, non sembrano esserci dei motivi realmente stringenti per negare questa assunzione. Sono infatti molti i punti di vista per cui il nostro corpo non è diverso da tutti gli altri elementi che costituiscono il mondo dell'attualità esterna. Inoltre, e probabilmente di conseguenza, è sempre possibile descrivere il nostro corpo ora secondo una prospettiva semantica – come un oggetto particolare con un nome altrettanto particolare – ora sotto una prospettiva pragmatica – come il veicolo di una serie indefinita di potenziali azioni. Tuttavia, se il suddetto dualismo può reggere senza troppi problemi al confronto con un oggetto esterno, una sua applicazione circoscritta a un distretto corporeo – pur rimanendo sempre possibile e legittima – non può esimersi dal sollevare almeno due tipi di complicazioni.

Innanzitutto, qualsiasi informazione pragmatica relativa a un nostro effettore per essere veramente efficace deve poter essere elaborata *direttamente* dal distretto corporeo che la vede come protagonista, e questo renderebbe di fatto superfluo ogni contributo visivo. Affermare questo significherebbe – considerata la disposizione dei recettori visivi e di quelli tattili – attribuire alla visione una funzione esclusivamente di supporto alla sensibilità propriocettiva. La visione sembrerebbe servire, dunque, a confermare dati già acquisiti attraverso altri canali sensoriali, ma sembrerebbe anche del tutto inadatta a fornire un qualche apporto originale. Ma non solo. Esiste infatti anche un secondo motivo – sotto alcuni aspetti persino più decisivo – per cui la collocazione della visione a un ruolo di secondo piano apparirebbe come un'operazione plausibile e addirittura ragionevole. Nel momento in cui osserviamo un oggetto esterno, sappiamo che le sue caratteristiche vengono elaborate attraverso il passaggio dei segnali di formato visivo all'interno del canale ventrale e di quello dorsale.

Di nuovo, l'asimmetria fra la visione di parti corporee e la visione di oggetti esterni sembrerebbe avere una connotazione più pragmatica che semantica. Elaborare un oggetto osservato in termini pragmatici è infatti un'operazione per cui non è sufficiente la semplice visione dell'oggetto in questione e che richiede un costante riferimento – non necessariamente esplicito – al nostro corpo e alle nostre capacità di utilizzarlo. D'altra parte, ciò a cui contribuisce il canale dorsale non è la realizzazione di semplici operazioni sul mondo, ma di vere e proprie interazioni con il mondo. Una serie di rapporti dualistici, insomma, in cui il primo polo è occupato dal soggetto – a questo punto ancora soltanto osservatore – e il secondo dall'oggetto materiale osservato. Possiamo allora, ritornando all'esperimento condotto da Sakata descritto in precedenza, sottolineare che i solidi tridimensionali presentati al macaco evocavano in questo una tendenza di afferramento, e che una simile pulsione non era affatto casuale ma oggetto-specifica. Ogni bersaglio evocava infatti una determinata presa – potenziale o attuale a seconda della sessione sperimentale – che era compatibile con le sue proprietà geometriche e morfologiche. Volendo enfatizzare al massimo questa relazione, possiamo concludere che la visione di un oggetto equivale *già* alla pianificazione – seppur su un piano esclusivamente potenziale – di una serie di operazioni che possono essere eseguite sull'oggetto in questione. Se da una parte questi atti vengono suggeriti dalle opportunità concesse dai bersagli, dall'altra vengono anche dettati dalle capacità funzionali del corpo che le dovrà concretizzare.

Sarebbe sufficiente la mancanza di anche uno solo di questi due elementi per inficiare completamente il resto di una simile struttura operativa. Se ci trovassimo a dover esercitare una visione puramente asettica – sviluppata nella più completa assenza di effettori – riusciremmo, forse, a classificare ciò che vediamo in termini iconici, ma certamente non saremmo in grado di attribuire a questo percolato visivo una qualche valenza pragmatica. Non è sufficiente, in sostanza, osservare un oggetto afferrabile in un certo modo per evocare in noi il decorso implicito di un'analoga presa. A questa presenza esplicativa dell'oggetto, è necessario dunque aggiungere la presenza di mezzi biologici adatti a realizzare concretamente l'operazione in questione. Se per assurdo non fossimo nella condizione di poter fare affidamento a effettori quali la bocca, le mani o i piedi, difficilmente infatti definiremmo qualcosa come afferrabile, esattamente come non avrebbe per noi alcun senso ragionare nei termini di prese di precisione se non godessimo di quel tratto distintivo della nostra condizione evolutiva che chiamiamo pollice opponibile.

Se questo discorso vale quando consideriamo la visione totalmente asettica di un oggetto esterno può anche valere in direzione opposta, quando immaginiamo di osservare un effettore in un modo totalmente astratto da ogni riferimento esterno. Se un oggetto è afferrabile solo in presenza – eventualmente implicita – di una mano, è anche vero che una mano serve per afferrare solo se è presente anche qualcosa che può essere afferrato. Il nostro corpo si presta infatti a essere molto versatile e una strategia di controllo basata sulla rappresentazione contemporanea di tutte le possibili implicazioni attive dei nostri effettori sarebbe una strategia di controllo ben poco vantaggiosa.

Verrebbe violato qualsiasi tipo di principio di economia e, in particolare, diventerebbe del tutto inutile ogni possibile applicazione del concetto di memoria di lavoro.

È esattamente qui che emerge prepotentemente l'asimmetria fra il nostro corpo e gli altri oggetti materiali di cui abbiamo fatto cenno poco fa. Quando osserviamo un oggetto esterno – anche nel caso limite in cui all'interno del nostro campo visivo non compaia alcuna parte corporea interessante²⁶ – i nostri segmenti mobili sono sempre compresenti grazie ai contributi della sensibilità somatosensoriale, mentre quando distogliamo lo sguardo dal mondo esterno per concentrarlo su un nostro effettore ogni riferimento agli oggetti che circondano è destinato a venire meno. In questa seconda condizione sarebbe estremamente complicato – se non del tutto senza senso – parlare di una descrizione pragmatica della mano, ossia dell'oggetto materiale osservato, in quanto verrebbe meno una qualsiasi dimensione applicativa. Di conseguenza, in una situazione del genere non dovremmo essere in grado di rappresentare il nostro effettore come un potenziale agente di interazione con ciò che ci circonda, e quest'assunzione renderebbe ben fondata – se non addirittura condivisibile – l'idea per cui lo schema corporeo sarebbe del tutto estraneo a contributi di natura visiva.

Che la visione non partecipi direttamente a questi processi non significa però – e in questo intendiamo prendere esplicitamente le distanze dalla letteratura tradizionale per allinearci con alcune idee messe in circolazione soltanto in tempi più recenti²⁷ – che essa non giochi *alcun* ruolo nella dimensione genetica di una rappresentazione strutturale del nostro corpo.

Uno dei principali compiti dello schema corporeo consiste senza ombra di dubbio nella gestione implicita di quel meccanismo che permette al corpo di mantenere una posizione di equilibrio. Non stupisce, allora, che quella che potremmo definire la prospettiva tradizionale²⁸, tale operazione venga realizzata grazie alle sole informazioni vestibolari. Posto questo, e indipendentemente da quanto consiglia il senso comune²⁹, se riuscissimo a mostrare che il ruolo della visione in questi processi esuli da quello di semplice supporto, finiremmo per fornire una prima evidenza empirica alla necessità di aprire la dimensione costitutiva dello schema corporeo anche a informazioni di carattere visivo.

Già Travis³⁰, verso la metà del secolo scorso, aveva iniziato a fare notare come mentre i recettori aptici sono disposti lungo tutto il corpo – seppur in maniera non

²⁶ Per parte corporea interessante, ovviamente, si intende qui una parte corporea che sia utilizzabile in una qualche forma di comportamento.

²⁷ Per una rassegna generale di queste idee, e per una loro raccolta sistematica, vedi Maravita, A., Iriki, A. "Tools for the (body) schema", in *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 2004, pp. 79-86.

²⁸ Vedi Lee, D.N. "The Optic Flow Field: The Foundation of Vision", in *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 290, 1980, pp. 169-178.

²⁹ È infatti possibile mantenere una posizione stabile anche nella più totale assenza di informazioni visive, come dimostra lo spiccato senso dell'equilibrio posseduto dagli individui non vedenti. Se le informazioni visive fossero realmente fondamentali, una simile opzione non si configurerebbe come possibile.

³⁰ Vedi Travis, R.C. "An experimental analysis of dynamic and static equilibrium", in *Journal of Experimental Psychology*, 35, 1945, pp. 216-234.

omogenea, come dimostra l'organizzazione della corteccia somatosensoriale – quelli vestibolari sono concentrati esclusivamente in prossimità della testa e del collo. Di conseguenza, considerando il peso specifico del feedback oculare nel determinare l'orientamento della testa, il contenuto delle immagini retiniche diventa capace di influenzare il meccanismo che regola l'equilibrio corporeo. Se accettare che la visione incide significativamente sul mantenimento di una postura stabile non è oggi più fonte di eccessivi problemi, decisamente più complicato è cercare di capire *quanto* determinante possa essere questo contributo.

Un primo modo utile per elaborare una simile stima consiste nel sottoporre dei soggetti al cosiddetto test di Romberg³¹, in cui al partecipante viene semplicemente chiesto di alzarsi in piedi – a occhi chiusi o a occhi aperti – e di cercare di rimanere il più fermo possibile. Analizzando l'ampiezza e la frequenza delle oscillazioni corporee, si può evincere come i soggetti tendano a mostrare una stabilità maggiore quando possono mantenere gli occhi aperti rispetto a quando doveva tenerli chiusi. Sottoponendo a questo test degli individui recanti dei danni a alcune funzioni sensoriali si può però notare una redistribuzione del risultato all'interno delle condizioni in funzione del tipo di danno, e questo potrebbe suggerire l'impossibilità di ridurre tutto al confronto esclusivo con la visione. Tuttavia, il fatto che il contributo visivo sia massimo quando è assente la sensibilità propriocettiva, rende ragionevole pensare che il peso delle informazioni oculari nei confronti sul mantenimento dell'equilibrio sia decisivo e fondamentale.

Stime più precise possono essere ottenute studiando il fenomeno del cosiddetto flusso ottico, per cui ogni movimento del soggetto osservatore segue sempre una modificazione dell'immagine retinica opposta a quella che si verificherebbe in caso di movimento della scena osservata. Per esempio, Lisham e Lee³² cercarono di controllare fino a che punto fosse effettivamente possibile discriminare una condizione di movimento autoindotto in un ambiente fermo da una condizione di fissità personale interna a un ambiente in movimento sulla base di informazioni puramente visive. Il soggetto partecipante veniva fatto entrare in una cabina che, a sua volta, era collocata all'interno di una stanza a cui poteva essere rimosso il pavimento. Nella condizione in cui il pavimento era presente, la cabina rimaneva ancorata alla stanza e si muoveva in maniera solidale a quest'ultima. Nella condizione in cui il pavimento era assente, invece, i due elementi venivano lasciati indipendenti e questo permetteva, nello specifico, che la cabina potesse rimanere immobile di fronte a un movimento della stanza.

Al paziente poteva essere chiesto, per esempio, di cercare di rimanere in equilibrio sul pavimento della cabina quando la stanza veniva mossa da uno spettatore

³¹ Per una descrizione maggiormente dettagliata del test di Romberg, vedi Black, F.O., Wall, C., Rockette, H.E. Kitch, R. "Normal subject postural sway during the Romberg test", in *American Journal of Otolaryngology*, 3, 1982, pp. 309-318.

³² Vedi Lishman, J.R., Lee, D.N. "The autonomy of visual kinaesthesia", in *Perception*, 2, 1973, pp. 287-294.

esterno alla scena e non visibile. Chiamiamo questa condizione di movimento passivo, e notiamo come in essa il soggetto dovesse mantenersi stabile all'interno di due sistemi entrambi in movimento. In alternativa poteva essere rimosso il pavimento della cabina, e al soggetto poteva essere chiesto di camminare liberamente sul pavimento della stanza. Chiamiamo questa condizione di movimento attivo e notiamo come in essa la stanza venisse resa solidale al corpo del soggetto grazie a un sistema di travi e funi. Se nella condizione di moto passivo il soggetto doveva cercare di rimanere immobile quando immerso in informazioni concordi nell'indicare il movimento dell'ambiente circostante, in quella di movimento passivo il partecipante si trovava di fronte a un conflitto fra le informazioni propriocettive – che indicano una condizione di moto – e quelle visive – che suggeriscono invece una condizione di quiete.

Per poter mantenere l'equilibrio in una condizione di moto, è necessario adattare la propria postura inclinando il proprio corpo in direzione opposta a quella del movimento che viene percepito. Dunque, se il soggetto crede di essere in movimento, dovrebbero potersi notare delle variazioni nella sua postura specifiche rispetto alla direzione del movimento avvertita, e questo è esattamente l'effetto che si può riscontrare nella maggior parte dei soggetti testati³³, nonostante tutti i partecipanti fossero a conoscenza della condizione di moto adottata in ogni prova. La visione, insomma, è in grado di ingannare con relativa facilità i meccanismi preposti al controllo delle informazioni propriocettive e di quelle vestibolari, e questo rende estremamente plausibile un suo coinvolgimento diretto nei processi finalizzati al mantenimento dell'equilibrio.

Quanto detto fino a questo momento vale nel caso specifico in cui uno dei due poli – soggetto o ambiente – si muove secondo moto lineare, ma può essere facilmente esteso anche a casi di moto più complesso e articolato. Per esempio, è possibile testare gli effetti che può avere su un soggetto fermo una scena in movimento sinusoidale – capace di combinare traslazioni e rotazioni – e scoprire che a essere decisiva, in questo caso, è la frequenza d'oscillazione del moto³⁴. Quando infatti l'oscillazione è mantenuta sotto un certo limite, il soggetto inizia – pur non essendone consapevole – a muoversi in fase con la stanza osservata, e questo significa che la visione esercita un'influenza enorme sulla postura del soggetto. Quando invece le frequenze di oscillazione superano il suddetto limite, la sincronizzazione inizia a diminuire, fino a scomparire del tutto.

Non sfugga, si badi, l'inciso di poco fa riguardo all'assenza di consapevolezza relativamente a questo adattamento posturale. Il fatto che questa sincronizzazione

³³ A supporto di quanto detto a parole, potrebbe essere utile qui esprimere la questione in cifre, così da fugare ogni dubbio relativo al comportamento dei partecipanti che non confluivano all'interno di quella maggior parte di cui abbiamo appena illustrato le risposte. Dei sedici soggetti partecipanti all'esperimento, tredici si comportavano nel modo appena descritto, mentre i rimanenti sei affermavano di non essere sicuri di ciò che stava accadendo. In ogni caso, nessuno dei partecipanti era in grado di descrivere il reale andamento delle cose.

³⁴ Vedi Lee, D.N., Aronson, E. "Visual proprioceptive control of standing in human infants", in *Perceptual Psychophysiology*, 15, 1974, pp. 529-532. Il limite di cui stiamo parlando è fissato a 6mm. Oscillazioni di frequenza inferiore a questa provocano sintonizzazioni destinate a rimanere implicite, mentre oscillazioni a frequenze maggiori non provocano alcun effetto di aggiustamento posturale.

avvenga indipendentemente dal controllo della nostra volontà la colloca a pieno titolo all'interno di quelle reazioni che Gallagher ha classificato – attribuendole al dominio dello schema corporeo – come quasi-automatiche. Le modificazioni posturali vengono infatti elaborate in funzione di quella che dovrà essere la futura condizione di movimento – ancora potenziale e soltanto pianificata – e in stretta dipendenza da quella che è la condizione statica o dinamica percepita in tempo reale.

Poiché veicola informazioni completamente endogene, la visione non può in alcun modo contribuire alla raccolta dei dati del primo tipo, ma nulla vieta che possa contribuire in maniera anche decisiva alla collezione di quelle appartenenti al secondo tipo. Ne segue, in definitiva, che un compito tradizionalmente considerato appannaggio esclusivo della recettività vestibolare sembrerebbe invece essere realizzato *anche* in conformità di contributi visivi e se questo è vero, diventa difficile continuare a legare un compito del genere a una rappresentazione corporea monosensoriale e fondata sui soli contributi vestibolari e tattili. Piuttosto, si fa avanti in maniera sempre più convincente l'idea che lo schema corporeo possa fare affidamento anche su dati di carattere visivo.

4.3 Non solo guida, ma anche parte costituente. L'integrazione multisensoriale

Il mantenimento dell'equilibrio, seppur fondamentale per la realizzazione di ogni nostra azione, non è l'unico compito il cui controllo viene attribuito allo schema corporeo. Spesso si ritiene³⁵, infatti, che questa rappresentazione strutturale abbia anche la funzione di fornire una mappa spaziale del corpo, utile a controllare in tempo reale ciò che succede a livello epidermico. Ovviamente, al fine di garantire la massima velocità di risposta è necessario che una simile codifica sia diretta e immediata, e che non poggi sulla sovrapposizione di dati qualitativamente diversi fra loro. Considerando l'organizzazione somatotopica del sistema somatosensoriale, è facile pensare che una simile operazione di controllo abbia una matrice esclusivamente tattile, relegando di conseguenza ogni altro contributo sensoriale a un ruolo di semplice supporto, eventualmente anche importante, ma in definitiva non necessario.

Abbiamo già iniziato a incrinare il valore di una simile clausola di esclusività quando abbiamo enfatizzato il ruolo della visione all'interno dei processi che regolano il fenomeno dell'autopercezione, e ora ci accingeremo a perfezionare ulteriormente queste critica corroborandole con alcune evidenze sperimentali particolarmente significative. L'idea, in breve, è che si debba rilevare la necessità di sostituire una vecchia nozione di schema corporeo basata sul principio della monosensorialità tattile con una nuova concezione fondata sulla capacità di sintetizzare fra loro informazioni provenienti da

³⁵ Vedi Paillard, J. "Vectorial versus configural encoding of body space. A neural basis for a distinction between body schema and body image", in Knockaert, V., De Preester, H. (a cura di), *Body Image and Body Schema: Interdisciplinary perspectives*, John Benjamins Publishing CO, Amsterdam, 2005, pp. 89-109.

diversi domini sensoriali. In particolare, ci concentreremo sulla necessità di integrare le informazioni tattili con quelle visive³⁶.

Il modo migliore, almeno a parere di chi scrive, per comprendere l'urgenza di un simile passaggio è abbandonare momentaneamente l'analisi del corpo considerato di per sé per spostare la nostra attenzione sullo spazio che lo circonda. Così facendo, facciamo il nostro ingresso in una dimensione animata dalla "potenza delle connessioni"³⁷ delle cose che lo abitano, dove però queste connessioni non legano solo i vari oggetti fra di loro, ma anche a noi, soggetti vivi, attivi e dotati di un corpo. Incontriamo insomma uno spazio fondamentalmente egocentrico in cui tutto viene misurato in relazione alla nostra posizione e al cui interno si verifica una frattura insanabile fra una dimensione che esperiamo come vicina e una seconda dimensione che esperiamo invece come lontana.

È facile constatare, infatti, che non tutti i nostri sensi hanno lo stesso raggio di azione³⁸: alcuni oggetti sono abbastanza lontani da poter essere raggiunti soltanto da un limitato numero di sensi – vista, olfatto e udito – mentre altri sono abbastanza vicini da poter essere bersagliati anche dal tatto³⁹ e, in casi estremi, anche dal gusto. Lo spazio vicino, in altre parole, risulta qualitativamente più complesso di quello lontano, in quanto poggia su un meccanismo elaborativo capace di integrare le informazioni tattili – proprie della dimensione corporea – con le informazioni provenienti da tutti gli altri canali sensoriali.

Decisiva, in questo senso, è stata poi la scoperta – all'interno del cervello dei primati inferiori – dei cosiddetti neuroni visuo-tattili⁴⁰, capaci di rispondere tanto a stimoli somatici quanto a stimoli visivi in quanto dotati di entrambi i campi recettoriali. Registrando l'attività di alcune popolazioni di neuroni parietali, Rizzolatti e collaboratori scoprirono che una buona parte dei neuroni testati rispondeva sia quando il corpo dell'animale veniva effettivamente toccato sia di fronte alla presentazione di uno stimolo visivo in semplice avvicinamento. Questo stimolo visivo, in altre parole, veniva

³⁶ A rigore, un discorso analogo dovrebbe essere condotto anche a proposito dell'integrazione, a questa classe di informazioni, dei segnali uditivi. Tuttavia, per coerenza con il resto del discorso, tale questione non sarà argomento di questo lavoro. Basti però, per spirito di completezza, che dati sperimentali analoghi a quelli che discuteremo fra poco relativamente all'integrazione visuo-tattile riscontrata in presenza dei neuroni bimodali visuo-tattili sono stati raccolti anche relativamente all'integrazione delle informazioni somatosensoriali, visive e uditive, grazie alla scoperta dei neuroni "trimodali".

³⁷ Merleau-Ponty, M. *op. cit.*, p. 327.

³⁸ Holmes, N.P., Spence, C. "The body schema and multisensory representation(s) of peripersonal space", in *Cognitive process*, 5, 2004, pp. 94-105.

³⁹ Solitamente si pensa alla sensibilità tattile come una sensibilità di contatto. Questa convinzione è in linea di massima corretta, ma esistono delle eccezioni che non possono essere trascurate. Al di là della tatto esplorativo, di quello propriocettivo e della nocicezione, il tatto è in grado di sintetizzare informazioni legate a fonti di calore presenti vicine al corpo. Inoltre il tatto è sensibile alle informazioni che provengono dalla stimolazione dovuta alla variazione di pressione causata dalla presenza di un oggetto mobile esternamente al corpo. Considerato però che queste modalità tattili hanno un limitato raggio di azione, possiamo sostenere che il tatto in qualche modo possa funzionare anche nello spazio vicino, ma dobbiamo comunque escludere una sua recettività in dipendenza da stimoli extrapersonali.

⁴⁰ Vedi Rizzolatti, G., Scandolara, C., Matelli, M., Gentilucci M. "Afferent properties of periarculate neurons in macaque monkeys. II: Visual responses", in *Behavioral Brain Research*, 2, 1981, pp. 147-163.

recepito da questi neuroni come se fosse un evento tattile riguardante una porzione di spazio che però, in quanto extracorporeo, era di fatto privo di recettori tattili. Una proprietà del genere, però, si manifestava soltanto quando uno stimolo visivo invadeva lo spazio di cattura del primate, ossia quello delimitato dalla misura del suo unico segmento mobile libero: il suo braccio. La presentazione di stimoli visivi, anche interessanti, al di là di questa linea critica non provocava infatti alcuna relazione nei neuroni testati.

Appare allora sensato considerare lo spazio vicino come una sorta di proiezione “gelatinosa”⁴¹ centrifuga del corpo e, viceversa, lo spazio della corporeità come una riduzione centripeta della dimensione esterna. Senza dimenticare, poi, che il nostro corpo è un’entità di per se stessa estesa, che in quanto tale occupa una ben precisa porzione volumetrica di spazio. L’ipotesi per cui possa esistere una qualche forma di continuità fra lo spazio corporeo e l’orizzonte spaziale attribuito al mondo esterno appare allora ben più che sensata e si dimostra addirittura convincente.

Il fatto, poi, che i neuroni visuo-tattili reagiscano allo stesso modo di fronte a due stimoli diversi presentati nel settore vicino non fa altro che confermare una simile commensurabilità di fondo⁴². I neuroni servono – in un qualche modo che non sarebbe pertinente trattare qui – per pensare e per sviluppare intelligenza, ma non sono essi stessi pensanti, né tantomeno sono capaci di esibire un comportamento intelligente. Sono semplicemente cellule che si limitano a rispondere a determinati stimoli indipendentemente dalla nostra volontà e, peraltro, in maniera necessariamente stereotipata. Non accade mai, infatti, che essi rispondano a due stimoli diversi se posti nelle medesime condizioni. Ne segue che se un neurone si attiva di fronte a due stimoli che *a noi appaiono* diversi, questa diversità è una questione che riguarda *noi* e non le nostre cellule neurali. I nostri neuroni, insomma, trattano⁴³ questi due eventi come se fossero lo stesso evento ripetuto due volte. Ciò significa che per queste popolazioni neurali – e per il sistema da esse costituito – l’evento visivo è *già* un evento tattile e che, di converso, l’evento tattile è *anche* un evento visivo.

Se la visione è veramente una forma di palpazione con gli occhi, e le evidenze a carico di questa idea sono abbastanza forti da lasciare ben pochi dubbi a riguardo, allora è inevitabile trovarsi nuovamente a fronteggiare la necessità di modificare lo statuto

⁴¹ Vedi Ládavas, E., Farné, A. “Dynamic size-change of hand peripersonal space following tool use”, in *Neuroreport*, 11, pp. 1645-1649.

⁴² Ragionare in questi termini sembrerebbe, a prima vista, portare a conclusioni non vantaggiose, in quanto porterebbe alla perdita del valore di immediatezza che tanto abbiamo enfatizzato quando discutevamo dell’importanza di possedere una rappresentazione corporea strutturale capace di sdoganarsi dal contributo della visione. Sostenere la possibilità da parte di una simile rappresentazione sintetica di operare anche in assenza di riscontri visivi è però profondamente diverso dal sostenere che la visione sia costitutivamente impossibilitata a contribuire alla realizzazione – o per lo meno alla fruizione – dello schema corporeo.

⁴³ Ovviamente, possiamo ragionare in questi termini solo assumendo metaforicamente che un neurone possa avere una prospettiva a proposito di qualcosa. Si tratta però, è il caso di ripeterlo, di un’assunzione molto forzata, che può valere solo se concepita come metafora.

dello schema corporeo, così da aprirlo anche a altri contributi sensoriali e in particolare alla visione.

Tuttavia, a causa del particolare tipo di dati che abbiamo appena descritto, possiamo dirci convinti della validità di un simile modello teorico solo nel momento in cui ci limitiamo a applicarlo al contesto dei primati inferiori. Motivi etici impongono infatti alla sperimentazione in ambito umano di non essere invasiva, e questo fa sì che i relativi risultati siano decisamente meno precisi di quelli ottenuti in ambito animale. Di conseguenza, non potendo portare la corroborazione di evidenze dirette, gli studi condotti sull'essere umano non sono in grado di rendere altrettanto difficile da attaccare criticamente le conclusioni che suggeriscono. Questo non significa, però, che una simile generalizzazione sia insensata e del tutto priva di fondamento.

Proviamo, per esempio, a ragionare per assurdo e ipotizziamo che la nostra conclusione sia falsa, ossia che codifichiamo effettivamente la spazialità personale in termini puramente tattili. Cosa succederebbe, in casi come questi? Ovviamente, siccome la nostra intenzione è quella di pesare l'impatto di eventuali contributi visivi, al nostro piccolo esperimento mentale dobbiamo aggiungere un'ulteriore clausola che preveda il possesso di una visione normalmente funzionante. Proviamo a immaginare, di essere toccati in diverse parti del nostro corpo da un oggetto esterno e di dover indicare i siti di questi contatti ricorrendo soltanto alle informazioni tattili. Immaginiamo adesso che, contemporaneamente agli stimoli tattili, facciano la loro comparsa anche alcuni eventi visivi, come rapidi movimenti di un'altra persona o altrettanto rapidi flash luminosi. Se le informazioni aptiche fossero veramente sufficienti, le nostre risposte dovrebbero dipendere solo dalla nostra sensibilità cutanea, e non dovrebbero essere in alcun modo influenzate dall'entrata in scena di eventi visivi. Sappiamo, però, che non è così, e che una simile influenza può essere anche significativa. Si tratta di un fenomeno molto noto e indagato in letteratura, che gli psicologi chiamano effetto di congruenza – o interferenza – crossmodale.

