

RICERCHE

# Distorsioni temporali e coscienza dell'azione intenzionale

Selene Mezzalira<sup>(α)</sup>

Ricevuto: 25 novembre 2017; accettato: 29 marzo 2018

**Riassunto** Le “distorsioni” temporali paiono riguardare l’agentività umana in tutte le proprie manifestazioni. Da una prospettiva strutturale, l’azione si manifesta come un intreccio di processi che fondamentalmente comprende la formulazione di un’intenzione, l’esecuzione di un movimento e infine il processamento di un feedback che include gli effetti dell’azione. Lo studio dell’agentività umana ha incontrato molti ostacoli dovuti principalmente alla complessità dei processi mentali che accompagnano azioni specifiche. E tuttavia studi recenti hanno gettato luce sui processi mentali sottostanti l’azione. In questo articolo intendo sostenere che, lungi dall’essere “distorsioni” temporali, le discrepanze tra tempo soggettivo (in prima persona) e tempo oggettivo (terza persona) mostrano più profonde modalità soggettive inconscie di costituzione del tempo, che aggirano l’indagine scientifica e puntano direttamente alla costituzione fenomenologica di una rappresentazione del mondo coerente e dotata di significato, che non può essere ulteriormente ridotta mediante il riferimento al tempo oggettivo.

PAROLE CHIAVE: Soggettività; Tempo; Agentività; Distorsioni temporali; Esperienza

**Abstract** *Temporal Distorsions and Consciousness of Intentional Action* – Temporal “distortions” seem to affect human agency in all its manifestations. From a structural point of view, action manifests itself as a plot of processes that essentially include the formulation of an intention, the execution of a motion, and, finally, processing feedback including the effects of the action. The study of human agency has encountered several obstacles which are mainly due to the complexity of mental processes that accompany specific actions. Yet recent studies have shed light on the mental processes underlying action. In my paper I argue that, far from being temporal “distortions”, mismatches between subjective time (first person) and objective time (third person) indicate deeper unconscious subjective modes of in-forming time, which bypass scientific exploration and point directly to the phenomenological constitution of a consistent and meaningful representation of the world, which cannot be further reduced by referring to clock time.

KEYWORDS: Subjectivity; Time; Agency; Temporal Distortions; Experience

---

<sup>(α)</sup>Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata, Università degli Studi di Padova, Palazzo del Capitanio, Piazza Capitanato, 3 - 35139 Padova (I)

E-mail: selene.mezzalira@gmail.com (✉)



## Intenzione, azione e consapevolezza dell'azione nel tempo

DAL PUNTO DI VISTA STRUTTURALE, l'azione si manifesta come un intreccio di processi che includono essenzialmente la formulazione di un'intenzione, l'esecuzione di un movimento e, infine, l'elaborazione di un *feedback* che include gli effetti dell'azione. Ciascun processo è distribuito nel tempo in modo variabile e dipendente da numerosi fattori contestuali e più o meno circostanziali. In particolare, l'esecuzione del movimento viene elaborata in diverse fasi del processo decisionale, quali la preparazione al movimento, la specificazione dei comandi motori connessi all'atto da eseguire, nonché il continuo monitoraggio dell'informazione derivante dagli *input* sensomotori. L'importanza di tale monitoraggio consiste nel rendersi certi che gli effetti dell'azione in corso corrispondano alle effettive intenzioni.

Per produrre un'esperienza coerente dell'azione, il sistema nervoso centrale deve abilitare il collegamento tra tutti questi processi dell'elaborazione senso-motoria. La complessità di passaggi che un atto motorio deve attraversare per accedere al livello della coscienza soggettiva ha generato numerose questioni e, alla luce dei risultati sperimentali, ha indotto a riformulare la nozione stessa di *tempo dell'azione*. Lungi dal configurarsi ordinatamente in un processo di concatenazione lineare di eventi, i processi sensomotori connessi all'esecuzione degli atti volontari hanno rivelato una molteplicità di aspetti, tale da consolidare, presso gli stessi neuroscienziati, la certezza che le problematiche connesse alla comprensione dell'azione umana siano foriere di scoperte inedite e di interrogativi sempre rinnovati.