Tipicamente, questo effetto viene testato facendo tenere in mano a un soggetto⁴⁴ due scatolette sui sono disposti due congegni vibranti e due LED luminosi⁴⁵ e

⁴⁴ Solitamente, questi test vengono condotti su individui neurologicamente sani, e questo fa sì che non si verifichino dei veri e propri errori, ma solo un allungamento o una contrazione dei tempi di reazione. Tuttavia, esistono alcuni lavori in cui il paradigma dell'interferenza crossmodale è stato indagato anche in pazienti cerebrolesi, in particolare i soggetti da split-brain, e in cui si sono potuti riscontrare degli errori anche molto marcati. Per rendere quantitativamente conto di queste omissioni, è stata introdotta la nozione di Efficienza Inversa (Inverse Efficiency), che equivale alla misura del tempo di reazione medio misurato in una condizione diviso la proporzione di risposte corrette ottenute dal soggetto in quella stessa condizione. Per una descrizione del test e dei suoi risultati nel caso di soggetti afflitti da split-brain, vedi Spence, C., Kingstone, A., Shore, D.I., Gazzaniga, M.S. "Representation of visuotactile space in the split brain", in *Psychological Science*, 2001, 12, pp. 90-93. Vedi anche Townsend, J.T., Ashby, F.G. *Stochastic Modelling of Elementary Psychological Processes*, Cambridge University Press, New York, 1983.

⁴⁵ Nella versione standard di questo test il soggetto partecipante doveva mantenere le proprie braccia diritte davanti a sé, e impugnare con una presa di precisione le due scatolette tenendole verticali. In questo modo i meccanismi vibranti potevano stimolare il dito indice o il dito pollice. In senso analogo, gli stimoli visivi – essendo i LED posizionati di fianco ai meccanismi vibranti – potevano presentarsi in posizione superiore o inferiore.

chiedendogli di indicare – nel minor tempo possibile – la posizione in cui ha avvertito la scarica vibrante cercando al tempo stesso di ignorare il segnale luminoso. Registrando i tempi di reazione è facile notare come le prestazioni del soggetto siano più rapide quando i due stimoli sono disposti in maniera congruente, e decisamente rallentate nel momento in cui i due stimoli finiscono per occupare posizioni non congruenti⁴⁶, in un modo che peraltro dipende significativamente dalla loro lateralità. I soggetti, infatti, tendono a essere più lenti nelle risposte quando i due stimoli provengono da emispazi opposti e più rapidi quando invece sussiste un rapporto di ipsilateralità⁴⁷.

Infine – esattamente come avveniva per le proprietà dei neuroni visuotattili – è interessante notare che il fenomeno della congruenza crossmodale si verifica solo nel momento in cui lo stimolo visivo viene presentato vicino alla mano stimolata tattilmente. È sufficiente spostare in profondità l'evento visivo per inibire del tutto qualsiasi effetto di crossmodalità, indipendentemente dalla eventuale congruenza delle posizioni degli stimoli. A essere codificati secondo lo stesso registro sensoriale sarebbero di nuovo, dunque, soltanto lo spazio personale e quello peripersonale, mentre lo spazio lontano risulterebbe generato secondo parametri diversi e incommensurabili rispetto a questi.

Come solitamente accade nel caso di effetti psicologici artificialmente indotti, anche la congruenza crossmodale ha un'efficacia che varia in maniera inversamente proporzionale al numero delle sue reiterazioni. Tuttavia, una peculiarità di questo effetto è dato dal fatto che esso può mantenersi significativamente presente anche dopo un centinaio di ripetizioni. Molto probabilmente, questa resistenza è da ricondurre al fatto che gli individui sani non riescono a trascurare del tutto ciò che vedono, anche quando il compito specifico assegnato al paziente è esattamente quello di ignorare dei distrattori visivi. In fondo, una simile tenacia non fa altro che corroborare ulteriormente l'idea che la rappresentazione del proprio corpo passi necessariamente anche attraverso una codifica visiva.

Se lo schema corporeo avesse una natura esclusivamente aptica, un compito come la detezione – e la relativa localizzazione – di stimoli tattili provenienti da agenti esterni non dovrebbe essere modulabile dalla presentazione di uno stimolo visivo, ma il fatto che i tempi di reazione varino in dipendenza della presenza – e della posizione – di uno stimolo visivo indica con chiarezza l'esistenza di un'interferenza fra queste due classi di informazioni e, dunque, la capacità di elaborarle in maniera integrata⁴⁸.

⁴⁶ Due stimoli hanno una posizione congruente quando vengono presentati entrambi nello stesso emispazio orizzontale, ossia se sono entrambi collocati in alto o entrambi collocati in basso. In caso contrario, le loro posizioni sono dette incongruenti.

⁴⁷ Vedi Spence, C., Pavani, F., Driver, J. "The spatial modulation of the crossmodal congruency task", in *Behavioral Cognitive Affective Neuroscience*. Vedi anche Spence, C., Pavani, P., Maravita, A., Holmes, N. "Multisensory contributions to the 3-D representation of visuotactile peripersonal space in humans: evidence from the crossmodal congruency task", in *Journal of Physiology*, 98, 2004, pp. 171-189.

⁴⁸ Per amore di completezza è necessario qui sottolineare che un effetto simile, anche se minore per quanto riguarda l'intensità, si verifica quando il test di congruenza cross modale viene eseguito invertendo i parametri e chiedendo al paziente di riconoscere soltanto gli stimoli visivi cercando di

Ma le evidenze sperimentali indirette che possiamo addurre a favore della natura multisensoriale dello schema corporeo umano non si limitano soltanto a quelle relative al fenomeno dell'interferenza crossmodale. Strettamente legata a questo effetto psicologico è infatti la condizione patologica – dovuta a lesioni emisferiche destre – nota con il nome di estinzione, per cui un soggetto tende a ignorare gli stimoli controlesionali quando presentati simultaneamente a stimoli ipsilesionali. Tipicamente, la presenza e l'eventuale severità dell'estinzione vengono valutate posizionando il paziente di fronte a uno sperimentatore, chiedendogli di fissare il suo naso mentre quest'ultimo muove le proprie dita. Se lo sperimentatore muove una sola mano per volta – indipendentemente dalla lateralità – le risposte del paziente sono molto accurate, ma basta chiedere allo sperimentatore di muovere entrambe le mani contemporaneamente per vedere crescere in maniera drastica il numero di risposte errate.

Quella che abbiamo appena descritto è la forma di estinzione unimodalmente visiva, ossia quella per cui uno stimolo visivo estingue la capacità di riconoscere un altro stimolo visivo. Altrettanto frequente, e altrettanto interessante per il nostro discorso, è però anche la sua variante tattile, per cui insorgono difficoltà nella discriminazione di due stimoli aptici reciprocamente conflittuali.

Anche in questo caso, la procedura di valutazione standard consiste in un test semplicissimo che non richiede il supporto di una strumentazione particolare e che può quindi essere eseguita senza ricorrere a spese ingenti di denaro: il paziente viene fatto sedere di fronte allo sperimentatore – questa volta con gli occhi rigorosamente chiusi per evitare qualsiasi interferenza visiva – con le mani distese orizzontalmente e deve solo riportare quale delle due mani viene di volta in volta toccata dall'esaminatore. Di nuovo, ciò che diventa impossibile per l'estinguente non è il riconoscimento di stimoli singoli, ma il riconoscimento di uno stimolo proveniente dall'emispazio controlesionale messo in competizione con un altro stimolo tattile ipsilesionale.

Le forme di estinzione che abbiamo appena visto riguardare la vista e il tatto si limitano a coinvolgere una singola modalità sensoriale alla volta, e vengono per questo classificate come unimodali o monosensoriali. Esiste però la possibilità che l'estinzione si verifichi anche in maniera crossmodale anche se, a dire il vero una simile possibilità è stata a lungo al centro di un acceso dibattito. Mentre l'esistenza di un'estinzione monosensoriale ha potuto godere di un immediato e intuitivo riscontro empirico, la sua variante multimodale è stata infatti inizialmente considerata come una semplice costruzione ipotetica ben lontana dall'essere realmente esistente.

Non che questo clima teorico, però, fosse imputabile alla mancanza di lavori sperimentali. Piuttosto, va segnalato che i tentativi sperimentali condotti nei primi anni

ignorare i distruttori tattili. Il fatto che anche in questo caso si verifichi una certa interferenza fra i due formati indica che esiste una cross modalità di fondo, ma a questa considerazione possiamo aggiungere anche una valutazione che può essere ricavata dalla stima dei risultati ottenuti in queste condizioni sperimentali. Il fatto, infatti, che questa condizione generi un effetto minore di quello riscontrato nel caso opposto, suggerisce chiaramente come uno stimolo tattile sia più facilmente ignorabile di uno stimolo visivo. Questa considerazione, corrobora ulteriormente l'ipotesi secondo cui le informazioni visive contribuirebbero alla generazione dello schema corporeo.

Novanta del secolo scorso diedero degli esiti radicalmente negativi, a cui sembrava molto difficile riuscire a replicare. Per esempio, Inhoff e collaboratori⁴⁹ proposero di combinare i due test che noi abbiamo descritto poco fa in un nuovo paradigma sperimentale in cui fosse possibile porre in conflitto non solo la lateralità dello stimolo, ma anche la sua origine sensoriale. In questo nuovo set sperimentale il compito del paziente era semplicemente quello di riportare le volta in cui la sua mano sinistra veniva toccata da quella destra dello sperimentatore. Questa volta però il segnale distrattore non era un secondo contatto, ma un evento visivo coincidente con una rapida flessione del dito indice della mano sinistra dello sperimentatore. Come detto, furono proprio i risultati negativi di questa prima variante sperimentale a spingere l'opinione scientifica a negare l'esistenza di una forma multimodale di estinzione. Posti in un contesto sperimentale come quello appena descritto, infatti, gli estinguenti non mostravano alcuna differenza significativa fra la condizione di semplice stimolazione tattile e quella di doppia stimolazione simultanea. È facile capire, allora, come mai all'epoca si fosse diffusa l'idea per cui le informazioni visive non sarebbero capaci di interferire sul decorso delle valutazioni basate su criteri tattili.

Tuttavia, questi risultati sono falsati da una premessa metodologica che sarà destinata, di lì a poco, a essere smascherata come inadeguata e superficiale. Se prestiamo infatti attenzione alla disposizione degli stimoli visivi ci si può accorgere che lo sperimentatore fletteva le sue dita mantenendole in linea con il naso dell'estinguente, e dunque in una posizione estremamente incongruente rispetto al sito in cui avveniva la stimolazione tattile. È stata proprio una considerazione di questo genere a spingere Mattingley e collaboratori⁵⁰ a confrontare, qualche anno più tardi, i dati raccolti da Inhoff con i risultati di una seconda prova in cui gli stimoli visivi erano presentati nelle vicinanze della mano destra del paziente. Questa volta, i risultati del test segnarono un'interferenza ben riconoscibile. "Almeno in alcuni casi"⁵¹, dunque, risultava effettivamente possibile parlare di una forma multimodale di estinzione, in cui gli stimoli visivi estinguevano quelli tattili quando posti in conflitto con essi.

Diventa allora interessante chiedersi quali possano essere questi casi positivi cui si riferiscono Mattingley e collaboratori nella discussione del loro lavoro sperimentale e, alla luce di quanto abbiamo detto fino a ora è facile intuire che il criterio caratterizzante sia la presenza di uno stimolo visivo appartenente all'orizzonte spaziale prossimo al corpo. Solo un evento visivo proveniente dalla porzione di spazio vicina al corpo può dunque interferire con l'elaborazione degli accadimenti tattili che coinvolgono il corpo stesso. Tutto ciò però ha senso solo quando si accetta che lo spazio personale – ossia quello della nostra corporeità – è intrinsecamente commensurabile e confrontabile con la dimensione immediatamente extracorporea, e che entrambe le

⁴⁹ Vedi Inhoff, A.W., Rafal, R.D., Posner, M.J. "Bimodal extinction without crossmodal extinction", in *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55, 1992, pp. 36-39.

⁵⁰ Vedi Mattingley, J.B., Driver, J., Beschin, N., Robertson, I.H. "Attentional competition between modalities: Extinction between touch and vision after right hemisphere damage", in *Neuropsychologia*, 35, 1997, pp. 867-880.

⁵¹ *Ivi*, p. 879.

dimensioni vengano elaborate in maniera multimodale e integrata. Se così non fosse, le informazioni visive e quelle tattili sarebbero del tutto indipendenti e, di conseguenza, non dovrebbe verificarsi alcuna forma di conflitto fra i due formati sensoriali. Sostenere che lo spazio vicino al corpo sia mappabile tanto in coordinate visive quanto in coordinate tattili implica quindi la necessità di concepire in termini analoghi anche lo spazio corporeo, e questo è esattamente ciò che ci eravamo prefissati di arrivare a dimostrare.

4.4 L'illusione della mano di gomma

Nel corso della storia della psicologia, i ricercatori hanno sovente fatto uso di illusioni per indagare il funzionamento dei meccanismi percettivi, e lo studio della relazione che potrebbe intercorrere fra tatto, modificazioni posturali e visione all'interno del dominio controllato dallo schema corporeo non costituisce di certo un'eccezione a una simile tendenza generale.

In alcune condizioni ben precise è infatti possibile alterare il senso della proprietà corporea, inducendo un soggetto a scambiare la propria mano reale – resa non visibile – con una seconda mano visibile ma artificiale. In altre parole, il partecipante può essere spinto a localizzare sensazioni tattili su un oggetto esterno al proprio corpo e, di conseguenza, a attribuire a questo oggetto le sensazioni propriocettive provenienti dalla sua mano. Quali sono, però, queste condizioni particolari? Nella sua forma originale, proposta da Botvinik e Cohen⁵², il paradigma della mano di gomma – tale è il nome con cui è nota questa illusione – prevedeva che il partecipante appoggiasse la sua mano sinistra su un tavolo, sotto un pannello oscurante che ne impediva la visione diretta. Una volta nascosto l'effettore reale compariva in scena un modellino di gomma che riproduceva fedelmente una mano umana⁵³, su cui il partecipante doveva concentrare la propria attenzione. Dopo la comparsa della mano artificiale, lo sperimentatore iniziava a stimolare – nel modo più sincrono e congruente plausibile – le due mani, quella reale e quella artificiale, toccandole ripetutamente. Terminato il test, il partecipante doveva rispondere a alcune domande cercando di descrivere a parole ciò che aveva provato nel corso dell'esercizio. Quando Botvinik e Cohen analizzarono i risultati del test, si trovarono di fronte a delle risposte a dir poco sorprendenti. La maggior parte dei partecipanti dichiarava infatti – spontaneamente – di avere provato la sensazione che la propria mano non fosse quella oscurata dal pannello occludente, ma quella artificiale e ben visibile sul tavolo⁵⁴.

⁵² Vedi Botvinick, M., Cohen, J. “Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see”, in *Nature*, 391, 1998, p. 756.

⁵³ Molto spesso, per rendere la scena biologicamente più credibile, questa mano finta veniva presentata insieme a un supporto di artificiale coperto di nero che stava a indicare la presenza di un braccio. Per rendere la scena ancora più plausibile, pure il braccio reale del partecipante veniva ricoperto, così da non mostrare evidenti differenze fra i due arti.

⁵⁴ A tale proposito Botvinick e Cohen segnalano che otto pazienti su dieci avevano utilizzato termini che indicano un'attribuzione di proprietà alla mano di gomma, ma riportano di fatto soltanto una

Ciò che si verifica, è in sostanza una sorta di correzione delle informazioni aptiche in risposta a informazioni di carattere diverso, raccolte grazie alla sensibilità visiva. Tenendo conto che la localizzazione di eventi tattili sulla superficie personale è un compito tradizionalmente ascrivito alla capacità di ricorrere a uno schema corporeo, risultati del genere sembrano essere decisamente poco spiegabili da contesti teorici che descrivono una simile rappresentazione in termini esclusivamente tattili. Se infatti lo schema corporeo avesse realmente una natura monosensoriale, difficilmente potrebbe essere influenzato da informazioni di carattere visivo. Una simile modulazione, poi, sembra essere tutt'altro che trascurabile, considerato che l'illusione della mano di gomma inganna il nostro cervello a tal punto da spingerlo a riconfigurare le informazioni propriocettive, solitamente relative a parti corporee, attorno a un oggetto esterno.

Per come viene condotta in questa versione originale, la valutazione degli effetti dell'illusione della mano di gomma poggia sulla raccolta di valutazioni esclusivamente introspettive, e è quindi priva di ogni pretesa quantitativa. Grazie alla continua introduzione di varianti metodologiche, dovuta alla frequenza con cui la pratica scientifica ha fatto ricorso a questa illusione, è stato però possibile perfezionare e articolare sempre più il paradigma sperimentale, e questo ha consentito di indagare aspetti sempre nuovi dell'integrazione multimodale e di ottenere dati sempre più precisi. Viene da sé, poi, che un simile aumento di precisione porta alla possibilità di operare inferenze sempre più convincenti e sempre meno aperte a revisioni critiche.

Si è provato, per esempio, a inserire il l'illusione della mano di gomma all'interno del paradigma per lo studio della congruenza cross-modale⁵⁵, per cercare di capire quanto vedere stimolare una mano artificiale possa incidere sulla capacità soggettiva di riconoscere e discriminare sensazioni tattili applicate al proprio corpo. Una delle mani del soggetto veniva nascosta da un pannello occludente e stimolata da alcuni meccanismi vibranti – posti in concomitanza del dito indice e del pollice – mentre il partecipante doveva osservare una mano di plastica che impugnava il suo stesso macchinario, con la sola differenza che quest'ultimo non emetteva stimoli vibrotattili ma impulsi luminosi. A ogni batteria sperimentale, poi, veniva variato l'orientamento spaziale della mano di gomma, e questo permise di dimostrare come l'intensità dell'illusione fosse *direttamente proporzionale* al grado di plausibilità della mano finta presentata. Tanto più la mano finta, ma visibile, sarà allineata con quella reale, ma nascosta, tanto più forte sarà la sensazione soggettiva di identificare la propria mano con il modellino osservato. È stato infine sufficiente introdurre in questo paradigma due semplici fasi di valutazione metrica – in cui faceva la sua comparsa un righello⁵⁶ – per

di queste affermazioni, ossia la seguente: “io guardavo la mano di gomma credendo che in realtà fosse la mia”. Vedi Botvinick, M., Cohen, J. *art. cit.*

⁵⁵ Vedi Pavani, F., Spence, C., Driver, J. “Visual capture of touch: Out-of-body experiences with rubber gloves”, in *Psychological Science*, 11, 2000, pp. 353-359.

⁵⁶ Prima che comparisse in scena la mano di gomma, appariva un righello e il partecipante aveva semplicemente il compito di indicare su di esso la posizione che egli attribuiva alla sua mano reale. Essendo poi quest'ultima oscurata da un pannello occludente, una simile valutazione poteva essere

consentire una misurazione quantitativa di un simile spostamento propriocettivo, e per mostrare come la proiezione⁵⁷ sia effettivamente pari a zero nei casi in cui le due mani non esibiscono la stessa lateralità o vengono presentate in posizioni ortogonali.

Sarebbe facile, a questo punto, cadere nella tentazione di ridurre questo effetto illusorio a una questione meramente percettiva. Posta l'innegabile priorità delle informazioni visive rispetto a quelle tattili, è abbastanza intuitivo ritenere che eventuali situazioni di conflitto vengano risolte a favore delle prime e discapito delle seconde. Si tratta però di una convinzione – almeno a parere di chi scrive – profondamente errata e fuorviante, da cui è necessario liberarsi prima che possa risultare pericolosa, se non addirittura invalidante, per la nostra costruzione concettuale.

Se questa descrizione corrispondesse a verità, considerato il livello a cui è stato contestualizzato il nostro discorso, non sarebbe più possibile trattare l'illusione della mano di gomma come una distorsione dello schema corporeo, capace di mostrarne la natura multisensoriale. Coinvolgere un atto percettivo implicherebbe infatti il coinvolgimento di un processo elaborativo di carattere cognitivo – o quantomeno di ordine superiore – e questo finirebbe per legare questa illusione all'immagine corporea, piuttosto che a una descrizione sintetica e strutturale. Tuttavia, abbiamo ripetutamente affermato – in linea con quanto affermato dalla letteratura scientifica – che la capacità di riconoscere gli eventi tattili che interessano la superficie del corpo deriva dall'adesione a uno schema corporeo.

Nel tentativo di risolvere questa incertezza, Tsakiris e Haggard hanno proposto di affiancare a un primo tipo di stimolazioni tattili applicate al dito indice, delle altre stimolazioni tattili identiche alle prime ma applicate al pollice. Considerando che l'orientamento del pollice costituisce l'elemento maggiormente significativo per indicare la lateralità di una mano, se l'illusione avesse veramente una natura percettiva, le reazioni del soggetto alle stimolazioni del pollice dovrebbero essere diverse da quelle seguenti alla stimolazione di un qualsiasi altro dito. Tuttavia, dall'analisi dei risultati ottenuti nelle due sessioni, emerge la totale indifferenza dei soggetti a questo parametro

effettuata solo grazie ai contributi provenienti dal dominio propriocettivo. La stessa condizione veniva poi ripetuta dopo la fase di stimolazione. Una volta ottenute entrambe le risposte, il valore della prima posizione veniva sottratto a quello della seconda posizione, ottenendo così la misura esatta dello spostamento propriocettivo. Ovviamente, un risultato positivo indica uno spostamento della mano reale verso quella artificiale mentre un risultato negativo è indice di una sorta di allontanamento.

⁵⁷ La letteratura scientifica sull'illusione della mano di gomma tende a definire gli effetti dell'illusione con l'espressione "spostamento propriocettivo". Meglio sarebbe però, almeno a parere di chi scrive, parlare di una proiezione propriocettiva. Uno dei punti caldi del dibattito circa la possibilità dello schema corporeo di estendersi fino a comprendere oggetti extracorporei è infatti quello legato alla portata di una simile estensione. Vedremo nel prossimo capitolo come la letteratura scientifica sia di fatto divisa fra chi ipotizza che una simile estensione si sviluppi lungo tutto l'oggetto impugnato e chi invece sostiene che essa riguardi soltanto la sua estremità. Al fine di evitare inutile e dannosa confusione terminologica, sarebbe meglio utilizzare il termine "spostamento" per descrivere la prima situazione, e quello "proiezione" per descrivere la seconda. Non essendoci, di fronte a una mano di gomma, alcuna forma di continuità fra il sito corporeo stimolato e l'oggetto osservato, la sensazione illusoria sembra ricadere più nella seconda casistica che nella prima. Fissata la consapevolezza di questa distinzione, se le intenzioni di chi legge non pretendono su questo punto un estremo rigore filologico, i due termini possono essere utilizzati come sinonimi.

e che, quindi, l'unico elemento realmente capace di essere discriminante sia il grado di congruenza dei due arti.

Se però il nostro intento è quello di far crollare definitivamente l'idea per cui l'illusione della mano di gomma avrebbe una natura percettiva, non possiamo accontentarci di far terminare qui la nostra argomentazione. Un sostenitore di questa idea potrebbe replicare che, alla luce di questi risultati, non è legittimo inferire un legame fra illusione della mano di gomma e ciò che noi abbiamo posto al centro della nostra nozione di schema corporeo, ossia il coinvolgimento della sfera dell'azione. Negli esperimenti che abbiamo descritto fino a ora, infatti, il partecipante è impegnato in compiti esclusivamente passivi e dunque non è chiamato in alcun modo a agire.

Diventa interessante, allora, chiedersi che cosa succedrebbe se il soggetto fosse coinvolto in compiti attivi. Per esempio, Shenton e collaboratori⁵⁸ chiesero a dei soggetti di guardare un monitor, su cui venivano proiettate immagini di mani riprese da diverse angolazioni, e di indicare la lateralità di ogni immagine osservata nel minor tempo possibile. Poiché i partecipanti ricevevano l'ordine di mantenere immobili le loro mani – quella sinistra nascosta sotto un pannello e quella destra ben visibile su un tavolo – è evidente che i giudizi potessero essere formulati solo in seguito a un compito di rotazione mentale delle immagini osservate sul monitor.

Il soggetto, in sostanza, doveva immaginare di ruotare l'immagine proiettata sul monitor fino a portarla in una posizione compatibile con quella assunta dalle sue mani reali, e solo a questo punto classificarla come destra o sinistra. Apparentemente, siccome al paziente veniva esplicitamente richiesto di rimanere immobile, un compito del genere potrebbe sembrare di nuovo un compito passivo. Tuttavia, è ben noto in letteratura che l'immaginazione motoria⁵⁹, ossia il processo per cui un gesto motorio non viene eseguito ma solo simulato in maniera immaginata, è ampiamente sovrapponibile – almeno per quel che riguarda l'attivazione neurale e la pre-attivazione muscolare – al processo che porta all'effettiva esecuzione del gesto motorio stesso. In altre parole, grazie all'introduzione del compito di immaginazione, gli sperimentatori riuscirono a combinare una condizione di staticità⁶⁰ e la richiesta di un compito fondamentalmente attivo, in quanto costringeva il soggetto a elaborare dei piani motori. A questa condizione, sono state poi aggiunte due condizioni di controllo utili a indagare la variabilità del rapporto fra le informazioni – visive e propriocettive – messe a disposizione del partecipante per rispondere allo sperimentatore. Nella prima condizione

⁵⁸ Vedi Shenton, J.T., Schwoebel, J., Coslett, H.B. "Mental motor imagery and the body schema: evidence for proprioceptive dominance", in *Neuroscience Letters*, 370, 2004, pp. 19-24.

⁵⁹ In questo senso, il termine italiano per descrivere questo processo si dimostra decisamente meno adatto del corrispettivo inglese. Laddove infatti il termine "immaginazione" sembra collocare una simile dinamica su un piano esclusivamente mentale e radicalmente astratto, quasi come si trattasse di un'operazione ascrivibile alla mera cognizione, il termine inglese per descrivere un processo del genere non è "imagination", ma "imagery".

⁶⁰ È importante notare come la staticità sia un'altra componente irrinunciabile per fare insorgere l'illusione della mano di gomma. È sufficiente infatti che il partecipante muova la propria mano nascosta per eliminare del tutto qualsiasi ambiguità – la mano di gomma non può infatti muoversi in maniera solidale alla mano reale – e qualsiasi forma di conflittualità fra visione e tatto propriocettivo.

gli sperimentatori modificavano la postura della mano destra visibile, portandola in conflitto con quella della mano sinistra nascosta sotto il pannello. Nella seconda condizione, invece, anche la mano destra veniva nascosta, per fare spazio a un modellino realistico opportunamente camuffato.

Riconoscere la lateralità di alcune immagini proiettate basandosi solo su un meccanismo di rotazione immaginativa non è propriamente un esercizio che potremmo fare assurgere a paradigma di un compito semplice, e è dunque abbastanza prevedibile che un soggetto – seppur normodotato e non cerebroleso – commetta degli errori. Questi errori non sono però dotati di una particolare rilevanza perché – oltre a essere di scarsa intensità quantitativa – si mantengono costanti nelle tre condizioni, mostrando come nessuna delle tre varianti sperimentali sia capace di interferire significativamente con il processo di riconoscimento. In altre parole, il soggetto tendeva a comportarsi allo stesso modo sia quando poteva utilizzare come metro di paragone il proprio arto reale – bersaglio di visione e propriocezione – sia quando poteva basare il proprio giudizio solo sul confronto con una mano artificiale – sondabile invece solo dalla facoltà visiva.

Considerando che un simile giudizio non è figlio di una valutazione meramente iconica, ma che come abbiamo visto discende dalla capacità di programmare e pianificare motilità, diventa estremamente difficile rimanere convinti della possibilità di ridurre il tutto a una questione percettiva, nonostante il richiamo a una dimensione consapevole – in fin dei conti stiamo parlando di un test in cui un soggetto deve fornire delle valutazioni esplicite e verbali – possa suggerire un coinvolgimento dell'immagine corporea piuttosto che di una rappresentazione sintetica e strutturale⁶¹.

Alla luce di quanto abbiamo detto fino a ora, però, sostenere questo diventa possibile solo a patto di essere disposti a concedere che lo schema corporeo fornisca un modello del nostro corpo in cui le informazioni visive e quelle propriocettive possano entrare in conflitto. Per continuare a sostenere il legame fra illusione della mano di gomma e schema corporeo è insomma necessario concedere, contrariamente a quanto riportato dalla letteratura tradizionale, che lo schema corporeo abbia una natura intrinsecamente multisensoriale

Per quanto tutto questo possa essere rilevante, fino a questo momento non abbiamo fatto altro che trovare alcune corroborazioni empiriche alla nostra idea di partenza, che è appunto quella di concepire lo schema corporeo alla pari di un meccanismo capace di sintetizzare informazioni provenienti da più canali sensoriali diversi. Un'analisi più approfondita dei dati che abbiamo appena riassunto può però

⁶¹ Si badi che non si sta affermando, qui, che lo schema corporeo abbia una natura esplicita. A parere di chi scrive potrebbero esistere delle ragioni – eventualmente anche valide – per giungere a una simile conclusione, ma una simile argomentazione richiederebbe un discorso a sé stante. Inoltre, e in questo senso la speranza è che la ricerca sperimentale sviluppi presto dei paradigmi adeguati, per quanto riguarda lo stato attuale dell'arte non è ancora disponibile alcuno studio specificatamente deputato all'analisi di questo aspetto. Ciò, invece, che stiamo affermando in questa sede è che – esattamente come teorizzavano Head e Holmes – a essere passibile di accesso consapevole non sia tanto lo schema corporeo quanto le informazioni da esso sintetizzate e grazie a esso rese disponibili.

aprire uno spiraglio all'istituzione di gradiente di importanza all'interno dei contributi forniti dalle singole informazioni sensoriali.

Come abbiamo già avuto modo di constatare, è idea comunemente diffusa che la visione ricopra un ruolo prioritario, rispetto alle altre forme sensoriali, nell'ambito della costruzione di una nostra rappresentazione del mondo esterno. Apparentemente, questo sembrerebbe valere anche per quanto riguarda la nostra esperienza corporea, perché tanto la congruenza cross-modale quanto l'illusione della mano di gomma mostrano con quanta facilità la visione sia in grado di ingannare il tatto propriocettivo. Tuttavia, se la visione avesse realmente un simile peso fondamentale nella generazione dello schema corporeo, le informazioni non visive finirebbero per risultare del tutto ininfluenti nei compiti in cui viene richiesta la presenza operativa di una simile rappresentazione.

In particolare, per ritornare all'esperimento proposto da Shenton, di fronte a un compito di riconoscimento di immagini, le risposte del partecipante dovrebbero basarsi esclusivamente sul feedback visivo ottenibile a proposito della mano destra mantenuta visibile. Di conseguenza, dovrebbe verificarsi una profonda asimmetria fra questa condizione e quella in cui la mano reale viene sostituita da un modellino artificiale. Il punto, però, è che le risposte raccolte nelle tre condizioni sperimentali non consentono di dimostrare l'esistenza di una simile correlazione, e anzi sembrano spingere in direzione opposta, enfatizzando il ruolo delle informazioni propriocettive.

Affermare che il concetto di schema corporeo debba aprirsi al contributo delle informazioni visive non significa, quindi, attribuire a queste componenti un ruolo prioritario. Si tratta, in ogni caso, di una questione a cui al momento non è possibile rispondere con una certezza che sia maggiore di quella ricavabile da queste considerazioni preliminari. Sono infatti ancora pochi gli studi scientifici che si prefiggono di indagare specificatamente il conflitto che intercorre fra la sensibilità tattile e le altre modalità sensoriali legandolo espressamente allo schema corporeo e alle modalità con cui questa rappresentazione corporea viene indagata. In questo senso, è auspicabile che la ricerca scientifica muova a breve dei passi in questa direzione, ma la progettazione di simili articolazioni sperimentali esula certamente – e di molto – dalle riflessioni che questo lavoro intende arrivare a suggerire. Tuttavia, a coronamento di questo capitolo – e di quelli che lo hanno preceduto – possiamo almeno abbozzare l'idea che non abbia più senso parlare dello schema corporeo come di una rappresentazione esclusivamente aptica. Piuttosto, sembra che con una simile espressione si debba intendere una rappresentazione corporea che – seppur prevalentemente tattile – si dimostra intrinsecamente multisensoriale.

Capitolo 5

Il corpo nello spazio

Sinossi

L'esperienza corporea è strettamente legata a quella spaziale, tanto che difficilmente potremmo concepire la seconda in assenza della prima. In particolare, verrà presa in considerazione la possibilità che il corpo sia, attraverso le sue capacità di essere utilizzato, la matrice dello spazio che lo circonda. Porre un corpo nello spazio, però, significa dividere quest'ultimo in almeno due grandi settori. Alcuni punti, infatti, saranno abbastanza vicini da essere a portata di mano, mentre altri saranno troppo lontani per essere raggiunti in questo modo. Diventa così possibile declinare il dualismo fra vicinanza e lontananza in questo modo, contrapponendo a uno spazio vicino caratterizzato dai movimenti delle nostre mani, uno spazio lontano caratterizzato dalla possibilità di locomozione. Vedremo, infine, come l'utilizzo di strumenti estensivi spinga il soggetto agente a spostare in profondità questo confine, come conseguenza della variazione della portata delle sue azioni. Si dice, in questi casi, che gli attrezzi utilizzati siano stati letteralmente incorporati nel soggetto agente. Ovviamente, il corpo di cui si sta parlando qui non è inteso come entità biologica, ma in quanto entità fenomenica, ossia come corpo rappresentato, e esistono buoni motivi per legare una simile modificazione allo schema corporeo. Lo spazio attorno a noi, insomma, sembrerebbe essere lo spazio attorno al nostro schema corporeo.

5.1 Il corpo come matrice dello spazio

Nel corso della nostra vita entriamo ripetutamente in contatto con un numero elevatissimo di oggetti. Magari non sempre ne siamo consapevoli, ma siamo continuamente immersi in un qualche tipo di relazione interattiva – potenziale quanto attuale – con il mondo esterno. Iniziamo a interagire con ciò che ci circonda quando siamo ancora in fase prenatale e in un ambiente estremamente ristretto, e dal momento della nascita il numero di potenziali referenti – dunque di possibili interazioni – non fa che aumentare di continuo. In questo senso l'interazione appare come uno degli aspetti maggiormente significativi delle nostre esistenze. Come spesso accade, però, la frequenza con cui un compito viene eseguito finisce per ingannare il giudizio di chi lo esegue, e lo spinge a considerarlo un compito semplice. È sufficiente un piccolo sforzo per comprendere con chiarezza quanto una simile considerazione sia in realtà, appunto,

ingannevole. Per agire su qualcosa è per esempio necessario che il bersaglio venga raggiunto, e nessun raggiungimento può prescindere da una preventiva localizzazione spaziale.

Già dall'analisi di queste premesse si ricava però che stiamo parlando di uno spazio profondamente diverso da quello in cui tutti noi ingenuamente crediamo di essere immersi, ossia lo spazio che sin da piccoli impariamo a rappresentare con l'uso della geometria. Diversamente da questo spazio geometrico, che di fatto è assoluto e al cui interno tutti i punti e le direzioni sono uguali, lo spazio di cui stiamo parlando è radicalmente relativo. Verrebbe allora da chiedersi, e è esattamente ciò che faremo, quale sia il referente di questa relatività.

D'altra parte, che lo spazio in cui sviluppiamo la nostra esperienza non sia assoluto riguarda innanzitutto il nostro essere vincolati al possesso di una prospettiva sul mondo. In fondo è proprio questo a spingerci – magari senza renderci conto delle implicazioni profonde di una simile affermazione – a definire intuitivamente lo spazio come a *noi* circostante. Sotto questo aspetto, ammettere che lo spazio sia relativo e che sia modellato attorno a noi, non è un'operazione poi così ardita o problematica. Più sofisticato, e è qui che ci si allontana dai giudizi ingenui del senso comune, è semmai chiedersi che cosa si debba intendere con il riferimento al pronome di prima persona. La tentazione forte, considerato il contesto del nostro discorso, è quella di pensare che la parola “noi” sia utilizzata per designare il nostro corpo. In fin dei conti stiamo parlando di punti potenzialmente occupati da oggetti utilizzabili, e il fatto che nessuna azione possa essere condotta in assenza di un corpo che la concretizzi è tanto vera da suonare tautologico. L'idea insomma è che sia plausibile ricondurre tutte le grandezze, le dimensioni e le distanze del mondo a un rapporto con il nostro corpo, che verrebbe in sostanza utilizzato come unità di misura dello spazio esterno¹.

Come abbiamo detto, non stiamo parlando dello spazio che ci viene restituito dalla geometria, anche se il modo più efficace per descriverlo rimane quello di paragonarlo a un sistema di assi coordinati, trattandolo come se fosse un sistema cartesiano. L'unica, seppur fondamentale, differenza risiede nel fatto che mentre in uno spazio geometrico l'origine degli assi può variare arbitrariamente, nel caso del nostro spazio d'azione il punto zero è fissato univocamente e coincide di necessità con il corpo del soggetto che lo abita e che in esso sviluppa le sue azioni. Infatti:

È facile dimostrare che una direzione non può essere se non per un soggetto che la descrive, e uno spirito costituente ha per eccellenza il potere di tracciare tutte le direzioni dello spazio, ma non ha attualmente nessuna direzione e, di conseguenza, nessuno spazio, in mancanza di un effettivo punto di partenza, di un qui assoluto che possa a poco a poco dare un senso a tutte le determinazioni spaziali².

Perde così di credibilità la convinzione per cui lo spazio sarebbe una sorta di etere in cui tutte le cose sono immerse³ e l'unica illusione abbastanza tenace⁴ da darle

¹ Vedi Poincaré, H-J. *Scienza e Metodo*, tr. it. Einaudi, Milano, 1997.

² Merleau-Ponty, M. *op. cit.*, p. 331.

³ *Ivi*, p. 326.

⁴ Poincaré, J-H. *Scienza e Metodo*, cit., pp. 67-68.

una parvenza di sostenibilità è quella del senso comune. Meglio allora abbandonarla e sostituirla con una prospettiva che se da un lato risulta senza dubbio più sofisticata – dunque meno intuitiva – dall’altra parte mostra l’altrettanto innegabile pregio di riuscire a essere più coerente nel descrivere l’immediatezza del rapporto che ci lega al mondo esterno. L’esigenza, per dirla come la direbbe Merleau-Ponty, è allora quella di passare da uno spazio spazializzato a uno spazio spazializzante, in cui l’orizzonte spaziale non viene recepito passivamente, ma si configura come il prodotto di una nostra attività creativa.

O non rifletto, vivo nelle cose e considero vagamente lo spazio ora come l’ambito delle cose ora come il loro attributo comune, oppure rifletto, riaffermo lo spazio alla sua fonte, penso attualmente le relazioni che sono sotto questa parola e mi accorgo che esse non vivono se non in virtù di un soggetto che le descrive e le sostiene, passo dallo spazio spazializzato allo spazio spazializzante⁵.

Ovviamente, questo fantomatico soggetto al centro dello spazio spazializzante, ben lungi dall’essere etereo e impalpabile è invece dotato di un corpo materiale e soprattutto della capacità di usarlo. Già il solo fatto di poter descrivere in questi termini gli oggetti che ci circondano, sarebbe un motivo sufficiente per aprire alla necessità di guardare ai punti spaziali da essi occupati come a poli di potenziali interazioni. Poiché, poi, abbiamo visto come ogni rapporto interattivo che intratteniamo con il mondo esterno si basa su un preventivo atto di raggiungimento, diventa del tutto sensato ipotizzare che in ultima analisi identificare una posizione nello spazio sia un processo paragonabile al relativo raggiungimento. Bene faceva, allora, Poincaré a insistere sul fatto che localizzare un punto nello spazio equivale a rappresentare i movimenti necessari per raggiungerlo.

Quando diciamo che “localizziamo” tale oggetto in tale punto dello spazio, che cosa vogliamo dire? Ciò significa semplicemente che noi ci rappresentiamo i movimenti che bisogna fare per raggiungere quell’oggetto. E non si dica che per rappresentarsi questi movimenti bisogna proiettare anche loro nello spazio. [...] Quando dico che ci rappresentiamo questi movimenti, voglio soltanto dire che ci rappresentiamo le sensazioni muscolari che li accompagnano⁶.

Da questo emerge, come detto, l’immagine di uno spazio relativo. Relative sono le posizioni computate al suo interno, e questa relatività si basa sul fatto che i punti di questo spazio possono assumere un significato solo quando colti nella loro interagibilità e dunque, prima di tutto, nel metodo della loro raggiungibilità. La pretesa di absolutezza non è però l’unica convinzione destinata a cadere sotto i colpi di questo nuovo modo di concepire lo spazio. Insieme a essa, in maniera praticamente consequenziale, cadono infatti anche le pretese dell’omogeneità e dell’isotropia. Se infatti il metro dello spazio è espresso in funzione della nostra capacità di raggiungere i punti che lo animano, allora è abbastanza intuitivo pensare che punti diversi saranno diversi proprio in quanto il loro raggiungimento richiederà delle strategie diverse. Di converso, ne segue anche che

⁵ Merleau-Ponty, M. *op. cit.*, p. 327.

⁶ Poincaré, J-H. *La Scienza e l’Ipotesi*, tr. it La Nuova Italia, Firenze, 1950, p. 100.

raggiungimenti diversi saranno identificativi di punti altrettanto diversi. Quando dobbiamo valutare se due oggetti si trovano nella stessa posizione, è proprio a questo criterio che ricorriamo e confrontiamo – seppur implicitamente – i movimenti che dovremmo eseguire per raggiungere ognuno dei due.

Io so solo che per raggiungere l'oggetto A non ho che da stendere il braccio in una certa maniera, se anche mi astengo dal farlo mi rappresento le sensazioni muscolari e altre sensazioni analoghe che accompagnano questa estensione, e questa rappresentazione è associata a quella dell'oggetto A. Ora, io so anche che posso raggiungere l'oggetto B stendendo il braccio destro nello stesso modo, estensione accompagnata dalle stesse sensazioni muscolari. E quando dico che questi due oggetti occupano la stessa posizione non voglio dire niente altro. [...] So anche che avrei potuto raggiungere l'oggetto A con un altro movimento appropriato del braccio sinistro e mi rappresento le sensazioni muscolari che avrebbero accompagnato questo movimento, e che, con lo stesso movimento del braccio sinistro accompagnato dalle stesse sensazioni avrei potuto ugualmente raggiungere l'oggetto B⁷.

Ciò non implica, però, la necessità di istituire una corrispondenza rigida e univoca fra movimenti di raggiungimento e posizioni spaziali. Sarebbe così se lo spazio fosse fondato sulla semplice capacità di *movimento*, ma abbiamo detto che al centro dello spazio deve essere posto un corpo non solo capace di muoversi ma in grado di *agire*. Ciò che importa, insomma, è che il soggetto sia in grado di raggiungere il proprio bersaglio, indipendentemente dalla traiettoria e dalla cinematica dello spostamento effettivamente realizzato. A ogni posizione non deve dunque essere associato un singolo spostamento, ma una classe di movimenti equifinali ossia, in altri termini, un'azione di raggiungimento.

Considerando poi che lo spazio – almeno per come lo abbiamo descritto noi⁸ – è una dimensione densa di punti potenzialmente occupabili da oggetti materiali, diventa interessante rileggere la questione nei termini – maggiormente legati al concetto di autoconservazione – di una rete di parate difensive. Un oggetto materiale infatti, oltre a avere una precisa morfologia e alcune caratteristiche pragmatiche che dettano in noi altrettante affordance, è dotato di una precisa consistenza. Ogni oggetto materiale è dunque potenzialmente pericoloso, perché se dovesse impattare con il nostro corpo, ci provocherebbe dei danni. Sotto questo aspetto, il meccanismo di rappresentazione spaziale sembrerebbe molto più vicino a un risultato dell'evoluzione filogenetica dell'essere umano – ma poi in realtà anche di qualsiasi altro essere vivente – che al semplice prodotto dell'esperienza accumulata nella storia ontogenetica di ogni individuo. Ragionando in questo modo siamo obbligati ad attribuire ai processi che rendono possibile una rappresentazione spaziale un ruolo prioritario all'interno della nostra economia comportamentale.

L'origine del loro stesso carattere imperioso è facile da individuare. Un'associazione ci sembrerà tanto più indistruttibile quanto più sarà antica. Ma queste associazioni non sono per lo più conquiste dell'individuo, visto che ne vediamo le tracce già nel neonato.: sono conquiste della razza. La selezione

⁷ Poincaré, J-H. *Scienza e metodo*, cit. p. 72.

⁸ La precisazione, qui, è d'obbligo. Nulla infatti vieta di ipotizzare che al fianco di questa descrizione dello spazio ve ne siano altre, riportate secondo trame e registri differenti. Anzi, considerando l'enorme complessità della nostra esperienza spaziale, intuitivamente sembrerebbe proprio essere così.

naturale ha certamente portato a queste conquiste tanto più velocemente quando esse erano più necessarie. A questo proposito le cose di cui abbiamo parlato devono essere state le prime ad apparire, perché senza di esse la difesa dell'organismo sarebbe stata impossibile. Dal momento in cui le cellule non sono più state solamente giustapposte, ma sono state chiamate a portarsi reciproco soccorso, dovette necessariamente organizzarsi un meccanismo analogo a quello che abbiamo appena descritto, per far sì che questo soccorso non sbagliasse strada, andando invece incontro al pericolo⁹.

A pari di Poincaré – seppur prendendo le mosse da studi, intenti e posizioni epistemologiche differenti – anche Mach ritiene che la capacità di rappresentare un orizzonte spaziale coerente discenda dalla capacità di guidare e orientare i propri spostamenti.

Certi stimoli fanno comparire per riflesso dei movimenti delle membra. I movimenti suscitano a loro volta stimoli periferici che rimangono del cervello come tracce delle sensazioni di movimento, come immagini di questi movimenti. Se per qualche motivo – l'associazione per esempio – queste immagini rivivono, tendono a richiamare gli stessi movimenti. Sappiamo che, dal punto di vista fisiologico, i punti dello spazio sono scopi di vari movimenti, movimenti prensili, dello sguardo, di locomozione¹⁰.

D'altra parte, è evidente che *tutti* i movimenti citati in questo passo, e in particolare quelli di raggiungimento, possano e debbano essere classificati a seconda dei punti che coinvolgono. Sembrerebbe molto difficile, a questo punto, continuare a rimanere in disaccordo con l'idea per cui le direzioni dello spazio sarebbero tarate sui nostri gesti. Se questa massima vale a carattere generale nei confronti di tutte le dimensioni orientate, essa non può che avere un valore speciale quando associato alla dimensione della profondità.

Collocare un soggetto corporeo al centro dello spazio significa spezzare questo orizzonte in due settori. Un corpo è dotato di alcune caratteristiche morfologiche ben precise, e basta rendersi conto di questo per dimostrare che alcuni punti saranno raggiungibili dal corpo con il semplice spostamento di un arto, mentre altri saranno abbastanza distanti da richiedere uno spostamento locale di tutto il corpo nel suo complesso. Affermando questo, e sfruttando nuovamente l'idea che lo spazio sia pragmaticamente organizzato per consentire all'organismo di ottimizzare la sua possibilità di mantenersi incolume, non stiamo facendo altro che segnalare l'esistenza di un'asimmetria fra la significatività dei punti vicini e quella dei punti lontani. Ai fini del nostro discorso è fondamentale mostrare come questo sia dovuto a una questione puramente spaziale e non alle caratteristiche degli oggetti collocati nei vari punti dello spazio. Immaginiamo di avere a che fare sempre con lo stesso oggetto e di collocarlo ora nello spazio vicino e ora in quello lontano. In un caso del genere, il grado di pericolo sarebbe dato dalla posizione dello stimolo, e non dalle sue specifiche caratteristiche.

Un bersaglio posto nello spazio peripersonale, ossia raggiungibile direttamente con lo spostamento di un effettore mobile, costituisce per noi una minaccia diretta

⁹ Poincaré, J.-H. *Scienza e Metodo*, cit., pp. 73-74.

¹⁰ Mach, E. *Conoscenza ed Errore: abbozzi per una psicologia della ricerca*, tr. it. Einaudi, Torino, 1982, in particolare, p. 342.

perché si trova abbastanza vicino a noi da poter impattare in tempi brevi con il nostro corpo. In situazioni del genere, le uniche parate efficaci sono quelle che coinvolgono i nostri singoli effettori. Fra queste spiccano, per destrezza e versatilità, quelle che possiamo eseguire con le nostre mani. Lo spazio vicino tenderebbe quindi a configurarsi come

Una piccola porzione di spazio, che non si stende più al di là del mio braccio, l'intervento della memoria è necessario per farne arretrare i limiti. Ci sono punti che resteranno fuori dalla mia portata, qualunque sforzo io faccia per stendere la mano, se fossi inchiodato a terra come un polipo idrario, per esempio, tutti questi punti sarebbero fuori dallo spazio, dato che le sensazioni che potrei provare a causa dell'azione dei corpi che vi fossero presenti, non sarebbero associate all'idea di nessun movimento che permettesse dir aggiungerli, cioè di nessuna risposta appropriata¹¹.

Noi, però, non siamo come questi “polipi idrari”, né come gli “animali marini” di cui parla Mach in un passo analogo¹² e possiamo, quando il nostro bersaglio è troppo lontano, *prima* camminare verso di lui e *poi* stendere la nostra mano. Vengono coinvolte distanze più ampie, e è necessario combinare diverse operazioni fra loro, ma si tratta pur sempre di una potenziale interazione con quel bersaglio che occupa esattamente quel punto. Ecco, dunque, perché dal punto di vista della nostra sopravvivenza un oggetto vicino è decisamente più interessante dello stesso oggetto posto maggiormente in profondità. Siccome non esistono azioni a distanza, nel secondo caso, l'oggetto può diventare pericoloso solo a patto di avvicinarsi a sufficienza, finendo però così per entrare all'interno dello spazio peripersonale. Il movimento di raggiungimento sarà sempre equivalente a un movimento difensivo – l'oggetto in quanto materiale è pericoloso indipendentemente dalla distanza che lo separa da noi – ma in questo caso a essere rappresentata sarà una parata a lunga gittata, di quelle che non vengono eseguite solo con una mano ma che richiedono uno spostamento locale di tutto il corpo.

È solo mediante la libera locomozione che un soggetto – inteso come organismo potenzialmente agente e costantemente coinvolto in processi interattivi – diventa in grado di superare il limite di quello spazio finito che è delimitato dal sistema dei movimenti del braccio, del tronco e del capo. Se, invece, rimanessimo sempre fermi al nostro posto potremmo riuscire a generare solo

Un sistema chiuso con una profondità assoluta (per quanto possa estendere le mani ed eventualmente i piedi), e questo intero sistema viene messo in moto quando cammino. Ciò che era lontano diviene vicino, e nuove lontananze si schiudono. Ogni posizione in un sistema parziale e ogni posizione nel sistema complessivo (dove l'infinitamente lontano ha il significato di qualcosa da trasformare in *infinitum* e ripetutamente in vicino) può essere trasformata in un'altra posizione attraverso un movimento idealmente libero¹³.

¹¹ Poincaré, J.-H. *Scienza e Metodo*, cit., p. 74.

¹² Mach, E. *Conoscenza ed Errore*, cit., p. 340: “Se l'uomo potesse, come un animale marino immobile, non abbandonare la sua posizione e non cambiare in modo sostanziale il suo orientamento, difficilmente sarebbe arrivato a rappresentarsi lo spazio euclideo.”

¹³ Husserl, E. *Il libro dello spazio*, tr. it. Guerini, Milano, 1996, in particolare, pp. 124-125.

Cade così, insieme al principio di absolutezza, a quello di omogeneità e a quello di isotropia, anche la convinzione per cui lo spazio sarebbe una dimensione continua. Di conseguenza, quello che noi ingenuamente chiamiamo *lo* spazio sembrerebbe molto più simile a una *collezione di almeno due grandi settori spaziali* dotati di caratteristiche identificative proprie e indipendenti, che a un unicum spaziale diviso in due settori complementari.

Rimane però ancora da capire in che cosa consista questa differenza e quali siano gli aspetti che la rendono tanto profonda da confinare con l'irriducibilità. Potrebbe sembrare, a prima vista, che si tratti di una questione qualitativa. D'altra parte, abbiamo visto come alcune nostre capacità sensoriali possano essere esercitate solo a brevi distanze, laddove invece altri sensi hanno un raggio di azione molto più esteso. Nonostante tutto ciò sia innegabilmente vero, esiste anche una seconda differenza – sotto certi aspetti più profonda – che separa le dimensioni della peripersonalità e dell'extrapersonalità. Questa volta, il criterio di demarcazione è di tipo funzionale: i due spazi sono diversi perché diverse sono le azioni che stanno alla base della loro generazione. Posto un corpo nello spazio, infatti, alcuni punti saranno abbastanza vicini da poter essere raggiunti con la semplice estensione del braccio e della mano mentre tutti gli altri saranno abbastanza lontani da richiedere uno spostamento locale di tutto il corpo.

Veniamo così a sovrapporre al dualismo fra spazio vicino e spazio lontano un secondo dualismo incardinato sull'opposizione fra movimenti prossimali e movimenti di locomozione. Se tale dicotomia ha il grande pregio di essere rigorosa e facilmente comprensibile, ha però anche il grande difetto di non riuscire a essere anche realmente esaustiva. Ciò che crea problemi, all'interno di questo modello, è la contrapposizione di una classe di azioni facilmente isolabili e definibili, ossia i movimenti prossimali, a una classe di movimenti che si fondano sulla capacità di coordinare componenti motorie differenti, ossia gli spostamenti di luogo. Se vogliamo utilizzare con profitto questa dicotomia, dobbiamo allora per prima cosa sciogliere il nodo della complessità dei movimenti locali, cercando di capire se fra queste sub-componenti ve ne sia qualcuna dotata di una rilevanza maggiormente significativa rispetto alle altre.

In questo senso, ragionare nel modo seguente potrebbe risultare estremamente illuminante. È dall'inizio del capitolo che stiamo ripetendo quanto sia importante per il soggetto conoscere la posizione del suo bersaglio quando deve interagire con esso, e che il possesso di una simile conoscenza è il prodotto di una localizzazione. Localizzare qualcosa però a sua volta richiede che il corpo del soggetto localizzante possa essere orientato in maniera compatibile con la posizione dell'oggetto bersaglio. In altre parole, ogni volta che cerchiamo attorno a noi un bersaglio variamo l'orientamento del nostro corpo, e questo si manifesta prima di tutto in un direzionamento adeguato della nostra testa e dei nostri occhi. Se non fossimo capaci di farlo, saremmo costretti alla più completa immobilità, specialmente nei casi di distanze elevate. Sembrerebbe verosimile, allora, ipotizzare che sia proprio *questa* capacità a essere *la* componente prioritaria che stiamo cercando. Ciò che faremo, dunque, sarà risolvere il problema che avevamo

sollevato poco fa considerando l'abilità di sondare il mondo attraverso movimenti oculari esplorativi volontari¹⁴ come fondamento dei processi di locomozione, e dunque come componente ultima della rappresentazione spaziale extrapersonale.