In ambito neuroscientifico, definire un atto come "volontario" implica di necessità comprendere la relazione tra la volontà esperita coscientemente dal soggetto e la corrispondente attivazione fisica dei neuroni, indagabile col metodo scientifico. Mentre l'attività neurale può essere osservata dall'esterno attraverso

so molteplici strumenti di osservazione, i cui risultati possono essere comunicati a terzi, nel caso dell'esperienza soggettiva la situazione si complica, poiché essa «è accessibile direttamente solo all'individuo che ha quell'esperienza. Di conseguenza, l'unica prova valida per un osservatore esterno può derivare solo da un resoconto introspettivo del soggetto stesso sulla sua esperienza».<sup>1</sup>

Nel dibattito contemporaneo, il criterio discriminante tra azioni volontarie e involontarie fa riferimento alla distinzione tra "motivo" e "causa". Si ritiene che la caratteristica peculiare delle azioni volontarie consista nell'essere *motivate* e non *causate*. Solo così determinate esse divengono vere e proprie *azioni* (volontarie) e non meri *eventi*. Ogni azione è anche un evento, ma non viceversa. In breve, la differenza tra una causa e un motivo sta nel fatto che «una causa non ha nessun bisogno dell'avallo implicito o esplicito di un agente per fare il suo effetto».<sup>2</sup> D'altra parte, la tesi "ontologica" sulle decisioni afferma che «una decisione è l'atto che trasforma un motivo possibile in un motivo *efficace* d'azione»,<sup>3</sup> ossia ciò che conferisce efficacia causale ad un motivo. Tuttavia, il nesso tra il potere causale dell'agente e l'attivazione neurale finalizzata all'esecuzione dell'atto risulta con ciò soltanto *definito*, ma non *spiegato*.

Del resto, che il processo volitivo non sia, se così si può dire, un "pacchetto di istruzioni" del tutto prevedibile, scritto dall'intenzione, registrato accuratamente dai comandi motori, e interpretato dai processi esecutivi, lo testimonia non solo l'osservazione sperimentale, ma la nostra stessa esperienza: non solo l'esperienza "esterna", mediata dal sistema visivo, relativa a ciò che cogliamo sensibilmente nel mondo in riferimento all'agire; ma anche il legame che tale esperienza intrattiene con la propriocezione (la percezione interiore degli stati del proprio corpo) e con l'evento "mentale" della volontà cosciente.

A partire dagli anni '80 del secolo scorso, la ricerca neuroscientifica si è particolarmente concentrata sull'indagine intorno alla relazione tra l'intenzione, l'azione e gli eventi

sensoriali che ne conseguono. Di solito, l'associazione coerente di tutti questi fattori è un'operazione spontanea e inconscia, che compiamo costantemente nell'esperienza ordinaria. Tuttavia, spesso al di fuori della nostra consapevolezza esplicita, la congruenza tra azioni ed effetti sensoriali non è poi così lineare come appare. Quando, per esempio, un effetto sensoriale si presenta con *troppo ritardo* rispetto al tempo di esecuzione dell'atto motorio inteso a generarlo, allora la consapevolezza soggettiva si piega al dubbio se sia stata davvero la propria azione a generare l'evento, o se questo non sia stato invece causato da altro. Nella letteratura scientifica si parla in questi casi di *mismatch*, di "discrepanza" tra gli effetti attesi e quelli realizzati in un atto motorio.

Molti dei progetti fioriti intorno all'ambito di studi avviati dalle scoperte di B. Libet sulla precedenza temporale dell'attivazione neurale rispetto alla presa di coscienza della percezione e dell'intenzione di agire hanno inteso indagare proprio la relazione tra tempi "mentali" e tempi "neurali", dischiudendo scenari prima insospettiti sulla costituzione temporale dell'intenzione e dell'azione. Il filone di ricerche focalizzatosi su questa discrepanza che, nel giudizio consapevole dell'agente, si verifica tra i tempi dell'azione e quelli delle sue conseguenze sensoriali, gioca generalmente sulla manipolazione della distanza temporale tra i due eventi, in modo da non farla corrispondere alle aspettative dei soggetti. Questa corrente di indagini comprende anche gli studi che hanno inteso correlare il tempo percepito soggettivamente per le azioni e le intenzioni con il tempo misurato sperimentalmente, mettendo in luce ancora una volta la rilevanza cruciale del fattore *temporale* nella costituzione dell'esperienza cosciente.

L'esperienza pratica scaturisce da un intreccio straordinariamente complesso di processi correlati non solo agli eventi mentali che si suppone la causino, ma anche alle *conseguenze* dell'azione intenzionale. Sebbene sia in parte generata prima dell'invio dei comandi motori da parte della corteccia cerebrale,

la consapevolezza dell'azione prende forma attraverso l'integrazione di rappresentazioni che vengono elaborate a diversi stadi del processo volitivo, le quali comprendono anche rappresentazioni *posteriori* all'atto motorio stesso.