Le analogie con i movimenti prossimali non sono poche, tanto che i movimenti esplorativi oculari vengono spesso paragonati a una forma di raggiungimento immobile¹⁵. Di fatto, raggiungendo un bersaglio con lo sguardo noi portiamo il nostro sguardo su di esso, esattamente come facciamo con la nostra mano quando eseguiamo uno spostamento prossimale. Guardare un oggetto, allora, non è poi così tanto diverso dal raggiungerlo. Certo è, però, che una completa sovrapposizione fra questi due tipi di raggiungimento non è possibile, in quanto l'effettore coinvolto nei due processi rimane – al di là di ogni sensata analogia – radicalmente differente. Proprio questa ineliminabile differenza è, come vedremo nel prossimo paragrafo, la chiave per mostrare quanto i meccanismi biologici predisposti al controllo delle due dimensioni spaziali siano diversi anche sotto un profilo anatomico.

5.2 Un dualismo anche anatomico

Lo spazio è una dimensione costruita dal soggetto attorno a se stesso utilizzando come metro di misura le proprie capacità di agire. Corpo e spazio si trovano così legati attraverso il vincolo indissolubile del riferimento all'azione. Una netta separazione fra i due poli è dunque impossibile, tanto praticamente – mai si è dato un corpo che non fosse per definizione immerso in un orizzonte spaziale – quanto logicamente. Fosse infatti, per assurdo, possibile disgiungere spazio e corpo, il corpo in questione rimarrebbe del tutto inespresso nella sua natura di potenziale agente. Di converso, pure lo spazio in questione sarebbe radicalmente diverso da quello che conosciamo e finirebbe in ultima analisi per rivelarsi amorfo.

Sarà pur possibile avere ancora dei dubbi sul tipo di processo elaborativo che può essere chiamato in causa, ma risulta veramente difficile essere ancora convinti che lo spazio non sia il prodotto discreto di un qualche processo attivo o, meglio, *interattivo*. Sulla differenza funzionale dei due orizzonti che compongono lo spazio del senso comune abbiamo già insistito, ma nulla abbiamo ancora detto a proposito del fatto che questo dualismo sia tanto radicale da possedere anche una controparte anatomica. Il problema che stiamo sollevando ora è dunque quello di sovrapporre alle due strutture funzionali che abbiamo descritto nei paragrafi precedenti, un dualismo fra strutture anatomiche.

¹⁴ È importante specificare che per movimento volontario, qui, non si intende un movimento che sia prodotto in seguito alla volontà *consapevole* di muovere l'occhio in questa maniera. Piuttosto, con la qualifica di volontario si intende semplicemente liberare il movimento dall'essere semplicemente un riflesso prodotto meccanicamente.

¹⁵ Per una descrizione più ampia e dettagliata del concetto, solo apparentemente contraddittorio, di raggiungimento immobile, vedi Berthoz, A. *Il senso del movimento*, cit.

Il punto di partenza, ovviamente, non può che essere ancora una volta la presa di coscienza che contrapporre uno spazio vicino a uno lontano non significa altro che mettere a confronto la capacità di agire a breve gittata alla capacità di compiere azioni a lungo raggio. L'intuizione, allora, è che per comprendere le basi delle due spazialità sia fondamentale indagare le basi biologiche¹⁶ delle azioni che abbiamo detto essere paradigmatiche, rispettivamente, per lo spazio vicino e per quello lontano. Contrapporre un movimento relativamente semplice come quello prossimale a uno spostamento estremamente complesso come quello locale non è però possibile; per questo motivo dobbiamo – operando una riduzione motivata in un paragrafo precedente – semplificare la questione sostituendo gli spostamenti di luogo con i movimenti esplorativi oculari.

Il primo passo da compiere, allora, è quello di chiedersi che cosa cambia nel momento in cui passiamo dal raggiungere qualcosa con la nostra mano al raggiungere lo stesso bersaglio con lo sguardo. La risposta a questo interrogativo è banale, ma non per questo anche priva di interesse: ciò che cambia da un caso all'altro è l'effettore che viene coinvolto nel movimento. Al di là di qualsiasi aspetto intuitivo, non si tratta di un cambiamento da poco. Sappiamo bene, infatti, che la corteccia motoria¹⁷ è organizzata in modo somatotopico, ossia in maniera tale da rappresentare effettori diversi in siti altrettanto differenti. Volendo riassumere, siccome lo spazio peripersonale è fondamentalmente tarato sull'utilizzo della mano e di quello della bocca mentre lo spazio extrapersonale fa lo stesso nei confronti dei movimenti oculari, l'idea di una rappresentazione modulare dello spazio sveste i panni della semplice congettura per rivestire quelli della vera e propria constatazione biologica. Il problema, allora, diventa adesso quello di cercare di capire *quali* possano essere questi fondamenti biologici.

Di nuovo, il modo migliore per approcciare la ricerca di queste basi consiste nel prendere le mosse dal confronto con la letteratura relativa agli animali inferiori. Grazie alla possibilità di ricorrere a metodi di ricerca diretti, i risultati ottenuti in seno a questo filone di sperimentazione, è stato infatti possibile formulare dei modelli esplicativi estremamente dettagliati, lasciando al tempo stesso aperta la possibilità – in virtù di una profonda vicinanza evolutiva fra primati inferiori e primati superiori – di una generalizzazione in ambito umano. Ovviamente, questi due modelli non possono essere del tutto sovrapponibili a causa della inevitabile maggiore complessità del modello umano rispetto a quello animale. Noi però non entreremo nei dettagli di questa diversità, in quanto ai fini del nostro discorso è sufficiente mostrare che una simile generalizzazione sia possibile e sensata.

Procediamo dunque con ordine e iniziamo con il chiederci che cosa succede, nel cervello di un primate inferiore, quando l'animale esegue – o anche solo pianifica – uno spostamento prossimale e raggiunge un bersaglio in una determinata posizione

¹⁶ Nel caso specifico del nostro lavoro, la ricerca di questi meccanismi biologici si riduce – per semplicità e per interesse – alla ricerca di meccanismi di tipo neurale.

¹⁷ Ricordiamo che la corteccia motoria costituisce la parte del sistema motorio per noi maggiormente interessante, in quanto è nella corteccia motoria che la motilità viene controllata e pianificata nel suo livello più astratto e generale.

muovendo il proprio arto superiore. Affinché un compito del genere sia effettivamente finalizzato, e non semplicemente casuale, è necessario che le informazioni sulla posizione del nostro bersaglio vengano tradotte in un formato motorio utile a condurre la navigazione della mano. È noto che l'area motoria maggiormente implicata in questa opera di traduzione sensori-motoria sia l'area F4¹⁸. Molti neuroni appartenenti a F4 reagiscono infatti quando un arto superiore viene mosso verso una precisa regione dello spazio, indipendentemente dalla traiettoria fine del movimento. Allo stesso modo avviene che, se stimolata, quest'area sia responsabile della pianificazione di movimenti direzionati delle nostre braccia.

Sappiamo poi che all'interno di F4, non sono rappresentati soltanto gli arti superiori, ma anche altri segmenti mobili come la bocca o la testa, e questo rinforza ulteriormente la convinzione che quest'area sia fortemente legata alla capacità di agire a breve distanza. In modo significativo, inoltre, si è scoperto che alcune popolazioni neurali di F4, invece che essere a dominanza motoria esibivano delle proprietà somatosensoriali. All'interno di questa categoria di neuroni, alcune cellule nervose erano puramente somatosensoriali e esibivano proprietà esclusivamente aptiche, mentre altre mostravano la loro bimodalità rispondendo tanto a timoli tattili quanto a stimoli visivi. Nella stessa area in cui vengono controllati i movimenti a breve gittata viene allora gestita anche la capacità di integrare informazioni da più canali sensoriali, che è una delle proprietà determinanti dello spazio vicino. Il fatto che, nello specifico dei neuroni visuotattili il campo recettivo visivo sia ancorato al corrispettivo campo tattile, rimanendo solidale al suo movimento, non fa altro che corroborare ulteriormente l'idea per cui l'area F4 avrebbe un ruolo di primo piano nel gestire il *rapporto* fra la dimensione corporea e lo spazio a essa immediatamente circostante. Numerosi studi odologici hanno infine dimostrato come l'area F4, appartenente alla corteccia motoria sia fortemente connessa con l'area VIP, appartenente al lobo parietale posteriore, al cui interno sono peraltro stati isolati molti neuroni aventi proprietà funzionali del tutto sovrapponibili a quelle esibite dai neuroni di F4.

Allo stesso modo è ragionevole ipotizzare che le basi fisiologiche – nello specifico neurali – dello spazio extrapersonale possono essere indagate studiando i meccanismi cerebrali che sono responsabili della pianificazione delle traiettorie utili alla locomozione e responsabili del direzionamento dell'attenzione visiva. In altre parole, diventa centrale lo studio dei meccanismi neurali che stanno alla base dei movimenti saccadici. È noto¹⁹ che il sito corticale maggiormente implicato nella pianificazione di

¹⁸ Per spiegazioni sulla nomenclatura, vedi Matelli, M., Luppino, G. "Anatomo-functional parcellation of the agranular frontal cortex", in Caminiti, R., Johnson, P.B., Burnod, Y. (a cura di) *Control of arm movement in space: neurophysiology and computational approaches*, Springer, New York, 1992, pp. 85-101.

¹⁹ Tehovnik E.J., Slocum, W.M. "Effects of training on saccadic eye movements elicited electrically from the frontal lobe of monkeys", in *Brain Research*, 887, 2000, pp. 101-106; vedi anche Goldberg, M.E., Bruce, C.J. "Primate Frontal Eye Field. III. Maintenance of a spatially accurate saccade system", in *Journal of Neurophysiology*, 64, 1990, pp. 489-508; vedi anche Tehovnik, E.J., Sommer, M.A., Chou I.H., Slocum, W.M., Schiller, P.H. "Eye fields in the frontal lobes of primates", in *Brain Research and Brain Research Review*, 69, 1993, pp. 786-799.

questi movimenti è l'area FEF, situata nelle immediate vicinanze del solco arcuato. L'area FEF contiene infatti una sorta di mappa dello spazio esterno tracciata secondo un criterio retinico²⁰. Punti diversi dello spazio evocano dunque movimenti oculari altrettanto diversi e, a loro volta, questi spostamenti oculari sono controllati da neuroni disposti in porzioni differenti dell'area FEF.

In tempi tutto sommato ancora abbastanza recenti si è poi scoperto che il contributo di FEF alla generazione dello spazio extrapersonale potrebbe non limitarsi a quello di indirizzare i movimenti saccadici veri e propri, ma potrebbe estendersi anche alla capacità di direzionare l'attenzione spaziale implicita nei campi visivi periferici. Microstimolando alcune popolazioni di neuroni in FEF, Moore e Fallah²¹ hanno mostrato come sia possibile aumentare la capacità dell'animale testato di riconoscere stimoli visivi presentati in posizioni periferiche. Alla pressione di una leva, nella periferia del monitor di fronte all'animale faceva la sua comparsa un punto luminoso. Il compito dell'animale era semplicemente quello di mantenere il suo sguardo su un punto centrale di fissazione e di premere una leva appena si accorgeva della presenza dello stimolo luminoso periferico.

È facile capire, allora, quanto un simile meccanismo possa essere fondamentale sotto il punto di vista della facilitazione alla sopravvivenza. Il nostro spazio visivo è percettivamente disomogeneo, nel senso che noi non vediamo tutte le posizioni dello spazio allo stesso modo e con la stessa nitida chiarezza. Alcune parti – le zone foveali – sono messe a fuoco in maniera molto accurata e dettagliata, ma il resoconto delle zone periferiche è soltanto sommario e abbozzato. Ciò significa che è solo ciò che ricade all'interno del cono foveale che può essere elaborato e riconosciuto in maniera soddisfacente. Ciò che si trova al di fuori di questo cono di messa a fuoco ottimale, si ritrova invece a essere relegato in secondo piano, rischiando così di essere trascurato o ignorato. Il meccanismo da noi sommariamente descritto – e avente l'area FEF come protagonista – ha esattamente la funzione di impedire che questo accada, permettendo all'occhio di oscillare anche in campo periferico, preservando così la possibilità – da parte del sistema nervoso – di pianificare una vera e propria saccade in caso di necessità.

Un altro motivo per cui l'area FEF viene studiata con così grande frequenza è data dal fatto che possediamo una buona conoscenza di quelle che sono le sue connessioni principali. In particolare, sappiamo bene che l'area FEF è fortemente connessa con il lobo parietale e più nello specifico con l'area LIP, situata nel Solco Intraparietale. Ripetiamo ancora una volta che in questo lavoro non è assolutamente

²⁰ Per una discussione dettagliata di questo argomento vedi Bruce, C.J., Goldberg, M.E. "Primate Frontal Eye Field. I. Single neurons discharging before saccades", in *Journal of Neurophysiology*, 53, 1985, pp. 603-635; vedi anche Bruce, C.J., Goldberg, M.E., Bushnell, M.C., Stanton, G.B. "Primate Frontal Eye Field. II. Physiological and anatomical correlates of electrically evoked eye movements", in *Journal of Neurophysiology*, 54, 1985, pp. 714-734.

²¹ Vedi Moore, T., Fallah, M. "Control of eye movements and spatial attention", in *PNAS*, 98, 2001, pp. 1273-1276; vedi anche Moore, T., Fallah, M. "Microstimulation of the Frontal Eye Field and Its Effects on Covert Spatial Attention", in *Journal of Neurophysiology*, 91, 2004, pp. 152-162.

presente alcun intento frenologico e dunque deve essere presa come esplicita la volontà di prendere le distanze da un qualsiasi tentativo di correlare *rigidamente* un'area – o a un gruppo di aree – a un *singolo* aspetto della nostra esperienza e vita quotidiana. Piuttosto, è assolutamente ferma la convinzione nell'idea per cui i nostri abiti comportamentali siano distribuiti lungo tutta la struttura cerebrale e per cui – di converso – i raggruppamenti in cui il cervello è diviso siano fundamentalmente multifunzionali, ossia impiegati nella gestione contemporanea di più attività. Annotato questo, rimane comunque molto comodo poter ragionare secondo i termini di funzioni primarie e non primarie, facendo riferimento a un gradiente di attivazione.

Questo processo interpretativo, se condotto in maniera adeguata, può portare alla descrizione di circuiti ben determinati associati al controllo di determinate funzioni specifiche. È questo il caso delle analisi che abbiamo descritto lungo questo paragrafo. Abbiamo infatti visto come le operazioni funzionalmente alla base dello spazio peripersonale e di quello extrapersonale poggino la loro esecuzione su strutture anatomicamente differenti. Alla dicotomia fra vicino e lontano possiamo così ragionevolmente sovrapporre il dualismo, rispettivamente, fra il circuito F4-VIP e quello FEF-LIP.

Il tono del discorso, così come la solidità delle sue ragioni, cambia però nel momento in cui si passa dallo studio dei primati inferiori a quello dei primati superiori. Motivi etici impediscono infatti di istituire un confronto altrettanto forte con la dimensione sperimentale, ma questo non implica la totale impossibilità di corroborare empiricamente la generalizzazione in campo umano dell'ipotesi modulare della rappresentazione spaziale.

In questo senso, ancora una volta, il confronto con la letteratura sul neglect costituisce un passaggio obbligato. La localizzazione dei principali siti responsabili di questo disturbo è ormai ben nota da tempo, così come sono note le aree che vengono specificatamente lesionate in presenza delle due forme di negligenza che si alternano lungo l'asse della profondità. Possiamo dunque ragionevolmente inferire che queste aree siano coinvolte rispettivamente nella costruzione dello spazio peripersonale e di quello extrapersonale. Grazie al perfezionamento delle tecniche che consentono di interagire con il cervello dei soggetti in maniera non invasiva, è stato poi possibile mettere alla prova questa valutazione ipotetica. Per esempio, Bjoertmont²² e colleghi hanno utilizzato la tecnica della stimolazione magnetica transcranica – TMS – per disattivare temporaneamente delle aree corticali destre solitamente lesionate nei casi di negligenza spaziale. Il risultato è stato quello di indurre in questi soggetti neurologicamente sani una forma leggera e transitoria di neglect, successivamente controllata attraverso un test di bisezione. Bisogna subito precisare – a scampo di successivi errori interpretativi – che nei compiti di bisezione, l'essere umano è meno preciso di quanto non possa sembrare intuitivamente.

²² Vedi Bjoertomt, O., Cowey, A., Walsh, V. “Spatial neglect in near and far space investigated by repetitive transcranial magnetic stimulation”, in *Brain*, 2002, 125, pp. 2012-2022.

Probabilmente a causa di un fenomeno di lateralizzazione emisferica, speculare per intenderci a quanto accade solitamente per la capacità linguistica, il compito di rappresentare lo spazio viene svolto prevalentemente dalla metà destra del nostro cervello. Questo ci spinge – in condizioni di normalità neurologica – a sovrastimare le dimensioni della porzione sinistra del campo visivo, dando origine a un fenomeno noto con il nome di pseudoneglect²³. Posti di fronte a un compito di bisezione, allora, il punto medio che noi indicheremo non coinciderà mai con il punto medio ideale, ma sarà sempre spostato – anche se impercettibilmente – verso sinistra. In seguito alla stimolazione artificiale di alcune aree destre, il gruppo di Bjoertmont provoca nei pazienti testati non solo una totale scomparsa di slittamenti da pseudoneglect, ma addirittura degli errori di bisezione fortemente pronunciati – simili per severità a quelli riscontrabili in caso di negligenza – verso destra, segno inequivocabile di una rappresentazione lacunosa dell'emispazio sinistro. In modo molto significativo, infine, questo disturbo artificiale riguardava – esattamente come accade nello pseudoneglect – soltanto lo spazio vicino e ciò suggerisce un coinvolgimento delle aree testate nella gestione dello spazio peripersonale. Che tale rapporto, poi, sia esclusivo, segue dal fatto che le stesse aree la cui disattivazione provoca una forma artificiale di neglect da vicino non indebolisce affatto la capacità del soggetto di bisecare segmenti lontani. Una strategia alternativa, che esuli dal confronto anche artificiale con la dimensione patologica, consiste nel registrare l'attività del cervello mentre l'essere umano è impegnato a operare su bersagli vicini e su bersagli lontani. Per esempio, Weiss e collaboratori²⁴ sottopongono a una scansione PET dei soggetti impegnati in un compito di bisezione. Prima di descrivere e commentare i risultati ottenuti da questo studio è però necessario fare una premessa di tipo epistemologico.

Le ricostruzioni di imaging non sono di facile lettura e devono essere sempre accompagnate da un'interpretazione per sottrazione. Tecniche del genere infatti consentono di visualizzare nel complesso quali aree cerebrali, e in che proporzione, sono attive nel cervello in quel preciso momento, ma non consentono di per se stesse una correlazione fra il compito eseguito e le aree corticali maggiormente coinvolte. Non si tratta di un limite da poco, poiché il nostro cervello conduce moltissime operazioni in parallelo, e è di fatto impossibile proporre un set sperimentale in grado di isolarle con precisione. L'unico modo per arginare questo ostacolo, e per riuscire a ricavare delle immagini selettive, è quello di ragionare in termini di sottrazione. All'immagine

²³ Vedi McCourt ME, Garlinghouse M. McCourt, M.E., Garlinghouse, M. "Stimulus modulation of pseudoneglect: influence of line geometry", in *Neuropsychologia*, 38, 2000, pp. 520-524; vedi anche Jewell, G., McCourt, M.E. "Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks", in *Neuropsychologia*, 38, 2000, pp. 93-110. In maniera molto interessante, poi, esattamente come il neglect anche lo pseudoneglect si dimostra sensibile alla distanza a cui vengono presentati gli stimoli. A tale riguardo, vedi Heber, I.A., Siabertz, S., Wolter, M., Kuhlen, T., Fimm, B. "Horizontal and vertical pseudoneglect in peri- and extrapersonal space", in *Brain Cognition*, 73, 2010, pp. 160-166.

²⁴ Vedi Weiss, P.H., Marshall, J.C., Wunderlich, G., Tellmann, L., Halligan, P., Freund, H.J., Zilles, K., Fink, G.R. "Neural consequences of acting in near versus far space: A physiological basis for clinical dissociations", in *Brain*, 123, 2000, pp. 2531-2541.

dell'attivazione complessiva del cervello si devono dunque sottrarre le attivazioni che si pensano siano legate alle attività di fondo in cui il nostro organismo è immerso per il solo fatto di essere un organismo vivente²⁵. Tenendo ben presente queste considerazioni metodologiche, dall'analisi delle ricostruzioni emerge con buona chiarezza che la dicotomia fra i due orizzonti spaziali sembrerebbe essere legata a quella fra le due vie della visione. In particolare, la bisezione di segmenti vicini vedeva l'attivazione di molte aree appartenenti al canale dorsale, mentre la bisezione di linee lontane era legata all'attivazione del canale ventrale.

Questo si coniuga molto bene, volendo così chiudere il parallelismo con ciò che accade nei casi di negligenza spaziale, con il fatto che la severità del neglect non è sensibile solo a un gradiente di profondità ma anche a un gradiente di verticalità²⁶. I pazienti da neglect vicino sembrano infatti essere molto più accurati nell'agire nei confronti di bersagli posti sopra la linea dei loro occhi, e a mostrare deficit maggiori quando deve interagire con bersagli posti nei quadranti inferiori. Al contrario, i neglienti da lontano mostrano di essere più abili a esplorare i quadranti inferiori che quelli superiori. Si viene così a istituire un parallelismo fra lo spazio peripersonale e i quadranti inferiori del campo visivo e fra lo spazio extrapersonale e i quadranti superiori. Si tratta, a dire il vero di un legame abbastanza semplice da comprendere, che si pone come funzione del modo in cui vengono direzionati gli occhi nei due casi. Osservare un oggetto vicino richiede infatti che lo sguardo sia inclinato verso il basso, e questo fa sì che un oggetto vicino sia solitamente presentato nell'emicampo visivo inferiore. Di converso, rivolgendo gli occhi verso il basso, accade molto spesso che nel campo visivo faccia la sua comparsa un qualche effettore, e questo rinforza il legame fra quadranti inferiori e spazio nelle immediate vicinanze del corpo. Allo stesso modo, ma secondo argomenti opposti, è possibile spiegare la relazione fra lontananza e emicampo superiore. A differenza di quelli inferiori, i quadranti superiori ospitano solo di rado la presenza di segmenti corporei e questo riduce di molto la nostra capacità di agire direttamente in essi. Di conseguenza, è sensato che essi siano maggiormente associati a una dimensione extrapersonale che a un orizzonte peripersonale.

Si spiega così il rapporto, cui abbiamo fatto cenno in precedenza, fra spazio vicino e canale dorsale, da una parte, e fra spazio lontano e canale ventrale dall'altra. Ricordiamo infatti che dei canali in cui vengono elaborate le informazioni visive, quello dorsale è finalizzato all'elaborazione delle informazioni utili a un'interazione con ciò che viene osservato, mentre quello ventrale è legato alle valutazioni qualitative che rendono possibile la descrizione semantica di ciò che ci circonda.

²⁵ Mentre il soggetto è impegnato nell'eseguire il compito specifico cui viene sottoposto durante il test, il suo cervello è impegnato in molte altre attività quali per esempio il controllo della respirazione e il controllo del battito cardiaco. Si tratta di attività che non possono essere sospese, e che altrettanto ovviamente non hanno assolutamente nulla a che vedere con, giusto per ritornare al caso specifico della bisezione, l'indicare il punto medio di un segmento. Ovviamente, affinché una lettura del genere sia accurata, il compito da analizzare deve essere il più specifico possibile e lasciare aperto il minor numero possibile di variabili interpretative.

²⁶ Vedi Geldmacher, D.S., Heilman, K.M. "Visual field influence on radial line bisection", in *Brain Cognition*, 26, 1994, pp. 65-72.

Posti di fronte a risultati così puliti e presentati in modo così sistematico, la prima tentazione sarebbe quella di seguire alla lettera quanto suggerito dai dati che abbiamo appena riassunto. Ne risulterebbe un modello in cui lo spazio peripersonale dipenderebbe esclusivamente dal canale dorsale della visione e quello extrapersonale legato sarebbe invece legato all'attivazione della via ventrale. Un simile parallelismo sembrerebbe poi essere giustificato anche dal modo in cui abbiamo enfatizzato il significato dello spazio peripersonale come spazio d'azione. Affermare la validità rigida di un simile parallelismo condurrebbe però a un'assunzione difficilmente condivisibile e a una conclusione banalmente inaccettabile. Innanzitutto, credere veramente che sia possibile segregare in maniera così netta i due processi ha l'aspetto di una convinzione eccessivamente frenologica. Secondariamente va detto che nemmeno i dati sperimentali, a una lettura più approfondita, sembrano spingere verso un dualismo così radicale. Se infatti da una parte è vero che le aree della via dorsale si attivano in modo massiccio in seguito a operazioni condotte sullo spazio vicino non implica l'impossibilità, da parte delle stesse aree, di attivarsi anche durante un compito eseguito su distanze maggiori. Infatti, anche se con intensità decisamente inferiori, le aree del canale dorsale si attivano anche nel momento in cui i segmenti da bisecare venivano spostati nello spazio extrapersonale. Che l'attivazione di fronte a compiti da eseguire a breve distanza sia sensibilmente maggiore dell'attività registrata in concomitanza di una bisezione lontana non toglie che quest'ultimo valore rimanga comunque significativamente maggiore di zero, e questo basta a rendere insensata una qualsiasi esclusione del canale dorsale nell'elaborazione dello spazio distante. Lo stesso discorso, poi, può essere condotto – a spazialità invertite – anche nei confronti della via ventrale. Viene così a cadere la convinzione di poter tracciare un confine netto fra i due spazi e sulle relative funzionalità basandosi su una distinzione fra uno spazio *esclusivamente* d'azione e una dimensione *esclusivamente* per la percezione. Esattamente come era accaduto quando avevamo discusso delle vie della visione, anche in questo caso una distinzione netta e definitiva è possibile solo fino a quando il discorso rimane circoscritto a un piano puramente logico e ipotetico. All'interno dell'esperienza pratica e quotidiana, infatti, il legame alla sfera dell'azione e a quella della percezione si mescolano in maniera indissolubile.

Certo è, comunque, che il riferimento alla capacità di agire rimane in ogni modo maggiormente determinante di quello alla percezione e questo ci spinge a qualificare entrambi gli spazi come spazi di azione, seppur secondo modalità differenti. Se questo è valido – e sembra veramente difficile argomentare in senso contrario – allora il semplice possesso di un corpo non è più condizione necessaria e sufficiente per garantire uno sviluppo spaziale. Più nello specifico, questo riferimento esprimerà sicuramente una richiesta necessaria – nessuna azione può essere compiuta senza un corpo che ne costituisca il supporto – ma viene a cadere la qualifica della sufficienza. Possedere un corpo, infatti, non garantisce altro che la *potenzialità* di agire con esso e non la *possibilità* di agire, che discende invece non dal semplice possesso di un corpo bensì dalla reale capacità di utilizzarlo.

Ai fini di una rappresentazione spaziale, dunque, il corpo che viene richiesto non è un corpo inteso come unità biologica e materiale, ma un corpo che sia utilizzabile per pianificare, controllare e gestire la nostra motilità e le nostre azioni. A essere necessaria e sufficiente è in sostanza la capacità di fare riferimento a una rappresentazione corporea, ossia a quella corporeità fenomenica cui spesso fa riferimento Merleau-Ponty. In particolare, l'idea, qui, è che si tratti di una rappresentazione corporea dotata esattamente di quelle caratteristiche che noi abbiamo utilizzato per definire il concetto di schema corporeo.

5.3 Una serie di variazioni comportamentali

Parlare di neglect significa parlare di una patologia molto complessa, che si manifesta sostanzialmente come una diminuzione – se non come una vera e propria assenza – della capacità di pianificare o eseguire comportamenti finalizzati rivolti verso la porzione di spazio controlaterale all'emisfero lesionato. Poiché poi questo disturbo viene tipicamente provocato da lesioni cerebrali destre, e poiché i sintomi sono altrettanto tipicamente unilaterali, l'emispazio danneggiato risulta sempre essere quello destro. Di certo, non è questo il luogo adatto per tracciare un quadro preciso della sintomatologia del neglect, ma un resoconto almeno generico delle sue conseguenze comportamentali può sicuramente aiutare a comprendere il motivo per cui un confronto con questa patologia costituisce un passaggio inevitabile per chiunque sia interessato a indagare il rapporto fra la dimensione spaziale e quella corporea.

La sindrome da negligenza spaziale insorge in seguito al verificarsi di una lesione solitamente molto estesa, e questo rende i suoi effetti comportamentali capaci di coinvolgere molti aspetti concreti della vita, anche quotidiana, dei pazienti colpiti. Quando devono mangiare, per esempio, i negligenti tendono a consumare soltanto il cibo proposto nella metà sinistra del piatto, ignorando completamente ciò che si trova nella metà destra. Quando si spostano, essi tendono a perdere con grande facilità l'orientamento in quanto non riescono a utilizzare i punti di riferimento presenti alla loro sinistra, limitandosi a utilizzare solo quelli visibili alla loro destra. Solitamente, essendo i centri del linguaggio posizionati nell'emisfero sinistro, i negligenti sono in grado di leggere, ma quando sottoposti a un test di lettura tendono a riportare solo la parte sinistra delle parole o, come altre volte succede, solo le parole poste a sinistra del centro del campo visivo²⁷.

È stato infine dimostrato che il neglect non influenza soltanto i compiti che dipendono direttamente da un'elaborazione diretta di uno stimolo visivo, ma possono

²⁷ Nel proseguo di questo lavoro, quando noi parleremo di neglect, faremo sempre riferimento – salvo esplicita indicazione – a un neglect di tipo *egocentrico*, che comporta la negligenza di tutto ciò che si trova a sinistra dell'asse verticale del soggetto. A titolo puramente informativo, però, bisogna segnalare l'esistenza di un secondo tipo di negligenza che coinvolge non tanto la metà sinistra della scena osservata quanto piuttosto la metà sinistra degli oggetti osservati. Per questo suo essere slegato dal riferimento all'asse corporeo longitudinale, una simile forma di neglect viene definita *allocentrica*.

anche estendersi a rappresentazioni immaginative di oggetti o scene. Bisiach e Luzzatti²⁸, per esempio, chiesero a un paziente negligente di immaginare e di descrivere gli edifici presenti in piazza Duomo a Milano, città in cui il paziente era ricoverato e che quindi conosceva bene. Raccogliendo il resoconto del paziente, gli sperimentatori notarono che il paziente riportava soltanto gli edifici che si trovavano alla destra della posizione in cui il paziente idealmente si collocava. In modo molto curioso, poi, quando al paziente veniva chiesto di collocarsi dall'altro lato della piazza, egli descriveva soltanto gli edifici che in quel momento erano a destra, e che prima erano stati ignorati in quanto precedentemente collocati a sinistra. Sostenere però che la presenza visiva di un oggetto non sia una condizione strettamente necessaria per l'insorgenza del neglect, significa sancire il fallimento di ogni possibile pretesa di spiegare questo fenomeno in termini puramente percettivi o sensoriali. A maggior ragione, poi, se si considera che le lesioni in questione non coinvolgevano alcuna area primariamente visiva.

Nemmeno può essere ritenuta sostenibile l'idea che il problema alla base del neglect sia legato all'incapacità da parte del soggetto di gestire correttamente le proprie risorse attenzionali. Questa ipotesi – ma qui il discorso può essere di fatto esteso anche all'ipotesi sensoriale – si poggia sull'equivalenza fra l'elaborazione di uno stimolo e la sua registrazione in termini consapevoli. Ciò significa che ogni percezione deve essere consapevole, e che solo le informazioni che raggiungono i gradi della consapevolezza possono dirsi realmente elaborate in termini percettivi. Se la natura del neglect si basasse realmente su un simile principio di equivalenza, le prestazioni comportamentali dei negligenti dovrebbero poter essere influenzate soltanto da quegli stimoli sensoriali che vengono esperiti in maniera esplicita. Di conseguenza, tutti gli stimoli provenienti dall'emispazio sinistro dovrebbero risultare del tutto ininfluenti per la successiva produzione comportamentale, ma questa previsione si dimostra totalmente incapace di sopravvivere al confronto con il piano empirico. Sono infatti ormai molti gli studi che hanno mostrato come le informazioni recepite implicitamente in arrivo dall'emispazio sinistro possano modulare le prestazioni esplicite dei soggetti testati²⁹.

²⁸ Vedi Bisiach, E., Luzzatti, C. "Unilateral neglect of representational space", in *Cortex*, 14, 1978, pp. 129-133. Per una riproposizione più recente – e dunque più accurata – di questo esperimento vedi Ortigue, S., Viaud-Delmon, I., Michel, C.M., Blanke, O., Annoni, M.D., Pegna, A., Mayer, E., Spinelli, L., Landis, T. "Pure imagery hemineglect of far space", in *Neurology*, 60, 2003, pp. 2000-2002.

²⁹ Studiando la dislessia da neglect, si è infatti scoperto che i negligenti tendono a completare le parole lette non in maniera causale, ma aggiungendo alle lettere lette un numero di lettere pari a quelle cancellate. Ciò significa, in sostanza, che la lunghezza complessiva della parola, anche se negletta, non viene persa del tutto e influenza la performance di lettura del paziente. Vedi Kinsbourne, M., Warrington, E.K. "A variety of reading disability associated with right hemisphere lesions", in *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 25, 1962, pp. 339-344. Ancora più espliciti sono i risultati riscontrati, qualche anno dopo, da Halligan e Marshall i quali pongono una paziente di neglect di fronte a due immagini di case allineate centralmente rispetto alla paziente e disposte in maniera verticale. La metà destra delle due immagini era perfettamente identica, mentre la porzione sinistra differiva in quanto presentava, in un caso, l'immagine di una casa normale e, nell'altro, le immagini di alcune fiamme. Fondamentalmente, se le metà destre delle due immagini rappresentavano la stessa casa, le porzioni sinistre rappresentavano, rispettivamente, una casa normale e una casa in fiamme. Quando alla paziente veniva chiesto in quale delle due abitazioni preferisse vivere, dopo un'iniziale reticenza – per quel che riguarda la sua detezione consapevole le case erano identiche – ella rispondeva in modo sistematico

Categorizzate queste due interpretazioni come prive di reale valore esplicativo, l'unica ipotesi rimasta sostenibile consiste nel ritenere che il neglect sia un disturbo tipicamente spaziale e che si poggi su un meccanismo di rappresentazione senza consapevolezza³⁰. Posto che all'interno del cervello si viene a formare una mappa spaziale del mondo esterno, le lesioni responsabili del neglect danneggiano questo meccanismo provocando in noi l'incapacità di accedere alla metà sinistra di una simile mappa.

A ulteriore complicazione dello scenario, si pone poi il fatto che gli effetti del neglect possono manifestarsi in deficit comportamentali estremamente diversi fra loro. A sua volta, una simile eterogeneità richiede – come controparte sperimentale – un altrettanto vasta gamma di strategie da utilizzare per testarne la presenza e la severità. Se si è interessati a un'analisi esaustiva delle dinamiche interne alla negligenza spaziale, bisognerà allora imparare a fare riferimento a strumenti abbastanza diversi da essere in grado di cogliere una simile ricchezza sintomatologica. Purtroppo però – e questo costituisce un serio problema per chi vuole mantenere una posizione critica – queste strategie sono spesso tanto diverse fra loro da far sì che i risultati ottenuti secondo una procedura sperimentale non riescano poi a essere riprodotti utilizzando un secondo tipo di test indipendente dal primo.

Sottolineata l'estrema importanza di questo punto, possiamo adesso analizzare le più influenti di queste strategie sperimentali. Si può, per esempio presentare al paziente un foglio su cui sono disposte alcune colonne in cui si alternano due simboli grafici – un simbolo rilevante e un distruttore – e chiedergli di cancellare tutti i simboli rilevanti che vedeva cercando al contempo di ignorare i distrattori. Oppure, si può chiedere al paziente di ricopiare un'immagine. Disegnare è un'operazione complessa che richiede una grande dose di destrezza e precisione, tanto da risultare difficile anche per dei soggetti neurologicamente sani. Ancor più difficile risulterà, allora, per dei soggetti cerebrolesi che in seguito a lesioni – molto spesso ingenti – hanno perso molte delle proprie risorse elaborative cerebrali. Per questo motivo nei test di copiatura vengono solitamente³¹ proposti dei disegni molti stilizzati e schematici, oltre che ovviamente

indicando la casa intatta. Vedi Ulteriori dati a supporto di questa ipotesi possono essere ricavati dall'analisi del cosiddetto effetto Stroop applicato al contesto del neglect. L'effetto Stroop consiste nell'interferenza che si viene a creare fra il significato di una parola indicante un colore è diverso dalla denominazione del colore stesso. In un test di Stroop standard, il compito è quello di indicare nel modo più veloce possibile il colore con il quale le parole vengono scritte e, ovviamente, ruota sul confronto fra una condizione di congruenza e una condizione di non congruenza. A queste due condizioni, Berti, Frassinetti e Umiltà aggiungono due condizioni in cui venivano presentate delle stringhe di lettere prive di significato o delle non parole che iniziavano in maniera coerente ma che terminavano con una serie di X colorate in maniera non congruente rispetto all'iniziale delle parole in questione. Il fatto che anche in gravi casi di negligenza – addirittura associati a sintomi dislessici – si possa notare un sensibile ritardo nelle condizioni conflittuali indica chiaramente che l'elaborazione della parte sinistra, ossia quella negletta, delle parole influisce in maniera determinante con l'elaborazione esplicita della parola nel suo complesso. Vedi Berti, A., Frassinetti, F., Umiltà, C. "Nonconscious reading? Evidence from neglect dyslexia", in *Cortex*, 30, 1994, pp. 181-197.

³⁰ Vedi Berti, A. *Neuropsicologia della coscienza*, Bollati Boringhieri, Torino, 2010.

³¹ Una fortunata eccezione, in questo senso, è costituita dallo studio che Halligan e Marshall hanno condotto su un pittore professionista che, colto da ictus cerebrale, si provocò un'ingente lesione

simmetrici. Se a un negligente viene chiesto di ricopiare l'immagine di un fiore, egli tende a riportare soltanto i petali presenti sulla parte destra della corolla, e a omettere quelli disposti sulla sua metà sinistra; se sullo stelo sono presenti simmetricamente due foglie, allora il paziente tende a ricopiare soltanto quella destra e a ignorare quella sinistra. Se invece gli viene chiesto di disegnare un orologio, egli tende a ricopiare per intero il quadrante – per una sorta di opera di completamento – riportando però solo i numeri da dodici a sei, come se il tempo misurato da quell'orologio fosse scandito soltanto da sei ore³².

Nonostante queste conseguenze comportamentali siano molto eclatanti, l'aspetto che più colpisce di questa patologia – almeno per ciò che interessa il nostro discorso – è il suo essere modulabile dal fattore distanza. Le prime evidenze, in questo senso, derivano dalla scoperta che lesionando artificialmente alcune aree, considerate le omologhe di quelle che nell'uomo sono responsabili dell'insorgenza del neglect, si poteva indurre un primate inferiore a trascurare qualsiasi evento proveniente dall'emispazio controlesionale. In modo interessante poi, si è potuto notare come al variare della posizione anatomica della lesione variava la distanza a cui l'animale iniziava a ignorare gli stimoli sinistri. In particolare, la lesione di aree deputate al controllo dello spazio vicino provocava una negligenza selettiva di stimoli vicini e preservava quasi intatta la capacità di riconoscere stimoli lontani. Di contro, l'ablazione di aree deputate al controllo dello spazio lontano provocavano nell'animale la tendenza comportamentale diametralmente opposta.

Una simile dissociazione doppia è stata poi identificata anche all'interno del neglect propriamente inteso, suggerendo così che anche nell'essere umano l'organizzazione spaziale del mondo esterno fosse discreta. Alcuni negligenti, per esempio, pur non avendo alcun problema a interagire con oggetti appartenenti al mondo

emisferica destra che sfociò in una forma marcata di neglect. Essendo i suoi disegni mediamente molto più accurati di quelli prodotti dagli altri pazienti, è ancor più facile notare come il pittore ritraesse soltanto le metà destre dei suoi soggetti – anche nel caso di un autoritratto – abbozzando soltanto le parti sinistre. Vedi Halligan, P.W., Marshall, J.C. “Graphic neglect, more than the sum of the parts”, in *NeuroImage*, 14, 2002, pp. 91-97. Non si tratta, a dire il vero, dell'unico caso di artisti colti da neglect, ma solo di quello che presenta i risultati più eclatanti. Per una descrizione di altri casi simili, vedi Cantagallo, A., Della Sala, S. “Preserved insight in an artist with extrapersonal spatial neglect”, in *Cortex*, 34, 1998, pp. 163-189. In alternativa, per una trattazione più generale dell'argomento, vedi Mazzocchi, A., Pesci, G., Trento, D. *Cervello e Pittura*, Fratelli Palombi Editori, Roma, 1994.

³² A volte, capita che il paziente non ignori del tutto gli elementi controlesionali, ma che li riconosca e li riporti, seppur trasferendoli nella metà destra dello spazio da lui rappresentato e vissuto. Questa variante del neglect viene comunemente chiamata con il nome di allochiria. Per esempio, quando pazienti simili devono ricopiare il disegno di un orologio, essi riporteranno tutte e ventiquattro le ore nella porzione destra del quadrante, lasciandone completamente libera la metà sinistra. È curioso notare che questo genere di pazienti ha problemi solo quando deve ricopiare figure intere, mentre non ha alcuna difficoltà a ricopiare immagini spezzate a metà. Per una disamina di questo aspetto patologico vedi Halligan P.W., Marshall, J.C., Wade, D.T. “Left on the right: allochiria in a case of left visuo-spatial neglect”, in *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 55, 1992, pp. 717-719. Per una definizione del termine allochiria, vedi invece Obersteiner, H. “On allochiria: a peculiar sensory disorder”, in *Brain*, 4, 1881, pp. 153-163.

esterno presentano delle serie difficoltà a rapportarsi con il loro corpo³³. Essi tendevano infatti a ignorare il loro emicorpo sinistro, arrivando addirittura a radersi solo la metà destra del volto³⁴. Posto che il corpo è un'entità materiale, e che quindi occupa una certa porzione di spazio, sottolineare come l'esistenza di un neglect legato selettivamente a una dimensione personale implica la possibilità di discriminare fra una spazialità corporea e una spazialità extracorporea. Dall'affermare questo al pensare che possano esistere dissociazioni analoghe proiettate all'interno della dimensione extracorporea, il passo non è stato poi molto lungo.

Agli inizi degli anni Novanta del secolo scorso era infatti praticamente dato per scontato che il neglect colpisse tutto l'emispazio extracorporeo controlaterale, indipendentemente dalle distanze coinvolte. Di conseguenza, i protocolli sperimentali utilizzati per indagarne la presenza e la severità non erano strutturati per prendere in considerazione come fattore determinante il parametro della distanza. Essendo poi la dimensione vicina molto più facile da testare di quella lontana, questo si è naturalmente tradotto in una vera e propria proliferazione di lavori sperimentali incentrati sullo spazio vicino e nella totale assenza di riflessioni legate alla spazialità distante. In questo senso, il contributo fornito dal lavoro che adesso andremo a analizzare ha la portata di una vera e propria rivoluzione copernicana. Nel loro studio infatti Halligan e Marshall affiancano a un primo test di bisezione eseguito su segmenti presentati entro a un metro di distanza dal soggetto partecipante un secondo test di bisezione³⁵ in cui il partecipante doveva indicare il punto medio di alcuni segmenti posti ben oltre la distanza raggiungibile dall'estensione del suo braccio³⁶. Confrontando la precisione delle due classi di bisezioni è facile notare come il paziente commettesse degli errori significativi soltanto quando si trovava a dover bisecare le linee vicine. Bastava spostare il segmento

³³ Vedi Heilman, K.M., Valenstein, E., Watson, R.T. "The what and how on neglect", in *Neuropsychological Rehabilitation*, 4, 1994, pp. 133-139.

³⁴ Vedi Denes, G., Pizzamiglio, L. *Manuale di neuropsicologia. Normalità e patologia dei processi cognitivi*, Zanichelli, Bologna, 1996.

³⁵ Il test di bisezione è un test che viene solitamente affiancato ai già citati test di cancellazione e di copiatura per valutare la severità del neglect. La ratio di questo test è molto semplice da comprendere e si basa sulla considerazione che siccome i neglienti non hanno una corretta percezione consapevole dell'emispazio sinistro, essi tenderanno a sottostimare la porzione sinistra di linee orizzontali presentate frontalmente a loro al centro del loro campo visivo. Di conseguenza, chiamati a bisecare questi segmenti, i neglienti tenderanno a traslare il punto medio verso destra, commettendo degli errori proporzionali alla gravità della forma patologica. Incontreremo più volte, anche nel corso dei paragrafi che seguiranno, il test di bisezione e il motivo di questa ricorrenza è molto semplice e completamente empirico: a differenza delle altre strategie di indagine, il test di bisezione richiede un coinvolgimento del partecipante in cui la componente *puramente* percettiva è ridotta ai minimi termini e in cui la componente attiva trova invece la sua massima espressione.

³⁶ Ovviamente, l'introduzione di questo secondo tipo di bisezioni è dovuto coincidere con l'introduzione di una seconda modalità di bisezione. Quando infatti il compito veniva fatto eseguire su bersagli posti a breve distanza dal partecipante, quest'ultimo doveva indicare il punto medio dei segmenti proposti indicandoli con il proprio dito indice o marcadoli con una penna. L'introduzione di una distanza non colmabile direttamente con l'estensione del braccio ha reso impraticabile questa strategia di bisezione e ha richiesto che il compito venisse eseguito tramite l'ausilio di un puntatore laser. Il confronto, dunque, è fra bisezioni vicine realizzate a mano libera e bisezioni lontane realizzate a distanza grazie a un puntatore laser.

bersaglio oltre il limite della peripersonalità – nella seconda distanza – per far crescere l'accuratezza delle bisezioni fino a un grado di precisione abbondantemente paragonabile a quello delle prestazioni di individui normali. Da una parte, se considerati alla luce delle opinioni e delle convinzioni allora diffuse e accettate, questi risultati appaiono decisamente sorprendenti. Se invece si utilizza come base di partenza la natura dualistica del rapporto fra questi due spazi e la possibilità di danneggiarli selettivamente, questi risultati diventano decisamente più facili da spiegare e, forse, addirittura prevedibili.

Non possiamo, però, ancora dire di essere di fronte a una dissociazione doppia, in quanto per poter parlare di una dissociazione doppia dovremmo indicare un deficit comportamentale diametralmente opposto da quello che abbiamo descritto, che coinvolga lo spazio lontano lasciando preservata la dimensione vicina. La risposta a questa esigenza arrivò pochi anni dopo il lavoro di Halligan e Marshall che abbiamo appena descritto. Qualche anno più tardi, infatti, Cowey e collaboratori hanno descritto il caso clinico di un paziente che, sottoposto a un test di bisezione, commetteva errori soltanto nei confronti di segmenti presentati oltre la distanza peripersonale³⁷. Al contrario, la precisione nella bisezione si manteneva soddisfacente quando il compito verteva su bersagli vicini.

Gli aspetti che rendono interessante il confronto con questa patologia, però, non riguardano soltanto le fasi immediatamente post-traumatiche. Di solito il neglect tende a regredire spontaneamente qualche mese dopo il verificarsi della lesione, tanto che è facile osservare un miglioramento progressivo e costante nelle performance di molti neglienti. Ovviamente, a causa della vastità del danno subito, il recupero – anche quando supportato da terapie riabilitative – non è mai completo, ma è in genere abbastanza soddisfacente da restituire al paziente un tenore di vita tutto sommato non molto lontano dall'essere normale.

A volte, però, capita che durante questo periodo di recupero insorga una variante indebolita del neglect, nota con il nome di estinzione. Abbiamo già incontrato questa forma patologica e abbiamo già avuto modo di evidenziare come l'unica, seppur fondamentale, differenza fra le due patologie sia riconducibile alle condizioni in cui il paziente finisce per trascurare la rappresentazione dell'emispazio controlesionale. Se da una parte il negliente tende a ignorare completamente l'emicampo controlesionale – con evidente modulazione relativa alla segregazione di profondità – un estinguente ignora stimoli controlesionali solo nel momento in cui essi vengono proposti simultaneamente – o quasi³⁸ – a altri stimoli ipsilesionali.

³⁷ Vedi Cowey, A., Small, M., Ellis, S. "Left visuo-spatial neglect can be worse in far than in near space", in *Neuropsychologia*, 37, 1999, pp. 1-6.

³⁸ In realtà, non è necessaria che si presenti una sincronicità assoluta. È stato infatti dimostrato che, se l'intervallo di tempo è estremamente ridotto, gli effetti dell'estinzione si possono apprezzare anche quando i due eventi caratteristici vengono presentati in sequenza. Per maggiori dettagli vedi Di Pellegrino, G., Basso, G., Frassinetti, F. "Spatial extinction on double asynchronous stimulation", in *Neuropsychologia*, 35, 1997, pp. 1215-1223.

Del dibattito circa la possibilità di concepire l'estinzione in termini multimodali – piuttosto che strettamente unimodali – abbiamo già discusso a sufficienza, e lo stesso si può dire a proposito di quanto il confronto con gli estinguenti possa essere utile per comprendere in pieno la profondità del rapporto che intercorre fra la dimensione corporea e lo spazio che la circonda. Sappiamo infatti che uno stimolo visivo può interferire con la detezione di uno stimolo tattile solo quando viene presentato nelle immediate vicinanze del corpo. Quando però abbiamo introdotto per la prima volta questo criterio, non avevamo ancora distinto in modo rigoroso lo spazio peripersonale da quello extrapersonale e, di conseguenza non avevamo potuto fare altro che parlare genericamente di vicinanza e di lontananza. Diversamente da allora, adesso possediamo un bagaglio teorico abbastanza articolato da permetterci di ragionare in maniera maggiormente dettagliata.

Usando dei termini più tecnici e precisi, possiamo dire che affinché l'applicazione di uno stimolo tattile possa influenzare il riconoscimento di uno stimolo visivo, è necessario che quest'ultimo faccia la sua comparsa all'interno della dimensione peripersonale. Considerando poi che uno stimolo cutaneo è per definizione un evento vicino, possiamo affermare che due eventi sensoriali possono interferire l'uno con l'altro solo nel momento in cui entrambi sono localizzati all'interno dello stesso orizzonte spaziale, ossia quello peripersonale. Un evento extrapersonale viene infatti riconosciuto senza problemi dagli estinguenti, anche quando l'evento viene presentato in maniera perfettamente sincrona rispetto a una stimolazione tattile. Che lo spazio sia rappresentato secondo il principio della modularità, sembra allora essere un'ipotesi decisamente credibile. Altrettanto corroborata, infine, è risultata l'idea per cui questa costruzione discreta sia basata su un sistema di coordinate somatocentrico, i cui assi sono centrati sul nostro corpo. Sotto questo punto di vista, le riflessioni sull'estinzione non fanno che confermare una volta di più quanto ricavabile dall'analisi del comportamento dei neglienti. A parere di chi scrive, però, questo non implica che il loro contributo al nostro discorso sia in ultima analisi superfluo.

Quando abbiamo affermato che lo spazio è elaborato dal soggetto spazializzante attorno a se stesso, infatti, abbiamo provato a sostituire al riferimento alla persona, il riferimento al suo fattore corporeo. Abbiamo potuto farlo, però, solo a patto di mantenere ben esplicita la convinzione che questo corpo da collocare al centro dello spazio non sarebbe dovuto essere affatto un oggetto materiale come gli altri. Lo spazio, per come lo abbiamo descritto noi, è una dimensione soggettiva e egocentrica. Porre al suo punto di origine un corpo semplicemente biologico, fisico e materiale, finirebbe per trasformare questo orizzonte egocentrico in una dimensione allocentrica. Dunque, il corpo cui dobbiamo fare riferimento noi non deve – solo – essere considerato come un insieme di componenti fisiche, ma deve essere un corpo fenomenico, composto da effettori specifici utili all'azione. In questo senso, il contributo della letteratura sugli estinguenti eccede quello proveniente dalla letteratura sul neglect.

Làdavvas e collaboratori³⁹, studiando l'estinzione visuo-tattile mostrano infatti come al fianco di uno spazio peri-mano – ossia uno spazio peripersonale centrato sulla mano – si debba ammettere l'esistenza di uno spazio peri-faccia, centrato sulla testa dell'individuo. In tempi più recenti, infine, Shicke e collaboratori hanno esteso queste riflessioni anche agli arti inferiori, arrivando così a ipotizzare l'esistenza di uno spazio peri-gamba⁴⁰. Tutto questo suggerisce che il corpo da collocare al centro dello spazio egocentrico di cui stiamo parlando sia effettivamente un'entità più fenomenica che materiale, composta da parti il cui valore principale è quello di rendere concreta la nostra capacità di agire.

5.5 L'uso di strumenti estensivi

Con il trascorrere del tempo, ogni essere vivente modifica la taglia del proprio corpo, accrescendone progressivamente le dimensioni. È facile intuire come una simile modificazione non si limiti a coinvolgere esclusivamente il corpo preso di per sé, ma finisca per avere delle conseguenze anche sul rapporto fra l'organismo in questione e la dimensione spaziale. Una prima ragione – ovvia ma cionondimeno rilevante – consiste nella constatazione che il corpo è, per sua natura, un'entità estesa che, in quanto tale, possiede l'intrinseca proprietà di occupare una certa porzione di spazio. Dunque, è inevitabile che una modificazione della taglia corporea implichi un'analogia variazione della porzione volumetrica da esso contenuto. Esistono molti modi in cui è possibile declinare il binomio fra interiorità e exteriorità, ma rimane fuori discussione che consideriamo interno ciò che è contenuto da quel particolare involucro che è l'epidermide, ossia la parte più superficiale del nostro corpo.

Se poi il corpo in questione non è un corpo qualsiasi, ma quello di un essere animale allora questa crescita ha come prima conseguenza un allungamento dei segmenti mobili di cui l'organismo in questione è dotato. Ciò significa che variando la taglia corporea di un individuo, si finisce per modificare anche la sua capacità di agire nel a lui circostante. Fra tutte le capacità operative che possono essere implementate, quello che si pone ancora una volta come chiave è quello della raggiungibilità. Grazie alla crescita dei suoi arti – inferiori quanto superiori – l'animale adulto diventa capace di raggiungere punti e oggetti che in passato era obbligato a considerare fuori dalla sua portata. Mentre prima era costretto a elaborare strategie – in molti casi anche complesse – per interagire con questo settore del mondo, adesso si ritrova di fronte a un orizzonte spaziale che si dischiude nel suo essere diventato – letteralmente – a portata di mano.

Ecco allora che alterare le dimensioni corporee non significa solo operare metricamente sullo spazio personale, ma anche modificare quelle dimensioni che pur

³⁹ Vedi Làdavvas, E., Zeloni, G., Farnè, A. “Visual peripersonal space centered on the face of humans”, in *Brain*, 121, 1998, pp. 2317-2326.