### ■ L'indagine empirica contemporanea sugli atti volontari coscienti

#### ■ I circuiti cerebrali soggiacenti agli atti volontari

Nel cervello umano vi sono diverse aree coinvolte nell'esecuzione di un'azione volontaria. Tali circuiti convergono nella corteccia motoria primaria (M1), che esegue i comandi motori trasmettendoli alla spina dorsale e ai muscoli, e che è considerata come un "percorso finale comune" per i processi che sottendono l'azione volontaria. Gli *input* sensomotori raggiungono la M1 dall'area premotoria supplementare (pre-SMA), la quale riceve segnali dai gangli basali e dalla corteccia prefrontale. M1 riceve a sua volta due ampie classi di *input*, legati rispettivamente all'azione volontaria e all'azione causata da stimoli. Il ruolo della corteccia motoria associativa è la pianificazione e l'avvio del movimento; l'area motoria supplementare gioca un ruolo essenziale nelle sequenze comportamentali, mentre l'area premotoria supplementare è coinvolta nei movimenti spontanei; infine, la corteccia premotoria è attiva nell'apprendimento e nell'esecuzione di movimenti complessi guidati dall'informazione sensoriale.<sup>4</sup>

#### ■ Attività neurale e previsione delle decisioni future

In che modo l'esecuzione di un semplice atto motorio (come la flessione di un dito) è correlata all'attività neurale delle aree coinvolte nella generazione dell'atto? Inoltre, in che senso si dice che tale attività è "predittiva" rispetto alla consapevolezza soggettiva di voler eseguire il movimento? Analizzando l'attività neurale anche di un solo migliaio di

neuroni, si può mostrare che oltre 1000 msec *prima della consapevolezza soggettiva della decisione o dell'impulso ad agire* vi è un progressivo reclutamento di neuroni che mutano i loro *pattern* di risposta in modo eccitatorio o inibitorio.<sup>5</sup>

Cosa significa tutto questo? Man mano che ci si avvicina al momento della decisione soggettiva, è possibile registrare sperimentalmente un progressivo aumento o una progressiva diminuzione del tasso di risposta dei neuroni localizzati in alcune aree connesse agli atti volontari (la SMA, la pre-SMA e la corteccia cingolata anteriore). Oltre a osservare un'attività neurale preconsa che precede la consapevolezza dell'atto volitivo, 700 msec *prima della consapevolezza dell'intenzione di agire* è addirittura possibile *prevedere* la decisione imminente di un soggetto con un'accuratezza dell'80%, e ciò semplicemente interpretando le configurazioni di attività di una popolazione di soli 256 neuroni.

In questo modello quantitativo finalizzato a rilevare l'emergenza di comportamenti autogenerati (*self-initiated*) a partire dall'attività di piccole popolazioni di neuroni – modello dotato di un'enorme precisione spaziale e temporale – l'esperienza della volizione emerge quando l'integrazione *temporale* dei tassi di risposta di piccole popolazioni neurali nella corteccia frontale mediale supera una certa soglia minima, la quale corrisponde al momento in cui *culmina* l'attività premotoria nelle regioni cerebrali connesse all'esecuzione dell'atto.

L'intreccio ravvicinato tra la temporizzazione dell'intenzione cosciente e il *timing* dell'azione rende difficile il compito di discernere il ruolo che la corteccia mediale frontale gioca nei confronti dell'intenzione e dell'azione. In ogni caso, questi risultati hanno il merito di modificare il precedente bagaglio di conoscenze intorno alle regioni cerebrali coinvolte nella produzione degli atti motori volontari, nonché di indurre ad un ripensamento del ruolo che la *consapevolezza* dell'intenzione di agire gioca nel processo volitivo. Se è così, l'idea che la volontà possa assimilarsi a un'intenzione preliminare, collo-

cata ai primissimi stadi della catena che conduce all'esecuzione di un'azione, sarebbe, perciò, palesemente sbagliata. Bisognerebbe piuttosto dire che il volere o la volontà marcano una "intenzione nell'azione" connessa assai da vicino all'esecuzione dell'azione: in questo modo «l'esperienza dell'intenzione cosciente potrebbe corrispondere al punto in cui il cervello trasforma un progetto preliminare (*prior plan*) in un atto motorio, mediante mutamenti nell'attività della SMA [l'area motoria supplementare]».<sup>6</sup>