⁴⁰ Vedi Schicke, T., Bauer, F., Röder, B. “Interactions of different body parts in peripersonal space: how vision of the foot influences tactile perception at the hand”, in *Experimental Brain Research*, 192, 2009, pp. 703-715.

non coincidendo strettamente con la corporeità, la fanno assurgere a loro centro nevralgico: quella peripersonale e quella extrapersonale. È evidente, allora, che il modo in cui rappresentiamo lo spazio non sia fissato una volta per tutte ma che, piuttosto, vari adattandosi ai cambiamenti dinamici del nostro corpo. Ragionando su *lunghe* periodi di tempo è insomma *naturale* che si verifichi un progressivo, e tendenzialmente irreversibile⁴¹, slittamento in profondità del confine che separa la vicinanza dalla lontananza.

Fino a qui, nulla si allontana dalla nostra esperienza comune, tutto viene derivato in maniera lineare e nulla si pone come realmente difficile da comprendere. In altre parole, nulla si pone come realmente problematico da spiegare. Non sfugga, però, il modo in cui abbiamo enfatizzato le due qualità che caratterizzano il decorso di un simile slittamento: il fatto di essere un processo naturale, e il fatto di richiedere una gestazione molto lunga. La parte problematica del nostro discorso non nasce infatti quando si accetta che queste due condizioni siano sufficienti per provocare una rimappatura spaziale, ma quando ci si chiede se sia possibile non considerarle strettamente necessarie. In altre parole, per essere totalmente espliciti, posto che lo spostamento del limite della peripersonalità è un portato della nostra evoluzione ontogenetica, ciò che ci stiamo chiedendo è se sia possibile ottenere una variazione analoga operando con espedienti artificiali e facendo riferimento a tempistiche più brevi.

Siamo di fronte, qui, a uno snodo teorico per noi molto importante. Tutto quello che abbiamo detto nei capitoli precedenti può infatti essere letto come una preparazione al tentativo di risolvere questo problema. Rispondere con una risposta positiva significherebbe infatti presentare un'evidenza molto forte – forse addirittura decisiva – a favore dell'idea per cui al centro dello spazio si dovrebbe collocare un corpo inteso come qualcosa di diverso da un semplice oggetto esteso che, seppur specifico, sarebbe in linea di massima uguale a tutti gli altri oggetti estesi. Inoltre, dare credito a una simile convinzione porterebbe con sé una forte corroborazione di quel legame con la sfera dell'azione che – almeno nella nostra impostazione – identifica la rappresentazione sintetica, schematica e strutturale del nostro corpo. Al contrario, una risposta negativa significherebbe produrre un controesempio tanto forte da invalidare in modo probabilmente irrecuperabile la nostra proposta di distinguere l'immagine corporea dallo schema corporeo non sulla base di un riflesso dell'intenzionalità ma su quella di un criterio funzionale. Si tratta, in sostanza, di quanto di più simile a un esperimento cruciale si possa ideare relativamente alla nostra ipotesi e, in quanto tale, è necessario affrontarlo con la massima cautela e attenzione possibile.

La proposta, qui, è quella di ricorrere nuovamente a una strategia argomentativa che abbiamo già utilizzato più volte con profitto: prendere le mosse da quanto inferibile dalla sperimentazione animale e, una volta giunti a una conclusione plausibile, estenderne per generalizzazione la portata anche in campo umano. Verso la metà degli

⁴¹ Ovviamente, stiamo qui escludendo per semplicità i casi in cui in seguito a eventi traumatici il nostro corpo viene fortemente mutilato nelle sue dimensioni e nelle sue capacità operative, come avviene nei casi di arto fantasma dovuti alla perdita traumatica di arti reali.

anni Novanta del secolo scorso, Iriki e collaboratori⁴² scoprirono che alcune popolazioni di neuroni bimodali parietali presentavano, di fronte a certe ben precise condizioni, delle reazioni visuo-tattili decisamente particolari. Caratteristica dei neuroni di questo tipo è quella di possedere due campi recettoriali diversi e di reagire a stimoli aptici e a stimoli visivi, ma solo quando questi ultimi si presentano all'interno dello spazio che abbiamo definito peripersonale. Poiché i campi recettoriali tattili delle cellule nervose studiate dai ricercatori giapponesi erano distribuiti lungo il braccio dell'animale, non stupisce che le risposte visive si riscontravano solo quando un oggetto entrava nella porzione spaziale immediatamente circostante all'arto dell'animale.

Ciò che stupisce, invece, è quello che succede quando questa fase di registrazione viene ripetuta dopo che l'animale aveva utilizzato per qualche minuto un rastrello per raccogliere dei bersagli posti al di là del suo spazio di cattura immediato. Dopo questa sessione di allenamento, infatti, gli stessi neuroni che nella prima registrazione rispondevano agli stimoli in avvicinamento alla mano, in questa seconda registrazione rispondevano agli stimoli che si trovavano nelle vicinanze dell'estremità libera del rastrello. Alla luce delle proprietà dei neuroni bimodali, l'unica spiegazione plausibile consiste nell'ipotizzare uno spostamento dei campi recettoriali visivi da una porzione di spazio visivo vicino al corpo dell'animale verso una porzione di spazio visivo lontana, collocata attorno alla testa dello strumento impugnato.

In altre parole, si verifica una sorta di rilettura dello spazio extrapersonale secondo coordinate e qualità proprie della dimensione peripersonale. Se poi si pone nuovamente l'accento sul fatto che i neuroni non sono organismi intelligenti ma solo cellule capaci di rispondere in modo stereotipato di fronte a certi stimoli e mai di fronte a certi altri, si può facilmente intuire come questa spiegazione lasci ben poco margine di intervento a interpretazioni alternative. I neuroni non possiedono la proprietà di scegliere come rispondere agli stimoli che vengono loro comunicati, e se reagiscono allo stesso modo di fronte a due condizioni è solo perché per il cervello del primate le due condizioni sono in realtà la stessa situazione ripetuta due volte. Ciò significa che per i neuroni registrati – concedendo metaforicamente che un neurone possa mantenere una prospettiva su qualcosa – la testa del rastrello utilizzato era diventata, dopo la fase di allenamento, identica alla mano che biologicamente appartiene al suo organismo.

Prendendo atto della totale impossibilità di chiamare in causa una modificazione reale del corpo biologico, Iriki propose di spostare il discorso sul piano del modo in cui il corpo viene esperito e rappresentato. In particolare – e il riferimento è esplicito – l'intuizione è quella di ipotizzare che a essersi modificato sia stato lo schema corporeo dell'animale, estendendosi e allungandosi fino a incorporare al suo interno lo strumento utilizzato.

⁴² Vedi Iriki, A., Tanaka, M., Iwamura, Y. "Coding of modified body schema during tool use by macaque postcentral neurons", in *NeuroReport*, 7, 1996, pp. 2325-2330.

Nonostante questo studio non sia affatto esente da difetti sperimentali⁴³, e nonostante le speculazioni di Iriki siano a tratti troppo ardite, non possiamo che dirci del tutto in accordo con questa conclusione. Inoltre, ogni possibile critica è destinata a passare inevitabilmente in secondo piano se si tiene presente l'enorme influenza che questo studio seminariale ha esercitato sui lavori sperimentali condotti negli anni successivi. In particolare, ha avuto l'indiscutibile merito di sfidare i ricercatori a provare a confermare ulteriormente la validità di una concezione elastica – e non solo dinamica – dello schema corporeo estendendone l'applicabilità anche nei confronti dei primati superiori. Se si considera la difficoltà di fondare empiricamente – al di là della semplice constatazione di una vicinanza evolutiva fra i primati inferiori e quelli superiori – una qualsiasi generalizzazione in campo umano si intuisce subito che siamo di fronte a una sfida tanto affascinante quanto complessa.

Che sia difficile – al momento impossibile – collezionare dati precisi e dettagliati, capaci di fungere da prova realmente decisiva, non significa però che non esistano affatto dati capaci di suggerire che la nostra tesi sia sensata. Secondo il modello teorico che stiamo sviluppando, posta la dimensione del braccio come limite tutto ciò che si viene a trovare al di là di questo confine deve essere classificato come appartenente alla dimensione extrapersonale. Se la nostra intenzione è quella di mostrare che l'utilizzo di uno strumento estensivo ha gli stessi effetti che avrebbe la naturale crescita dell'arto, allora dobbiamo chiederci cosa succederebbe se inserissimo una condizione di controllo legata all'utilizzo di strumenti estensivi all'interno dei contesti in cui è evidente una dissociazione fra vicinanza e lontananza. Nei paragrafi precedenti abbiamo imparato che una simile dicotomia può essere riscontrata tanto in situazioni patologiche – come la negligenza spaziale o l'estinzione – quanto in situazioni di semplice conflitto sensoriale – come avviene durante il fenomeno dell'interferenza cross-modale – e saranno questi i contesti di ricerca a cui rivolgeremo la nostra attenzione.

La prima evidenza, anche in termini cronologici, è riconducibile a quanto riportato, in uno studio condotto all'inizio di questo millennio, da Berti e Frassinetti⁴⁴ a proposito della ormai celebre paziente P.P. che a causa di una ingente lesione emisferica aveva sviluppato una forte negligenza spaziale selettiva allo spazio vicino. Posta di fronte a un compito di bisezione, infatti, la donna tendeva a spostare notevolmente il presunto punto medio verso destra quando doveva indicarlo manualmente e a commettere degli errori decisamente meno ingenti quando i segmenti dovevano, a causa della distanza cui erano collocati, essere bisecati tramite un puntatore laser. Sulla scia del lavoro di Iriki, a questa modalità standard di bisezione – che potremmo definire di *puntamento* – Berti e Frassinetti hanno avuto l'intuizione di affiancare una seconda

⁴³ Per una critica maggiormente estesa dei limiti sperimentali del lavoro di Iriki e collaboratori, vedi Holmes, N.P., Spence, C. art.cit; in alternativa, vedi anche Holmes, N.P., Calvert, G.A., Spence, C. "Extending or projecting peripersonal space with tools? Multisensory interactions highlight only the distal and proximal ends of tools", in *Neuroscience Letters*, 372, 2004, pp. 62-67.

⁴⁴ Vedi Berti, A., Frassinetti, F. art. cit.

modalità di bisezione – che potremmo definire di *raggiungimento* – in cui la donna doveva indicare il punto medio dei segmenti lontani utilizzando una bacchetta rigida opportunamente lunga. Confrontando i risultati delle due prove, è facile notare come solo la modalità puntamento si dimostri. Soltanto quando deve eseguire le sue bisezioni con un puntatore laser, allora, la donna riportava le linee vicine come vicine e quelle lontane come effettivamente lontane; quando invece il punto medio doveva essere raggiunto fisicamente, la donna tendeva a mostrare nei confronti dei segmenti lontani la stessa precisione che altrimenti mostrava nei confronti dei bersagli vicini. Sembra che, allora, la prestazione della paziente siano condizionate non tanto da una distanza metrica, quanto da una portata di raggiungimento: gli oggetti che prima erano *metricamente lontani* erano diventati, grazie all'uso di uno strumento, raggiungibili e dunque *praticamente vicini*. In sostanza, il sospetto è nuovamente quello per cui avere usato un attrezzo estensivo abbia portato la donna a modificare il modo in cui rappresentava il proprio corpo, spingendola a estendere la rappresentazione del proprio braccio oltre i limiti fisici del braccio stesso, fino all'estremità dell'attrezzo impugnato.

Seppur significativi, questi risultati presentano la grande debolezza di essere legati a un singolo case-study, dimostrandosi così privi di quella riproducibilità e di quella sistematicità che vengono invece richieste dal rigore della ricerca scientifica. Per ovviare a questo problema, l'anno successivo alla pubblicazione del lavoro che abbiamo appena descritto, Berti e il suo gruppo di ricerca⁴⁵ replicarono lo studio condotto su P.P. utilizzando però un gruppo di pazienti neglienti. A causa della necessità di mediare fra le prestazioni di più soggetti, i risultati raccolti sono meno eclatanti di quelli descritti nel lavoro precedente, ma ciò non toglie che il gruppo di pazienti tende a essere estremamente meno accurata nelle sue bisezioni lontane quando deve utilizzare una bacchetta rigida piuttosto che un puntatore laser.

Sempre ragionando in termini di casi singoli, è stato poi recentemente riportato⁴⁶ il caso di un paziente che esibiva una tendenza comportamentale diametralmente opposta e vedeva peggiorare le proprie prestazioni ogni volta che passava dall'eseguire le bisezioni in modalità raggiungimento all'eseguirle in modalità puntamento⁴⁷. Diversamente dai protagonisti degli studi appena descritti, il paziente B.V. presentava delle sensibili difficoltà a interagire con la porzione di spazio a lui lontana e quindi con gli oggetti che si trovavano al di fuori della portata della sua mano. Il fatto che l'utilizzo di uno strumento lungo migliori le sue prestazioni indica chiaramente che l'uso del puntatore laser diminuisce la portata delle azioni dirette del corpo agente, e rende praticamente distanti anche gli oggetti metricamente vicini.

⁴⁵ Vedi Berti, A., Smania, N., Allport, A. *art.cit.*

⁴⁶ Vedi Neppi-Mòdona, M., Rabuffetti, M., Folegatti, A., Ricci, R., Spinazzola, L., Schiavone, F., Ferrarin, M., Berti, A. "Bisecting lines with different tools in right brain damaged patients: the role of action programming and sensory feedback in modulating spatial remapping", in *Cortex*, 43, 2007, pp. 397-410.

⁴⁷ Le condizioni sperimentali che identificano queste due modalità sono identiche a quelle che abbiamo già descritto: nella modalità di raggiungimento il paziente deve utilizzare una bacchetta rigida per indicare il presunto punto medio dei segmenti che gli vengono presentati, mentre il test in modalità puntamento richiede che le bisezioni vengano eseguite grazie all'ausilio di un puntatore laser.

Gli studi condotti sul neglect suggeriscono quindi che utilizzando uno strumento un soggetto finisce per modificare il modo in cui rappresenta il proprio corpo e, di conseguenza, il modo in cui rappresenta lo spazio che lo circonda. Se lo strumento è estensivo il corpo rappresentato eccederà quello reale, altrimenti si verificherà una proporzione opposta. Che i dati raccolti a proposito dei negligenti *suggeriscano* questo, non significa però che essi siano anche in grado di *mostrare* l'inconsistenza di ipotesi alternative. Nulla vieterebbe, allora, di pensare che l'*utilizzo* di uno strumento non sia affatto una condizione necessaria – ma soltanto sufficiente – per ottenere una rimodulazione spaziale. Ricorrere a un test di bisezione implica di necessità che il partecipante sia coinvolto in un compito attivo, in cui la sua prestazione viene valutata mentre sta utilizzando lo strumento estensivo. Di conseguenza, non è possibile inferire alcunché a proposito di quello che potrebbe succedere se lo strumento fosse semplicemente impugnato o, eventualmente, utilizzato in modo passivo. Il problema, in altre parole, è che non è lecito utilizzare questo paradigma sperimentale *sia* per enfatizzare la natura elastica del confine della peripersonalità *sia* per mostrare che la chiave di un simile spostamento risieda nel fatto che abbiamo incrementato la portata delle nostre azioni utilizzando uno strumento estensivo.

In questo, gli studi condotti sull'estinzione cross-modale sembrano essere dotati di una forza maggiore. Tipicamente, l'estinzione viene testata presentando simultaneamente due stimoli differenti al paziente, chiedendogli di riconoscere l'evento controlesionale cercando di ignorare quello ipsilesionale. Si tratta, insomma, di un compito in cui il paziente viene impegnato passivamente. Tuttavia, che il partecipante non debba agire durante la fase di test non implica che egli non possa eseguire un qualche compito attivo precedentemente alla sessione di test.

È questa, in sostanza, l'idea che ha spinto Farné e Làdavas⁴⁸ a testare l'estinzione visuo-tattile prima e dopo che il paziente partecipante utilizzasse uno strumento lungo per raccogliere degli oggetti posti a oltre un metro di distanza dal suo tronco. Tolta l'introduzione di questa fase di allenamento, e tolto il fatto che anche nella condizione precedente all'utilizzo dello strumento il paziente impugnava l'attrezzo, la procedura sperimentale era del tutto identica a quella utilizzata nei test standard: il partecipante doveva cercare di riconoscere gli eventi visivi presentati vicino o lontano alla sua mano destra mentre la sua mano sinistra – oscurata da un pannello occludente – veniva stimolata tattilmente da un rapido tocco da parte dello sperimentatore. Ovviamente, in questo caso gli stimoli visivi lontani coincidevano con degli eventi visivi presentati nelle vicinanze della punta dell'attrezzo impugnato.

Confrontando le prestazioni dei pazienti in queste due condizioni e incrociando il risultato con l'accuratezza registrata quando il test veniva eseguito dopo un compito

⁴⁸ Vedi Farné, A., Làdavas, E. "Dynamic size-change of peripersonal space following tool use", in *Neuroreport*, 11, 2000, pp. 1645-1649; per un secondo studio che – presentando un singolo case-study - conferma quanto riscontrato in questo lavoro, vedi Maravita, A., Husain, K., Clarke, K. "Reaching with a tool extends visual-tactile interactions into far space: evidence from cross-modal extinction", in *Neuropsychologia*, 39, 2001, pp. 580-585.

di puntamento si è potuto notare che mentre le performance medie relative alla condizione iniziale e a quella post-puntamento si mantenevano ampiamente sovrapponibili, il numero di stimoli visivi lontani non recepiti cresceva drasticamente nella fase post-raggiungimento. Aggiungendo a queste due condizioni un terzo controllo, in cui l'attrezzo veniva impugnato passivamente⁴⁹, si è poi potuto dimostrare come la semplice esposizione passiva a uno strumento estensivo non provocasse alcuna variazione a livello comportamentale. Solo l'utilizzo attivo di uno strumento, dunque, è in grado di modificare i rapporti spaziali sussistenti fra oggetti lontani e soggetto agente.

Risultati analoghi possono infine essere ottenuti anche indagando condizioni non patologiche, come dimostrano gli ormai molti studi a proposito del fenomeno della congruenza cross-modale. I vantaggi dello studiare soggetti sani sono senza dubbio molti. Per esempio, è possibile proporre dei compiti più complessi, ricorrere a fasi di allenamento meno lunghe e meno dispersive e – pur rimanendo nell'ambito della rigidità imposta dalla metodologia scientifica – mantenere un approccio più flessibile all'esperimento. Senza contare poi l'enorme vantaggio pratico che, avendo a che fare con individui non cerebrolesi, il reclutamento dei soggetti partecipanti non poggia su criteri particolarmente restrittivi e questo comporta, fra le altre cose, la possibilità di fare trascorrere meno tempo fra la progettazione dell'esperimento e la sua effettiva realizzazione. Studiare soggetti neurologicamente sani ha però anche un lato negativo, in quanto obbliga gli sperimentatori a compiere un lavoro concettualmente più articolato. I test ideati per i pazienti devono infatti essere abbastanza semplici da poter essere eseguiti anche da soggetti che hanno perso gran parte delle loro capacità cerebrali e, di conseguenza, non possono che apparire troppo semplici agli occhi di un individuo non cerebrolesi. Di conseguenza, se l'interesse è quello di studiare la congruenza cross-modale, l'esigenza è quella di rendere più complesso l'altrimenti troppo semplice paradigma utilizzato per testare l'estinzione visuo-tattile.

Per esempio, se nel caso degli estinguenti gli stimoli visivi vengono presentati sempre a sinistra e quelli tattili esclusivamente a destra, nel caso della congruenza cross-modale le due categorie di stimoli vengono distribuiti – in maniera casuale – in entrambi gli emisfari. Inoltre, se è vero che di solito questo effetto psicologico viene testato chiedendo al partecipante di distendere frontalmente le proprie braccia mantenendole parallele, è anche vero che a volte si richiede che il test venga eseguito mantenendo le braccia incrociate. Incrociando le braccia è infatti possibile mantenere fissa la lateralità degli stimoli visivi rendendo al contempo ambigui gli stimoli tattili, in quanto la mano di una lateralità si verrebbe di fatto a trovare nell'emispazio visivo controlaterale. Le stimolazioni tattilmente legate alla mano destra vengono così percepite come legate alla parte destra del proprio corpo ma avvertite come alla propria sinistra, e vice-versa per quanto riguarda la mano mancina.

Partendo dalla consapevolezza che anche in casi come questo i tempi di reazione variavano in funzione della distanza che separa gli stimoli visivi da quelli tattili – e non

⁴⁹ Vedi Farné, A., Iriki, A., Làdavas, E. "Shaping multisensory action-space with tools: evidence from patients with cross-modal extinction", in *Neuropsychologia*, 43, 2005, pp. 238-248.

dall'emicampo visivo occupato dalla mano stimolata tattilmente – Maravita e colleghi⁵⁰ hanno chiesto ai loro soggetti di impugnare due bastoni e di incrociare questi, piuttosto che le loro braccia. Dovrebbe essere ormai abbastanza semplice intuire il razionale di una simile scelta metodologica: impugnando uno strumento lungo, estendiamo il limite a cui possiamo spingere i nostri gesti. Con una bacchetta lunga possiamo raggiungere e toccare oggetti che altrimenti sarebbero lontani e, soprattutto, possiamo relazionare le informazioni tattili che percepiamo a livello delle nostre mani con quelle visive⁵¹ legate a posizioni distanti. Nel nostro caso specifico ciò significa permettere a una mano di relazionarsi con le informazioni visive provenienti dall'emispazio controlaterale. Se quando il soggetto deve tenere le proprie braccia – e con esse gli attrezzi – parallele fra loro l'effetto di interferenza cross-modale è massima quando il distrattore visivo si trova nello stesso emispazio della mano stimolata tattilmente, nel momento in cui gli strumenti vengono incrociati si verifica la tendenza opposta, e l'interferenza diventa massima quando lo stimolo visivo è controlaterale alla mano che impugna lo strumento. Siccome, infine, gli strumenti sono mantenuti incrociati una controlateralità rispetto alla mano corrisponde a una ipsilateralità rispetto alla testa dell'attrezzo impugnato dalla mano stessa. Sembrerebbe così corroborata in modo estremamente robusto che in seguito all'utilizzo di uno strumento estensivo il soggetto modifica la propria rappresentazione spaziale ricodificandola alla luce di un valore che non coincide più con la dimensione – fisica – del suo braccio ma con quella – funzionale – della somma del suo braccio e dell'attrezzo impugnato.

Tuttavia, seppur robusta, una simile corroborazione non riesce ancora a essere definitiva. Se infatti è tutto sommato abbastanza condivisa l'idea che l'uso di strumenti provochi una rimodulazione spaziale, la questione diventa decisamente più controversa nel momento in cui si cerca di identificare con precisione il meccanismo responsabile di una simile rimodulazione. Alternativa all'ipotesi di una modificazione a livello della rappresentazione corporea si pone infatti un'ipotesi di natura attentiva. In particolare, i sostenitori di questa ipotesi ipotizzano che in seguito all'utilizzo di strumenti estensivi il soggetto modifichi il suo modo di gestire le proprie risorse attentive. In altre parole, la punta dell'attrezzo finirebbe per catalizzare l'attenzione che di solito viene riservata alla mano, così che viene enfatizzata una regione dello spazio altrimenti destinata a rimanere in una posizione di secondo piano.

Se gli studi condotti sui primati inferiori indicano con chiarezza che il fenomeno della rimodulazione spaziale sia da ricondurre a una questione di modificazione corporea, nei confronti dell'essere umano non è possibile ottenere una risposta così decisiva. Motivi etici, che vincolano la sperimentazione umana metodologie di indagine

⁵⁰ Vedi Maravita, A., Spence, C., Kennett, S., Driver, J. "Tool-use changes multimodal spatial interactions between vision and touch in normal humans", in *Cognition*, 83, 2002, pp. B25-B34.

⁵¹ È interessante notare come risultati analoghi siano stati ottenuti studiando la combinazione delle informazioni tattili e di quelle uditive nel caso di individui neurologicamente sani ma colpiti da cecità sin dal momento della nascita. Per maggiori dettagli a riguardo, vedi Serino, A., Bassolino, M., Farné, A., Lådavas, E. "Extended Multisensory Space in Blind Cane Users", in *Psychological Science*, 18, 2007, pp. 642-648.

indiretta, e motivi tecnici, legati alle ancora grandi lacune interne a queste tecniche, rendono ancora impossibile pronunciarsi in maniera definitiva a favore dell'una o dell'altra ipotesi. Nonostante non sia lecito eliminare completamente ogni possibilità di replica da parte dei sostenitori dell'ipotesi attentiva – in questo senso la speranza è che la ricerca di settore elabori alcuni paradigmi sperimentali adeguati a sciogliere questo nodo – è però almeno possibile indicare quali siano i punti in cui una simile spiegazione risulta meno convincente. Per esempio, se veramente la variazione comportamentale fosse dovuta a un orientamento dell'attenzione soggettiva, allora dovremmo aspettarci di ottenere effetti rilevanti solo in prossimità della testa dello strumento. Tuttavia, attraverso un test di congruenza cross-modale, Spence e collaboratori⁵² mostrano come l'interferenza fra stimoli visivi e tattili si trasferisca lungo *tutto* l'asse dell'attrezzo impugnato.

In modo ancora più decisivo, uno studio di Cardinali⁵³ mostra come l'utilizzo attivo, continuativo e finalizzato di uno strumento provochi una rimodulazione a livello della struttura cinematica delle azioni eseguite. Registrando – in soggetti sani – la cinematica di movimenti di afferramento a mano libera prima e dopo una sessione in cui il soggetto doveva servirsi di una pinza meccanica per afferrare dei bersagli, si è potuto scoprire che il profilo cinematico della fase precedente all'utilizzo dello strumento e quello della fase successiva all'allenamento differivano significativamente. In particolare, dopo la fase di allenamento il soggetto tendeva a essere più lento nell'eseguire il compito e a anticipare il momento temporale in cui la sua mano iniziava a decelerare. È evidente, dunque, che nel corso della fase di allenamento, qualcosa sia cambiato. Ma cosa? Se una simile modificazione fosse conseguenza di una ridistribuzione delle risorse attentive, allora le variazioni ottenute dovrebbero – banalmente – riguardare parametri controllabili mediante un opportuno orientamento dell'attenzione.

Tuttavia, questi *non* sono aspetti delle nostre azioni che noi possiamo controllare esplicitamente. Piuttosto, un simile pattern cinematico rispecchia la differenza che sussiste naturalmente fra il comportamento di individui dotati di taglie corporee differenti. Soggetti con braccia più lunghe tendono infatti a essere più lenti nei loro comportamenti rispetto a soggetti dotati di braccia più corte. Discorso analogo vale poi per quanto riguarda il profilo della velocità. Posto che la nostra mano decelera prima di raggiungere il proprio bersaglio, altrimenti non sarebbe possibile eseguire alcun raggiungimento efficace, è abbastanza ovvio che a parità di distanza da coprire la mano di un braccio lungo tenda a rallentare prima di quanto non faccia la mano di un braccio corto. La variazione di prestazione che fa seguito alla fase di utilizzo attivo e continuativo di uno strumento estensivo, sembrerebbe allora essere riconducibile a una

⁵² Vedi Spence, C., Pavani, P., Maravita, A., Holmes, N. "Multisensory contributions to the 3-D representation of visuotactile peripersonal space in humans: evidence from the crossmodal congruency task", in *Journal of Physiology*, 98, 2004, pp. 171-189.

⁵³ Cardinali, L., Frassinetti, F., Brozzoli, C., Urquizar, C., Roy, A.C., Farné, A. "Tool use induces morphological updating of the body schema", in

modificazione di questo genere, piuttosto che a una redistribuzione delle risorse attentive. Di conseguenza, diventa plausibile ipotizzare che nel passaggio dalla fase di pre-adattamento a quella di post-adattamento si sia modificata la dimensione del braccio del soggetto partecipante, eccedendo i suoi limiti biologici e inglobando in sé anche l'oggetto utilizzato.

Di conseguenza, è plausibile ipotizzare che da una condizione all'altra il braccio del soggetto sia come diventato più lungo, inglobando in sé lo strumento utilizzato.

5.6 Perché lo schema corporeo

Se al centro dello spazio – o almeno di quel particolare tipo di spazio che stiamo descrivendo qui – deve essere collocato un soggetto corporeo la cui caratteristica principale è quella di essere agente, il modo più efficace per spiegare ogni rimodulazione spaziale sembra essere – alla luce di quanto detto al termine della sezione scorsa – quello di far dipendere fenomeni simili a una modificazione corporea. In altre parole, ciò che si verificherebbe sarebbe una sorta di sostituzione di un arto biologico con un effettore artificiale. Ovviamente, questa sostituzione non implica una reale modificazione protesica – per lo meno non nei casi che abbiamo descritto – e ciò significa che il protagonista di una simile variazione non è il corpo inteso come entità materiale e biologica. È infatti sufficiente misurare la lunghezza delle braccia dei soggetti testati prima e dopo le sessioni di allenamento per rendersi conto che la distanza fra la spalla e la punta delle dita rimane identica.

Esattamente come fece notare a suo tempo Iriki, ciò che cambia è piuttosto il modo in cui il nostro corpo viene rappresentato ossia, per usare un linguaggio maggiormente filosofico, il nostro corpo come entità fenomenica. La corporeità è però una sfera estremamente complessa e eterogenea, che non può essere descritta in maniera esaustiva da un'unica rappresentazione. Di conseguenza, siamo obbligati a postulare l'esistenza non di una sola rappresentazione corporea, ma di più corpi fenomenici fra loro complementari e non sovrapponibili. Viene allora spontaneo chiedersi *quale* di questi sia il corpo fenomenico protagonista del nostro discorso, e considerato il contesto all'interno del quale ci siamo mossi⁵⁴ è altrettanto immediato rispondere chiamando in causa lo schema corporeo⁵⁵.

Tuttavia, per quanto possa essere valido un ragionamento del genere, esiste un aspetto della questione ancora sufficientemente vago da lasciare aperta la possibilità di pensare che in realtà la modificazione riguardi l'immagine corporea. Purtroppo infatti, qualsiasi discorso condotto a proposito del concetto di spazio richiede per necessità che

⁵⁴ Non dimentichiamo, infatti, che nei test che abbiamo descritto fino a questo momento il corpo del soggetto veniva utilizzato per compiere delle azioni finalizzate e non come se fosse il riferimento per una valutazione qualitativa.

⁵⁵ Per l'esposizione di questa posizione ricca di numerosi spunti di riflessione teorici, vedi Cardinali, L., Brozzoli, C., Farné, A. "Peripersonal Space and Body Schema: Two Labels for the Same Concept?", in *Brain Topography*, 21, 2009, pp. 252-260.

venga utilizzato un vocabolario spaziale, composto da parole come “grandezza”, “lunghezza” o “distanza”. Se a questo punto non precisissimo che questi termini assumono nel nostro discorso un significato radicalmente diverso da quello che possiedono nei ragionamenti intuitivi del senso comune, basare sulla lunghezza del braccio il confine fra la dimensione peripersonale e quella extrapersonale potrebbe risultare fuorviante.

Se il valore *ordinario* della lunghezza del braccio è dato dalla distanza che separa la nostra spalla dalla punta delle nostre dita, all’interno di uno spazio egocentrico e attivo questo termine assume il valore *straordinario* di limite a cui possono essere spinte le azioni che compiamo mediante esso. Non si tratta, in sostanza, di una rigida distanza metrica ma dell’espressione di una capacità di raggiungimento. Se il primo valore potrebbe essere utile a descrivere il corpo sotto un profilo iconico e dunque potrebbe essere colta dall’immagine corporea, il secondo valore esprime una di quelle competenze pragmatiche che noi abbiamo messo in relazione con lo schema corporeo. Non stupisce, allora, che le modifiche dovute all’uso di uno strumento non sono relative alla sua lunghezza oggettiva, ma alla sua effettiva capacità operativa e estensiva⁵⁶.

D’altra parte, che il riferimento alla lunghezza del braccio sia in realtà un criterio troppo rigido, è argomento oggi al centro di un acceso dibattito sviluppato perlopiù in seno allo studio del neglect. Se la dimensione metrica del braccio fosse realmente il parametro determinante nelle variazioni comportamentali dei neglienti, allora le loro performance dovrebbero variare – repentinamente – solo una volta oltrepassata questa profondità critica. Di contro, ogni slittamento di profondità interno a queste due regioni spaziali, non dovrebbe provocare alcun effetto di modulazione. Per testare questa ipotesi Cowey, Small e Ellis⁵⁷, per esempio, hanno proposto un test in cui i partecipanti devono bisecare – esclusivamente in modalità puntamento – il punto medio di segmenti posti a sei diverse profondità, di cui le prime tre peripersonali e le rimanenti extrapersonali. In modo interessante, si è potuto così scoprire che la traduzione dello spazio lontano in termini di vicinanza avviene in maniera graduale e non attraverso un salto repentino.

Pochi anni più tardi, Pegna e collaboratori⁵⁸ hanno rinforzato questo dato mostrando come un principio del genere valga anche nel caso della rimodulazione spaziale provocata dall’uso attivo di uno strumento. Tuttavia, anche questo secondo

⁵⁶ Per dimostrare la validità di una simile affermazione Farné e collaboratori sottopongono a degli estinguenti un test per l’estinzione che richiedeva l’utilizzo di strumenti ibridi, la cui lunghezza funzionale non coincideva con quella reale. La testa dello strumento, infatti, era posizionata lungo l’asse dell’attrezzo e non alla sua estremità libera. Il risultato indica che gli effetti di rimodulazione seguono la testa dello strumento e non finiscono per coinvolgere automaticamente la punta dello strumento. In casi come questi, dunque, non è tutto l’attrezzo che diventa una sorta di prolungamento della mano del soggetto agente, ma solo quella sua parte che può essere effettivamente utilizzata. Vedi Farné, A., Iriki, A., Làdavas, E. “Shaping multisensory action-space with tools: evidence from patients with cross-modal extinction”, in *Neuropsychologia*, 43, 2005, pp. 238-248.

⁵⁷ Vedi Cowey, A., Small, M., Ellis, S. “No abrupt change in visual hemineglect from near to far space”, in *Neuropsychologia*, 37, 1999, pp. 1-6.

⁵⁸ Vedi Pegna, A.J., Petit, L., Caldara-Schnetzer, A.-S., Khateb, A., Annoni, J.-M., Sztajzel, R., Landis, T. “So Near Yet So Far: Neglect in Far or Near Space Depends on Tool Use”, in *Annals of Neurology*, 50, 2001, pp. 820-822.

studio presentava un grosso limite teorico. Esso, infatti, si limitava a prendere in considerazione solo ciò che accadeva nel passaggio dalla posizione più vicina a quella più distante. Gli effetti dei vari passaggi intermedi venivano infatti tralasciati in quanto considerati, se presi singolarmente, del tutto non significativi.

Sarà solo applicando questo paradigma sperimentale allo studio dello pseudoneglect che una simile lacuna riuscirà a essere colmata. Se infatti da una parte è noto ormai da molto tempo che gli effetti dello pseudoneglect sono massimi nella peripersonalità e decisamente ridotti nella extrapersonalità, è solo in tempi recenti che Longo e Lourenco⁵⁹ hanno mostrato come lo spostamento verso sinistra del presunto punto medio si riducesse in maniera proporzionale alla distanza coinvolta. Oltre a rilevare delle variazioni a ogni singolo slittamento in profondità, infatti, i due sperimentatori mostrano che gli spostamenti verso destra sono più marcati quando si passa da una distanza vicina a un'altra distanza vicina che nel caso del passaggio da una distanza lontana a un'altra distanza lontana. A fianco di questi dati, Longo e Lourenco mostrano infine che la gradualità della rimodulazione spaziale è proporzionale alla lunghezza del braccio del soggetto agente e, dunque, alla sua taglia corporea⁶⁰. Tanto maggiore è la taglia corporea, dunque, e tanto più graduale sarà la transizione fra spazio vicino e spazio lontano in seguito all'utilizzo attivo di strumenti estensivi.

La parola lunghezza sembra allora essere del tutto inadatta – anche quando usata in senso metaforico – a descrivere la portata delle nostre azioni sul mondo, e quindi a indicare il confine che separa lo spazio peripersonale da quello extrapersonale. Piuttosto, i dati che abbiamo appena presentato suggeriscono che una simile dimensione venga elaborata tenendo in considerazione un certo margine di variabilità, così da rendere flessibile e correggibile in tempo reale il nostro comportamento. Ne segue la necessità di operare una profonda rivoluzione nel modo in cui si deve concepire la rappresentazione corporea strutturale e pragmatica che si pone alla base di un simile meccanismo.

Non uno schema corporeo rigidamente posturale e utile solo alla computazione del semplice movimento, ma uno schema corporeo che si pone come chiave per concretizzare la sfera dell'azione e che quindi deve essere in grado di adattarsi elasticamente e plasticamente ai vari contesti in cui il nostro corpo materiale può venire utilizzato. Ragionare in questo modo obbliga senza ombra di dubbio a introdurre nella nozione di schema corporeo un grado di complessità enormemente superiore a quello previsto nella sua definizione classica, ma si tratta di una complessità che rende questa nozione funzionalmente più ricca e maggiormente adatta a rendere conto di quel rapporto diretto con il mondo esterno che ci permette di coglierne, senza filtri cognitivi, la logica implicita.

⁵⁹ Vedi Longo, M.R., Lourenco, S. "On the nature of near space: effects of tool use and the transition to far space" in *Neuropsychologia*, 44, 2006, pp. 977-981.

⁶⁰ Longo, M.R., Lourenco, S.F. "Space perception and body morphology: extent of near space scales with arm length", in *Experimental Brain Research*, 177, 2007, pp. 285-290.

Conclusioni e possibili sviluppi futuri

Sono molti, in letteratura, gli autori che si sono occupati del tema della rappresentazione corporea. Purtroppo però una simile fortuna critica, che ha coinvolto tanto filosofi quanto scienziati di professione, non ha affondato le sue fondamenta su un terreno solido. Infatti, a causa di alcune ambiguità – teoriche in primo luogo, ma anche terminologiche – molti autori hanno ripetutamente confuso i termini chiave in cui si articola questo dibattito. In particolare molta – troppa – confusione è stata fatta a proposito del dualismo fra schema corporeo e immagine corporea. In questo senso, il lavoro di revisione svolto meticolosamente da Gallagher a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso si pone come un punto di confronto ineliminabile. Dobbiamo al filosofo americano, infatti, il tentativo maggiormente riuscito di distinguere in modo chiaro fra queste due rappresentazioni corporee, delimitandone i relativi confini concettuali.

Secondo questa ricostruzione critica, l'immagine corporea sarebbe una rappresentazione corporea intenzionale – in quanto sintesi di stati mentali intenzionali – capace di rappresentare il corpo nei suoi singoli dettagli, dunque discreta, e caratterizzata come personale. Di contro, lo schema corporeo si viene a configurare come una rappresentazione pre-intenzionale – in quanto non mentale e operativa a livello precedente a quello in cui si applica il pensiero riflessivo – avente per oggetto l'intero corpo, dunque olistica, e dalla natura sub-personale. Di conseguenza, se la prima rappresentazione ha la funzione di rendere possibile un qualsiasi giudizio esplicito a proposito del corpo, la seconda viene paragonata a una sorta di mappa utile a coordinare i movimenti dei vari segmenti mobili del corpo. Una simile interpretazione della funzione dello schema corporeo è poi fortemente suggerita dal fatto che in letteratura si insiste molto sulla natura esclusivamente tattile e muscolo-scheletrica di questo modello corporeo.

Che queste caratteristiche siano utili a distinguere in maniera netta lo schema corporeo dall'immagine corporea non significa però che permettano una definizione completamente esaustiva delle due rappresentazioni, e in particolare dello schema corporeo. Nello specifico di questa tesi, l'attenzione critica è stata mossa all'idea per cui al binomio “immagine/schema” dovrebbe essere sovrapposto quello “rappresentazione noetica/rappresentazione pre-noetica”, o quello che sussiste fra un modello intenzionale e un modello pre-intenzionale. Più precisamente, abbiamo mostrato come il dualismo indicato da Gallagher abbia senso solo fino a che si rimane ancorati alla tradizionale concezione di intenzionalità, per cui l'intenzionalità sarebbe una prerogativa esclusiva di alcuni stati mentali aventi la caratteristica di possedere un oggetto da rappresentare e verso cui rivolgersi. Recenti scoperte ottenute nel campo delle neuroscienze, hanno però mostrato come l'avere una relazione con un referente esterno non sia una proprietà posseduta solo da stati mentali, ma che possa essere ascritta anche alla dimensione corporea. Anche il nostro corpo quindi, e non solo la nostra mente, risulterebbe essere

immerso in una sorta di tensione verso il mondo esterno, e il concetto di intenzionalità motoria esprimerebbe esattamente questa tensione pragmatica.

Posto un corpo nello spazio, ogni oggetto che lo circonda può essere considerato come il bersaglio di una qualche possibile interazione. È opinione di che scrive, che la matrice di questa gamma di potenziali interazioni sia lo schema corporeo. In questo senso è interessante – se non addirittura decisivo per i nostri scopi – segnalare come lo schema corporeo sia in grado di modificare la sua struttura in seguito a determinate azioni, pur rimanendo del tutto insensibile all'esecuzione di semplici movimenti. Sono infatti ormai molti gli studi che indagano la natura plastica ed elastica dello schema corporeo, testandone la sensibilità all'utilizzo attivo, reiterato e finalizzato, di strumenti estensivi. L'idea, in sostanza, consisterebbe nell'ipotizzare che utilizzando uno strumento estensivo, il soggetto agente aumenti la portata delle sue azioni sul mondo e che questo, a sua volta, comporti una modificazione dello schema corporeo. Di contro, limitarsi a muovere lo strumento, magari in maniera estremamente simile, in assenza di un bersaglio verso cui rivolgersi, non provoca alcuna modificazione a livello del nostro corpo fenomenico.

Se tutto questo ha senso, e la speranza è che le argomentazioni discusse in questo lavoro siano convincenti, allora il riferimento attorno cui deve ruotare il concetto di schema corporeo non può più essere quello a un'unità meramente cinematica come il semplice movimento. Piuttosto, questo riferimento deve essere sostituito con quello all'azione o, più precisamente, con quello all'interazione con il mondo esterno. Non si tratta, ovviamente, di un passaggio di poco conto. A differenza di un movimento, infatti, un'azione possiede un bersaglio che ne costituisce – in termini non finalistici ma pragmatici – lo scopo e che ne indica il significato. Fissare un legame fra lo schema corporeo e la sfera delle azioni, implica però la necessità di rendere conto di un simile aumento di complessità. In particolare, la consapevolezza che le azioni – diversamente dai movimenti – richiedono di essere guidate, richiede una seria riflessione a proposito di quali sono le informazioni sensoriali sintetizzate da questo modello corporeo. L'idea difesa in questo lavoro consiste nel ritenere che ai fini di una simile guida, giochino un ruolo determinante le informazioni visive. Definire uno schema corporeo come una rappresentazione di carattere pragmatico utile a rendere possibile l'interazione con il mondo esterno, così da permettere al soggetto agente di coglierne la logica implicita, significa allora abbandonare l'idea classica di un modello corporeo esclusivamente tattile. Al suo posto, bisognerà collocare un modello corporeo intrinsecamente multisensoriale, probabilmente ancora a dominanza tattile, ma capace di integrare in sé anche informazioni di carattere visivo.

Va detto, infine, che nonostante la nostra attenzione si sia focalizzata sull'analisi di uno solo degli aspetti distintivi elencati da Gallagher, in linea di principio anche i rimanenti due criteri potrebbero essere sottoposti a dura critica. Esistono, in ogni caso, delle ragioni precise per cui è stato qui affrontato il solo problema dello statuto intenzionale, e della natura noetica o pre-noetica delle due rappresentazioni. In primo luogo, banalmente, vi è la convinzione che il problema dell'intenzionalità costituisca il

cuore nevralgico della struttura concettuale edificata da Gallagher, e che dunque ogni possibile critica a questa impalcatura concettuale debba prendere le mosse da questo aspetto problematico. Secondariamente, un'analisi puntuale delle questioni legate all'aspetto discreto e personale dell'immagine corporea e all'aspetto olistico e sub-personale dello schema corporeo, avrebbe richiesto una loro introduzione specifica e una loro trattazione approfondita. Considerato che questo lavoro intende far emergere lo stretto legame fra il concetto di schema corporeo e la sfera delle azioni, operare in questo senso avrebbe significato esulare dagli obiettivi di questa tesi. Vi è, infine, un altro motivo che ha indirizzato questa ricerca in questa direzione. Se infatti esistono delle buone ragioni sperimentali per mettere in discussione l'assunto per cui solo l'immagine corporea possa essere definita intenzionale, non si può dire lo stesso a proposito dei rimanenti due attributi. A oggi, infatti, non esistono ancora studi finalizzati a mettere in questione la natura olistica dello schema corporeo, né è messo in discussione il suo operare a livello sub-personale. In questo senso, la speranza è che vengano presto elaborati dei paradigmi sperimentali capaci di testare specificatamente questi due punti critici.

Una simile necessità diventa poi ancora più impellente nel momento in cui si ricorda che la letteratura specializzata tende a far dipendere molti disturbi patologici di carattere spaziale a una disfunzione dello schema corporeo. Di conseguenza, identificare con precisione i caratteri distintivi di una simile rappresentazione corporea non è semplicemente un'operazione di chiarificazione concettuale, ma potrebbe finire per avere anche dei risvolti euristici anche in ambito clinico e riabilitativo. Infine, non bisogna dimenticare che il concetto di schema corporeo è strettamente legato a quello di immagine corporea, tanto che una loro separazione effettiva è possibile solo a un livello logico. In questo senso, il tentativo di delimitare con precisione l'ambito di applicabilità del riferimento allo schema corporeo ha fra le sue conseguenze anche quella di permettere un utilizzo più rigoroso del termine immagine corporea e, con esso, un approccio maggiormente consapevole alle patologie legate alla distorsione di questa rappresentazione corporea come l'anoressia o la bulimia.

Ringraziamenti

Difficilmente questo lavoro di tesi sarebbe potuto nascere senza il contributo di numerose persone. Innanzitutto ringrazio il prof. Marcello D'Agostino. Senza la sua disponibilità a lasciarmi praticamente libero di fare ciò che ho voluto come meglio ho creduto, non sarei riuscito a condurre queste ricerche nel modo in cui le ho condotte. Ringrazio, poi, il prof. Corrado Sinigaglia, per avere indirizzato i miei studi in questa direzione e per avermi permesso di entrare in contatto con il dipartimento di Neuroscienze dell'Università di Parma. Un grazie enorme, poi, va al dott. Marzio Gerbella – per avermi sopportato e supportato nella mia introduzione al mondo sperimentale – alla dott.ssa Elena Borra e al dott. Stefano Rozzi del laboratorio di Anatomia del dipartimento di Neuroscienze dell'Università di Parma: sono stati prima amici che colleghi e maestri, e soprattutto mi hanno insegnato che cosa significa il lavoro di squadra. Ovviamente, ringrazio anche il titolare del laboratorio, il prof. Giuseppe Luppino, per avermi accettato nel suo gruppo di ricerca e per essere sempre stato presente e aperto al dialogo. Ringrazio, infine, il prof. Angelo Maravita del dipartimento di Psicologia dell'Università di Milano-Bicocca, perché si è sempre prestato alla discussione e perché i suoi commenti alle idee esposte in questa tesi mi sono stati estremamente preziosi.

Questi tre anni, però, non sono stati solo occasione di crescita “professionale”, ma anche personale. Un ringraziamento speciale, in questo senso, va ai miei amici. A quelli di sempre (Lello, Timo, Uccio), a quelli di vecchia data (Davide, Domenico, Giancarlo, Luana e Roberto) e a quelli conosciuti nel corso del dottorato (Alessandro, Andrea, Chiara, Edoardo, Stefano). Devo molto a ognuno di loro, e certi momenti sarebbero stati decisamente più duri senza la loro vicinanza. Grazie anche ai miei compagni di squadra della Biloffa, perché anche loro mi hanno fatto capire (in questo caso, ricordare) che cosa significa essere parte di un gruppo e ragionare di conseguenza.

Grazie anche ai miei genitori, anche solo per il banale motivo di avermi dato un tetto sotto cui vivere. Ringrazio poi mia sorella e mio cognato, principalmente per aver fatto nascere mia nipote Noemi – anche se questo fatto risale a prima del dottorato. Ringrazio poi mia nipote Noemi, semplicemente perché sorride.

Ultimo nell'ordine, ma primo per importanza, va il mio ringraziamento di cuore a Cinzia, la mia ragazza. Non rappresenta certo il paradigma della persona paziente, ma in questi ultimi tre anni si è dimostrata straordinariamente tale nel sopportarmi e nel sostenermi. Senza di lei, tutto sarebbe stato *molto* più difficile, e altrettanto meno bello. È per questo motivo che questa tesi è dedicata a lei.

Bibliografia

- Baird, P. "Postural Control", in Whiting, H.T.A., Wade, M.G. (a cura di) *Motor Skill Development in Children*, Nijoff, Dordrecht, 1986.
- Bell, C. *The Hand: Its Mechanism and Vital Endowments as Evincing Design*, Pilgrim Press, Brentwood, 1979.
- Bender, M.B. *Disorders in Perception*, Charles C. Thomas press, Springfield, 1952
- Berlucchi, G., Aglioti, S. "The body in the brain: Neural bases of corporeal awareness", in *Trends in Neuroscience*, 20, 1997, pp. 560-564.
- Berlucchi, G., Aglioti, S. "The body in the brain revisited", in *Experimental Brain Research*, 200, 2009, pp. 25-35.
- Berti, A. *Neuropsicologia della coscienza*, Bollati Boringhieri, Torino, 2010.
- Berti, A., Frassinetti, F. "When Far becomes Near: Remapping of Space by tool use", in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 2000, pp. 415-420.
- Berti, A., Frassinetti, F., Umiltà, C. "Nonconscious reading? Evidence from neglect dyslexia", in *Cortex*, 30, 1994, pp. 181-197.
- Berti, A., Rizzolatti, G. "Visual processing without awareness: evidence from unilateral neglect", in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1992, 4, pp. 345-351.
- Berti, A., Smania, N., Allport, A. "Coding Far and Near space in neglect patients." in *NeuroImage*, 14, 2001, pp. 98-102.
- Berthoz, A. *Il senso del movimento*, tr. it. McGraw-Hill, Milano 1998.
- Biocca, F. "The cyborg's dilemma: Progressive embodiment in virtual environments", in Marsh, J., Nehaniv, C., Gorayska (a cura di), *Proceedings of the Second International Conference on Cognitive Technology*, 1997, pp. 12-27.
- Bisiach, E., Luzzatti, C. "Unilateral neglect of representational space", in *Cortex*, 14, 1978, pp. 129-133.
- Bjoertomt, O., Cowey, A., Walsh, V. "Spatial neglect in near and far space investigated by repetitive transcranial magnetic stimulation", in *Brain*, 2002, 125, pp. 2012-2022.
- Black, F.O., Wall, C., Rockette, H.E. Kitch, R. "Normal subject postural sway during the Romberg test", in *American Journal of Otolaryngology*, 3, 1982, pp. 309-318.
- Bonnier, P., "L'Aschematic", in *Revue Neurologie*, 13, 1905, pp. 604-609.
- Botvinick, M., Cohen, J. "Rubber hands 'feel' touch that eyes see", in *Nature*, 391, 1998, p. 756.
- Brentano, F. *La Psicologia da un punto di vista empirico*, tr. it. Laterza, Roma, 1997.
- Brochier, T., Habib, M., Brouchon, M. "Covert processing of information in hemianesthesia: a case report", in *Cortex*, 30, 1994, pp. 135-144.
- Bruce, C.J., Goldberg, M.E. "Primate Frontal Eye Field. I. Single neurons discharging before saccades", in *Journal of Neurophysiology*, 53, 1985, pp. 603-635.

- Bruce, C.J., Goldberg, M.E., Bushnell, M.C., Stanton, G.B. "Primate Frontal Eye Field. II. Physiological and anatomical correlates of electrically evoked eye movements", in *Journal of Neurophysiology*, 54, 1985, pp. 714-734.
- Bruno, N., Pavani, F., Zampini, M. *La percezione Multisensoriale*, Il Mulino, Bologna, 2010.
- Butterworth, G. "Self-Perception in Infancy", in Cicchetti, D., Beeghly, M. (a cura di) *The Self in Transition*, University of Chicago Press, Chicago, 1990.
- Campbell, J. "The Body Image and Self-Consciousness", in Bermúdez, J., Eilan, N., Marcel, A. (a cura di), *The Body and The Self*, MIT, Cambridge Mass., 1995, pp. 29-43.
- Cantagallo, A., Della Sala, S. "Preserved insight in an artist with extrapersonal spatial neglect", in *Cortex*, 34, 1998, pp. 163-189.
- Cardinali, L., Brozzoli, C., Farné, A. "Peripersonal Space and Body Schema: Two Labels for the Same Concept?", in *Brain Topography*, 21, 2009, pp. 252-260.
- Carruthers, G. "Types of body representation and the sense of embodiment", in *Consciousness and Cognition*, 17, 2008, pp. 1302-1316.
- Cash, T.F., Brown, T.A., "Body Image in Anorexia Nervosa and Bulimia Nervosa: A Review of the Literature", in *Behavior Modification*, 11, 1987, pp. 487-521.
- Chisholm, R.M., *Perceiving: A Philosophical Study*, Cornell University Press, Ithaca (NY), 1957.
- Cole, J., Paillard, J. "Living without Touch and Peripheral Information about Body Position and Movement: Studies with Deafferentated Subjects, in Bermudez, J., Marcel, A., Eilan, N. (a cura di) *The body and the self*, MIT press, Cambridge Ma, 1995, pp. 245-267.
- Corbetta, M., Marzi, C.A., Tassinari, G., Aglioti, S. "Effectiveness of different task paradigms in revealing blindsight", in *Brain*, 1990.
- Cowey, A., Small, M., Ellis, S. "Left visuo-spatial neglect can be worse in far than in near space", in *Neuropsychologia*, 37, 1999, pp. 1-6.
- Cowey, A., Small, M., Ellis, S. "No abrupt change in visual hemineglect from near to far space", in *Neuropsychologia*, 37, 1999, pp. 1-6.
- Craig, A.D. "How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body", in *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 2002, pp. 655-666.
- Craig, A.D. "Interoception: the sense of the physiological condition of the body", in *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 2003, pp. 500-505.
- Crane, T. *Fenomeni Mentali*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2001.
- Critchley, M. "Corporeal awareness: body image; body scheme", in Critchley, M. (a cura di), *The divine banquet of the brain*, Raven Press, New York, 1979, pp. 92-105.
- Cumming, W.J.K. "The Neurobiology of the Body Schema", in *British Journal of Psychiatry*, 153, pp.7-11, 1988
- Damasio, A. *Alla ricerca di Spinoza*, tr. it. Adelphi, Milano, 2004.
- Damasio, A., Benton, A.L. "Impairment of hand movements under visual guidance", in *Neurology*, 33, 1983, pp. 1573-1583.

- Dehaene, S., Naccache, L., Le Clecq H.G., Koechlin, E., Mueller, M., Dehaene-Lambertz, G. "Imaging unconscious semantic priming", in *Nature*, 395, 1998, pp. 597-600.
- Dehaene, S., Changeaux, J.P., Naccache, L., Sackur, J., Sergent, C. "Conscious, preconscious, and subliminal processing, a testable taxonomy", in *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 2006, pp. 204-211.
- Denes, G., Pizzamiglio, L. *Manuale di neuropsicologia. Normalità e patologia dei processi cognitivi*, Zanichelli, Bologna, 1996.
- Desmurget, M., Epstein, C.M., Turner, R.S., Prablanc, C., Alexander, G.E., Grafton, S.T. "Role of the posterior parietal cortex in updating reaching movements to a visual target", in *Nature Neuroscience*, 2, 1999, pp. 563-567.
- De Renzi, E., Scotti, G. "Autotopagnosia: fiction or reality? Report of a case", in *Archives of Neurology*, 23, 1970, pp. 221-227.
- De Renzi, E. *Disorders of Space. Exploration and Cognition*, Wiley, New York, 1982.
- De Renzi, E. "Spatial disorders", in Swash, M., Oxbury, J. (a cura di) *Critical Neurology*, Churchill Livingstone, Edimburgh, 1991, pp. 44-53.
- De Vignemont, F. "Body schema and Body image - pros and cons", in *Neuropsychologia*, 48, 2010, pp. 469-480.
- Di Pellegrino, G., Basso, G., Frassinetti, F. "Spatial extinction on double asynchronous stimulation", in *Neuropsychologia*, 35, 1997, pp. 1215-1223.
- Eccles, J., Popper, K. *L'io e il suo cervello*, tr. it. Armando Editore, Roma, 1986.
- Edelman, G.M., *Seconda natura. Scienza del cervello e conoscenza umana*, tr. it. Raffaello, Cortina Editore, Milano, 2007.
- Farné, A., Làdavas, E. "Dynamic size-change of peripersonal space following tool use", in *Neuroreport*, 11, 2000, pp. 1645-1649.
- Farné, A., Iriki, A., Làdavas, E. "Shaping multisensory action-space with tools: evidence from patients with cross-modal extinction", in *Neuropsychologia*, 43, 2005, pp. 238-248.
- Fisher, S. "Sex differences in body perception", in *Psychological Monographs*, 78, 1964, pp. 1-22.
- Fisher, S. "Body Image", in Sills, D. (a cura di), in *International Encyclopedia of the Social Sciences*, II, Collier-Macmillan, New York. 1972
- Fisher, S. "Body perception upon awakening", in *Perceptual and Motor Skills*, 43, 1976, pp. 275-278.
- Fisher, S., Abercrombie, J. "The relationship of body image distortions to body reactivity gradients", in *Journal of Personality*, 28, 1958, pp. 320-329.
- Fisher, S., Cleveland, S.E. "An approach to physiological reactivity in terms of a body-image schema", in *Psychological Review*, 64, 1957, pp. 26-37.
- Gallagher, S. "Body Schema and Intentionality", in Bermudez, J., Marcel, A., Eilan, N. (a cura di) *The body and the self*, MIT press, Cambridge Ma, 1995, pp. 225-245.
- Gallagher, S. "Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science", in *Trends in Cognitive Science* 4, 2000, pp. 14-21.

- Gallagher, S. "From Action to Interaction. An interview with Marc Jeannerod", in *Journal of Consciousness Studies*, 9, 2002, pp.1-24.
- Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*, Oxford University Press, New York, 2005.
- Galimberti, U. *Il corpo*, Feltrinelli, Milano, 2007.
- Gallagher, S. "Where's the action? Epiphenomenalism and the problem of free will", in Banks, W.,
- Geldmacher, D.S., Heilman, K.M. "Visual field influence on radial line bisection", in *Brain Cognition*, 26, 1994, pp. 65-72.
- Goldberg, M.E., Bruce, C.J. "Primate Frontal Eye Field. III. Maintenance of a spatially accurate saccade system", in *Journal of Neurophysiology*, 64, 1990, pp. 489-508.
- Pockett, S., Gallagher, S., (a cura di) *Does Consciousness Cause Behavior? An Investigation of the Nature of Volition*, pp. 109-124, MIT Press, Cambridge MA, 2006.
- Gardner, R.M., Garfinkel, P.E. "Body image in anorexia nervosa: Measurement, Theory, and Clinical Implications", in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 11, 1981, 263-284.
- Gardner, R.M., Moncrieff, C. "Body Image Distortion in Anorexics as a Non-sensory Phenomenon: A Signal Detection Approach", in *Journal of Clinical Psychology*, 44, 1988, pp. 101-107.
- Gibson, J.J. *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Houghton-Mifflin, Boston, 1966
- Gibson, J. *Un approccio ecologico alla percezione visiva*, tr. it. Il Mulino, Bologna, 1999.
- Giorello, G., Boncinelli, E. *Lo scimmione intelligente. Dio, Natura e Libertà*. Rizzoli, Milano, 2009.
- Goodale, M.A., Milner, A.D., Jakobson, L.S., Carey, D.P. "Perceiving the world and grasping it. A neurological dissociation", in *Nature*, 349, 1991, pp. 154-156.
- Gréa, H., Pisella, L., Rossetti, Y., Desmurget, M., Tilikete, C., Grafton, S., "A lesion of the posterior parietal cortex disrupts on-line adjustments during aiming movements", in *Neuropsychologia*, 2002, 40, pp. 2471-2480.
- Gregory, R.L. *Occhio e cervello. La psicologia del vedere*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 1991.
- Haggard, P., Eimer, M. "On the relation between brain potentials and conscious awareness", in *Experimental Brain Research*, 126, 1999, pp. 128-133.
- Haggard, P., Libet, B. "Conscious intention and brain activity", in *Journal of Consciousness Studies*, 8, 2001, pp. 47-64.
- Halligan, P.W., Hunt, M., Marshall, J.C., Wade, D.T. "Sensory detection without localization", in *Neurocase*, 1, 1995, pp. 259-266.
- Halligan, P.W., Marshall, J.C. "Graphic neglect, more than the sum of the parts", in *NeuroImage*, 14, 2002, pp. 91-97.

- Halligan P.W., Marshall, J.C., Wade, D.T. “Left on the right: allochiria in a case of left visuo-spatial neglect”, in *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 55, 1992, pp. 717-719.
- Head, H. *Studies in Neurology*, 2, Oxford University Press, London, 1920.
- Head, H., Holmes, G. “Sensory disturbances from cerebral lesions, in *Brain*, 34, 1911-1912, pp. 102-145.
- Heber, I.A., Siabertz, S., Wolter, M., Kuhlen, T., Fimm, B. “Horizontal and vertical pseudoneglect in peri- and extrapersonal space”, in *Brain Cognition*, 73, 2010, pp. 160-166.
- Heilman, K.M., Valenstein, E., Watson, R.T. “The what and how on neglect”, in *Neuropsychological Rehabilitation*, 4, 1994, pp. 133-139.
- Holmes, N.P., Calvert, G.A., Spence, C. “Extending or projecting peripersonal space with tools? Multisensory interactions highlight only the distal and proximal ends of tools”, in *Neuroscience Letters*, 372, 2004, pp. 62-67.
- Holmes, N.P., Spence, C. “The body schema and multisensory representation(s) of peripersonal space”, in *Cognitive process*, 5, 2004, pp. 94-105.
- Hurley, S. *Consciousness in Action*, Harvard University Press, Cambridge Mass.-London, 1998.
- Husserl, E. *Lezioni sulla sintesi passiva*, tr. it. Guerini e Associati, Milano, 1993.
- Husserl, E. *Il libro dello spazio*, tr. it. Guerini e Associati, Milano, 1996
- Husserl, E. *Idee per una fenomenologia pura e una filosofia fenomenologica*, vol. 2, tr. it. Einaudi, Torino, 2002.
- Husserl, E. *Ricerche Logiche*, tr. it. Il Saggiatore, Milano, 2005.
- Iriki, A., Tanaka, M., Iwamura, Y. “Coding of modified body schema during tool use by macaque postcentral neurons”, in *NeuroReport*, 7, 1996, pp. 2325-2330.
- Inhoff, A.W., Rafal, R.D., Posner, M.J. “Bimodal extinction without crossmodal extinction”, in *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55, 1992, pp. 36-39.
- Jacob, P., Jeannerod, M. *Ways of seeing: the scope and limits of visual cognition*, Oxford University Press, Oxford, 2003.
- Jakobson, L.S., Goodale, M.A. “Factors affecting higher-order movement planning: A kinematic analysis of human prehension”, in *Experimental Brain Research*, 1981, 86, pp. 199-208.
- James, T.W., Culham, J., Humphrey, G.K., Milner, A.D., Goodale, M.A., “Ventral occipital lesions impair object recognition but not object-directed grasping: an fMRI study”, in *Brain*, 126, 2003, pp. 2463-2475.
- James, W. *Principi di psicologia*, tr. it. SEL, Milano 1901.
- Jeannerod, M. “The representing brain: neural correlates of motor intention and imagery”, in *Behavioural and Brain research*, 1994, pp 187-245.
- Jeannerod, M. “Neural Simulation of Action: An unifying concept for motor cognition”, in Johnson, S.H. (a cura di), *Cognitive Neurosciences. Perspectives on the Problem of Intention and Action*, MIT Press, Cambridge Mass, 2002.

- Jeannerod, M., Decety, J., Michel, F. "Impairment of grasping movements following bilateral posterior parietal lesion", in *Neuropsychologia*, 1994, 32, pp. 369-380.
- Jewell, G., McCourt, M.E. "Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks", in *Neuropsychologia*, 38, 2000, pp. 93-110.
- Johnson, M. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*, Chicago University Press, Chicago, 1987.
- Kammers, M.P.M., Mulder, J., De Vignemont, F., Dijkerman, H.C. "The weight of representing the body: addressing the potentially indefinite number of body representations in healthy individuals", in *Experimental Brain Research*, 204, 2010, pp. 333-342.
- Kandel, E., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Principles of Neural Sciences*, Mc-Graw Hill, New York, 2000.
- Keller, I., Heckhausen, H. "Readiness potentials preceding spontaneous acts: voluntary Vs involuntary control", in *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 76, 1990, pp. 351-361.
- Kemmerer, D. "Near and far in language and perception", in *Cognition*, 73, 1999, pp. 35-63.
- Kinsbourne, M., Warrington, E.K. "A variety of reading disability associated with right hemisphere lesions", in *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 25, 1962, pp. 339-344.
- Kolb, L.C. "The body image in schizophrenic reaction", in Auerbach, A. (a cura di) *Schizophrenia: an integrated Approach*, Ronald, New York, 1959, pp. 87-97.
- Làdavas, E., Farné, A. "Dynamic size-change of hand peripersonal space following tool use", in *Neuroreport*, 11, pp. 1645-1649.
- Làdavas, E., Zeloni, G., Farné, A. "Visual peripersonal space centered on the face of humans", in *Brain*, 121, 1998, pp. 2317-2326.
- Lee, D.N. "The Optic Flow Field: The Foundation of Vision", in *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 290, 1980, pp. 169-178.
- Lee, D.N., Aronson, E. "Visual proprioceptive control of standing in human infants", in *Perceptual Psychophysiology*, 15, 1974, pp. 529-532.
- Leibniz, G.W. *Nuovi saggi sull'intelletto umano*, tr. it. UTET, Torino, 2000.
- Libet, B., Gleason, C.A., Wright, E.W., Pearl, D.K. "Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activities (readiness-potential): the unconscious initiation of a freely voluntary act", in *Brain*, 106, 1983, pp. 623-642.
- Libet, B. "Timing of conscious experience", in *Consciousness and Cognition*, 12, 2003, pp. 321-331.
- Libet, B. *Mindtime: il fattore temporale nella coscienza*, trad it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2007.
- Lishman, J.R., Lee, D.N. "The autonomy of visual kinaesthesia", in *Perception*, 2, 1973, pp. 287-294.

- Longo, M.R., Lourenco, S. “On the nature of near space: effects of tool use and the transition to far space” in *Neuropsychologia*, 44, 2006, pp. 977-981.
- Longo, M.R., Lourenco, S.F. “Space perception and body morphology: extent of near space scales with arm length”, in *Experimental Brain Research*, 177, 2007, pp. 285-290.
- Longo, M.R., Schuur, F., Kammers, M.P., Tsakiris, M., Haggard, P. “What is Embodiement? A psychometric approach”, in *Cognition*, 107, 2008, pp. 978-998.
- Mead, G.W. *The philosophy of the act*, Chicago University Press, Chicago, 1972.
- Mach, E. *L'analisi delle sensazioni e il rapporto fra fisico e psichico*, tr. it. Feltrinelli, Milano, 1975.
- Mach, E. *Conoscenza ed Errore: abbozzi per una psicologia della ricerca*, tr. it. Einaudi, Torino, 1982.
- Maravita, A., Husain, K., Clarke, K. “Reaching with a tool extends visual-tactile interactions into far space: evidence from cross-modal extinction”, in *Neuropsychologia*, 39, 2001, pp. 580-585.
- Maravita, A., Iriki, A. “Tools for the (body) schema”, in *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 2004, pp. 79-86.
- Maravita, A., Spence, C., Kennett, S., Driver, J. “Tool-use changes multimodal spatial interactions between vision and touch in normal humans”, in *Cognition*, 83, 2002, pp. B25-B34.
- Matelli, M., Luppino, G. “Anatomo-functional parcellation of the agranular frontal cortex”, in
- Caminiti, R., Johnson, P.B., Burnod, Y. (a cura di) *Control of arm movement in space: neurophysiology and computational approaches*, Springer, New York, 1992, pp. 85-101.
- Vedi Mattingley, J.B., Driver, J., Beschin, N., Robertson, I.H. “Attentional competition between modalities: Extinction between touch and vision after right hemisphere damage”, in *Neuropsychologia*, 35, 1997, pp. 867-880.
- Mazzocchi, A., Pesci, G., Trento, D, *Cervello e Pittura*, Fratelli Palombi Editori, Roma, 1994.
- M.McCourt, M.E., Garlinghouse, M. “Stimulus modulation of pseudoneglect: influence of line geometry”, in *Neuropsychologia*, 38, 2000, pp. 520-524.
- Meltzoff, A. “Towards a Developmental Cognitive Science”, in *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 1990, pp. 1-37.
- Meltzoff, A. “Molyneux’s Babies: Cross-Modal Perception, Imitation, and the Mind of the Infant”, in Eilan, N., McCarthy, R., Brewer, B., *Spatial Representation: Problems in Philosophy and Psychology*, Basil Blackwell, Oxfors, 1993.
- Merleau-Ponty, M. *Fenomenologia della Percezione*, tr. it. Bompiani, Milano, 2003.
- Merikle, P.M., Joordens, S., “Parallels between perception without attention and perception without awareness”, in *Consciousness and Cognition*, 6, 1997, pp. 219-236.
- Metzinger, T. *Il tunnel dell'io*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2010.

- Meulders, M. *Helmoltz. Dal secolo dei Lumi alle neuroscienze*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino, 2005.
- Milner, A.D., Goodale, M.A. *The Visual Brain in Action*, Oxford University Press, Oxford, 1995.
- Milner, A.D., Goodale, M.A. "Two visual systems re-viewed", in *Neuropsychologia*, 46, 2008, pp. 774-785.
- Milner, A.D., Perrett, D.I., Johnston, R.S., Benson, P.J., Jordan, T.R., Heeley, D.W., Bettucci, D., Mortara, F., Mutani, R., Terazzi, E., Davidson, D.L.W. "Perception and action in visual form agnosia", in *Brain*, 114, 1991, pp. 405-428.
- Morabito, C., *La mente nel cervello*, Laterza, Roma-Bari, 2004
- Morris, C.W. "Peirce, Mead and pragmatism", in *The Philosophical Review*, 47, 1938, pp. 109-127.
- Munk, H. *Über die Functionen der Grosshirnrinde*, Hirschwald, 1980.
- Murata, A., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., Raos, V., Rizzolatti, G. "Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey", in *Journal of Neurophysiology*, 78, 1997, pp. 2580-2601.
- Neisser, U. "Five Kinds of Self-Knowledge", in *Philosophical Psychology*, 1, 1988, pp. 35-59.
- Neppi-Mòdona, M., Rabuffetti, M., Folegatti, A., Ricci, R., Spinazzola, L., Schiavone, F., Ferrarin, M., Berti, A. "Bisecting lines with different tools in right brain damaged patients: the role of action programming and sensory feedback in modulating spatial remapping", in *Cortex*, 43, 2007, pp. 397-410.
- Noe, A. *Action in Perception*, MIT press, Cambridge Mass.-London, 2004.
- Obersteiner, H. "On allochiria: a peculiar sensory disorder", in *Brain*, 4, 1881, pp. 153-163.
- Ogden, J.A. "Autotopagnosia. Occurrence in a patient without nominal aphasia and with intact ability to point to parts of animal and objects", in *Brain*, 108, 1980, pp. 1009-1022.
- O'Shaughnessy, B. "Proprioception and the body image", in Bermúdez, J., Marcel, A., Eilan, N., (a cura di), *The Body and the Self*, MIT, Cambridge Mass., pp. 175-203 1995.
- Paillard, J. "Discussion du rapport de R. Angelergue sur Reflexions sur la notion de schéma corporel" in *Symposium de l'APSLF*, Presses Universitaires de France, Paris, 1975, pp. 143-148.
- Paillard, J. "Le corps situé, le corps identifié. Une approche psychophysique de la notion de schéma corporel" in *Revue Médicale de la Suisse Romande*, 100, 1980, pp. 129-141.
- Paillard, J. "Vectorial versus configural encoding of body space. A neural basis for a distinction between body schema and body image", in Knockaert, V., De Preester, H. (a cura di), *Body Image and Body Schema: Interdisciplinary perspectives*, John Benjamins Publishing CO, Amsterdam, 2005, pp. 89-109.

- Paillard, J., Michel, F., Stelmach, G. "Localization without content: a tactile analogue of blind sight", in *Archive of Neurology*, 40, 1983, pp. 548-551.
- Paillard, J. "Body schema and body image. A double dissociation in deafferented patients", in Gantchev, G.N., Mori, S., Massion, J. (a cura di) *Motor Control, Today and Tomorrow*, Academic Publishing House, Sophia, 1999.
- Pavani, F., Spence, C., Driver, J. "Visual capture of touch: Out-of-body experiences with rubber gloves", in *Psychological Science*, 11, 2000, pp. 353-359.
- Parsons, L.M. "Body image", in Eysenck, M.W., (a cura di) *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology*, pp. 46-47, Blackwell Reference, Oxford, 1990.
- Pegna, A.J., Petit, L., Caldara-Schnetzer, A.-S., Khateb, A., Annoni, J.-M., Sztajzel, R., Landis, T. "So Near Yet So Far: Neglect in Far or Near Space Depends on Tool Use", in *Annals of Neurology*, 50, 2001, pp. 820-822.
- Perenin, M.T., Vighetto, A. "Optic ataxia: a specific disruption in visuomotor mechanisms. I. Different aspects of the deficit in reaching for objects", in *Brain*, 111, 1988, pp. 643-674.
- Perenin, M.T., Vighetto, A., Maugiere, F., Fischer, C. "L'ataxie optique et son interet dans l'étude de la coordination oeil-main", in *Lyon Médical*, 242, 1979, pp. 349-358.
- Phillips, C. *Movements of the Hand*, Liverpool University Press, Liverpool, 1985.
- Pick, A. "Störung der Orientierung am eigenen Körper: Beitrag zur Lehre vom Bewusstsein des eigenen Körpers", in *Psychologische Forschung*, 1, 1915, pp. 308-318.
- Poock, K., Orgass, B. "The concept of the body schema: A critical review and some experimental results", in *Cortex*, 7, 1971, pp. 254-277.
- Pooppel, E., Held, R., Frost, D. "Residual visual function after brain wounds involving the central visual pathways in man", in *Nature*, 243, 1973, pp. 295-296.
- Poincaré, J-H. *La scienza e l'ipotesi*, tr. it a cura di La Nuova Italia, Firenze, 1950.
- Poincaré, H-J. *Scienza e Metodo*, tr. it. a cura di Einaudi, Milano, 1997.
- Powers, P.S., Schulman, R.G., Gleghorn, A.A., Prange, M.E. "Perceptual and cognitive Abnormalities in Bulimia", in *American Journal of Psychiatry*, 144, 1987, pp. 1456-1460.
- Previc, F.H. "Functional specialization in the lower and upper visual fields in humans: its ecological origins and neuropsychological implications", in *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 1990, pp. 519-575.
- Quine, W.V. *Parola e Oggetto*, tr. it. Il Saggiatore, Milano, 1996.
- Rizzolatti, G., Camarda, R., Fogassi, L., Gentilucci, M., Luppino, G., Matelli, M. "Functional organization of area 6 in the macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements", in *Experimental Brain Research*, 71, 1988, pp. 491-507.
- Rizzolatti, G., Gentilucci, M., "Motor and visual-motor functions of the premotor cortex", in Rakic, P., Singer, W. (a cura di) *Neurobiology of Neocortex*, John Wiley & Sons, Chichester, 1988, pp. 269-284.
- Rizzolatti, G., Matelli, M. "Two different streams from the dorsal visual system: anatomy and function", in *Experimental Brain Research*, 153, 2003, pp. 146-157.

- Rizzolatti, G., Scandolara, C., Matelli, M., Gentilucci M. "Afferent properties of periarculate neurons in macaque monkeys. II: Visual responses", in *Behavioral Brain Research*, 2, 1981, pp. 147-163.
- Rizzolatti, G., Sinigaglia, C. *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Cortina editore, Milano, 2006.
- Rossetti, Y., Rode, G., Boisson, D. "Implicit processing of somaesthetic information: a dissociation between where and how", in *Neuroreport*, 6, 1995.
- Russell, B. *L'analisi della mente*, tr. it. Newton and Compton, Milano, 1998.
- Russo, G.S., Bruce, C.J. "Frontal Eye Field activity preceding aurally guided saccadic movements", in *Journal of Neurophysiology*, 69, 1993, pp. 786-799.
- Ryle, G. *Il concetto di mente*, tr. it. Laterza, Roma-Bari, 2007.
- Sacks, O. *L'uomo che scambiò sua moglie per un cappello*, tr. it. Adelphi, Milano, 1986.
- Schilder, P. *The Image and Appearance of the Human Body*, Kegan, London, 1935.
- Searle, J.R. "Menti, Cervelli, Programmi" in Dennett D., Hoffstaedter, D. (a cura di), *L'io della Mente*, tr. it. Adelphi, Milano, 1980, pp. 341-370.
- Searle, J.R. *Dell'Intenzionalità. Un saggio di Filosofia della conoscenza*, tr. it. Bompiani, Milano, 1983.
- Searle, J.R. *La Riscoperta della Mente*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino, 1992.
- Searle, J.R. "Consciousness, free action and the brain" in *Journal of Consciousness Studies*, 7, 2000, pp. 3-32.
- Searle, J.R. "Consciousness" in *Annual Review of Neuroscience*, 23, 2000, pp. 557-578.
- Searle, J.R. *La Razionalità dell'Azione*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2003.
- Searle, J.R. *La Mente*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2004.
- Weil, S. *Lezioni di Filosofia*, tr. it. Adelphi, Milano, 1999.
- Sekiyama, K. "Dynamic spatial cognition: components, functions and modifiability of body schema", in *Japanese Psychological Research*, 48, 2006, pp. 141-157.
- Serino, A., Bassolino, M., Farné, A., Làdavas, E. "Extended Multisensory Space in Blind Cane Users", in *Psychological Science*, 18, 2007, pp. 642-648.
- Shenton, J.T., Schwoebel, J., Coslett, H.B. "Mental motor imagery and the body schema: evidence for proprioceptive dominance", in *Neuroscience Letters*, 370, 2004, pp. 19-24.
- Sherrington, C.S. *The Integrative Action of the Nervous System*, Cambridge University Press, Cambridge, 1906.
- Schicke, T., Bauer, F., Röder, B. "Interactions of different body parts in peripersonal space: how vision of the foot influences tactile perception at the hand", in *Experimental Brain Research*, 192, 2009, pp. 703-715.
- Shontz, F.C. "Body image and its disorders", in *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 5, 1974, pp. 461-472.
- Spence, C., Kingstone, A., Shore, D.I., Gazzaniga, M.S. "Representation of visuotactile space in the split brain", in *Psychological Science*, 2001, 12, pp. 90-93.

- Spence, C., Pavani, F., Driver, J. "The spatial modulation of the crossmodal congruency task", in *Behavioral Cognitive Affective Neuroscience*.
- Spence, C., Pavani, P., Maravita, A., Holmes, N. "Multisensory contributions to the 3-D representation of visuotactile peripersonal space in humans: evidence from the crossmodal congruency task", in *Journal of Physiology*, 98, 2004, pp. 171-189.
- Spinelli, L., Landis, T. "Pure imagery hemineglect of far space", in *Neurology*, 60, 2003, pp. 2000-2002.
- Straus, E. "The phantom limb", in Straus, E., Griffith, D., (a cura di) *Aisthesis and Aesthetics*, Dusquesne University Press, Pittsburgh, 1970, pp. 130-148.
- Yamadori, A. "Body awareness and its disorders", in Ito, M., Miyashita, Y., Rolls, T. (a cura di) *Cognition, Computation and Consciousness*, Oxford University Press, Oxford, 1997, pp. 169-176.
- Tehonvik, E.J., Slocum, W.M. "Effects of training on saccadic eye movements elicited electrically from the frontal cortex of monkeys", in *Brain Research*, 15, 2000, pp. 101-106.
- Tehonvik, E.J., Sommer, M.A., Chou I.H., Slocum, W.M., Schiller, P.H. "Eye fields in the frontal lobes of primates", in *Brain Research and Brain Research Review*, 69, 1993, pp. 786-799.
- Tiemersma, D. *Body Schema and Body Image: An interdisciplinary and Philosophical Study*, Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 1989.
- Townsend, J.T., Ashby, F.G. *Stochastic Modelling of Elementary Psychological Processes*, Cambridge University Press, New York, 1983.
- Travis, R.C. "An experimental analysis of dynamic and static equilibrium", in *Journal of Experimental Psychology*, 35, 1945, pp. 216-234.
- Tzavaras, A., Masure, M.C., "Aspects différents de l'ataxie optique selon la latéralisation hémisphérique de la lésion", in *Lyon Médical*, 236, 1976, pp. 673-683.
- Ungerleider, L.G., Mishkin, M. "Two Cortical Visual Systems", in Ingle, D.J., Goodale, M.A., Mansfield, R.J. (a cura di), *Analysis of Visual Behavior*, MIT Press, Cambridge, 1982, pp. 549-586.
- Wiskrantz, I. *Blindsight. A case study and implications*, Oxford, Claredon Press, 1986.
- Volpe, B.T., Le Doux, J.E., Gazzaniga, M.S. "Spatially oriented movements in the absence of proprioception", in *Neurology*, 29, 1979, pp. 719-728.
- Weiss, P.H., Marshall, J.C., Wunderlich, G., Tellmann, L., Halligan, P., Freund, H.J., Zilles, K., Fink, G.R. "Neural consequences of acting in near versus far space: A physiological basis for clinical dissociations", in *Brain*, 123, 2000, pp. 2531-2541.
- Wernicke, C. *Grundriss der Psychiatrie in klinischen Vorlesungen*, Thieme, Leipzig, 1900.