Un secondo fattore rilevante emerso in questi studi è la *progressiva diminuzione* del tasso di risposta dei neuroni connessi all'atto volontario *appena prima* dell'istante della presa di consapevolezza della volontà di agire. Il ruolo di tale diminuzione in relazione al comportamento rimane tuttora oscuro, ma potrebbe essere coinvolto in quella che è stata definita la componente del "se" (ovverosia se agire o meno) nel modello della volizione proposto da Brass e Haggard.<sup>7</sup> Tale diminuzione potrebbe riflettere un semplice effetto processuale fra diverse configurazioni di attività neurale o, in modo più suggestivo, potrebbe invece indicare l'esistenza di una *componente inibitoria intrinseca della volizione*, tesi avvalorata dall'evidenza per cui sussiste un legame intrinseco fra la soppressione dei segnali connessi all'azione e l'avvio di quest'ultima. In particolare, la diminuzione dell'attività dei neuroni prima dell'esecuzione del comando motorio potrebbe avere la funzione di "trattenere" l'azione dal compiersi finché essa non divenga "adeguata" al suo compimento, in virtù di un meccanismo di inibizione dell'attività neuronale, il quale sarebbe poi a sua volta gradualmente soppresso insieme all'azione, la quale verrebbe anche soppressa. In altri termini, la diminuzione di attività neurale immediatamente prima dell'esecuzione del comando motorio consentirebbe alla componente del "se" di istanziarsi determinando l'esito dell'azione, che può essere così portata o meno a compimento.

La componente del "se" sarebbe dunque implementata in un meccanismo di competi-

zione tra l'incremento e la diminuzione dell'attività inibitoria dei neuroni della corteccia mediale frontale, competizione che sfocerebbe infine nella risoluzione ad agire o di trattenersi dal farlo. Questa componente trova il suo primo antenato in una forma di causazione mente-cervello in cui la volontà soggettiva potrebbe intervenire bloccando l'azione imminente. In ultima analisi, le tre componenti dell'atto volitivo (quella del "se", del "quando" e del "che cosa") potrebbero essere correlate ad altrettante aree distinte del sistema nervoso.

### ■ Difficoltà dell'indagine empirica sugli atti volontari

Qual è il senso dell'agire? Il termine "senso dell'agire" si riferisce all'esperienza di controllare le proprie azioni e, attraverso di esse, gli eventi nel mondo esterno. La maggior parte di noi ha la sensazione di avere il controllo su ciò che stiamo facendo: questo è il normale senso dell'agire. Nonostante la sua importanza, il senso dell'agire si è rivelato difficile da studiare scientificamente. Il normale flusso di azione e controllo forma uno sfondo continuo e sottile alla coscienza, piuttosto che un'esperienza specifica e identificabile. Psicologia e neuroscienze hanno faticato a misurare il senso del libero arbitrio. La maggior parte degli studi ha utilizzato compiti di attribuzione esplicita dell'azione, in cui una persona giudica se ha eseguito o meno un evento specifico. Un paradigma sperimentale, per esempio, coinvolge i partecipanti che spostano un joystick mentre guardano il feedback video. Giudicano se abbiano causato o meno il movimento del joystick mostrato sul video, il che equivale a valutare la verità o la falsità della proposizione "l'ho fatto io". Questi studi hanno dimostrato che la contiguità spaziale e temporale tra il proprio movimento e quello osservato sono i principali segnali per l'auto-attribuzione dell'agire; tuttavia, essi dicono poco sulla fenomenologia o sull'esperienza dell'agire.<sup>8</sup>

Se gli psicologi comportamentali hanno

generalmente trascurato il tema dell'azione volontaria, riguardandola come poco scientifica, è principalmente per via del fatto che i meccanismi connessi all'azione sono rimasti a lungo oscuri. Quali sono i fattori che hanno ostacolato (e ostacolano tuttora) lo studio scientifico dei processi volitivi?

Anzitutto, è arduo indentificare con precisione ciò che rende tale un'azione volontaria. Essa sembra occupare uno degli estremi di un *continuum*, che trova nell'altro estremo i semplici riflessi. Cosa distingue la natura propria di un atto motorio volontario da quella di un'azione causata da stimoli?

Vedremo a breve nel dettaglio come si declini questa differenza. Per ora, basti dire che la seconda è un tipo di risposta motoria immediata, direttamente legata all'*input* sensoriale, mentre invece l'occorrenza, il *timing* e la forma di un'azione volontaria non sono determinate (perlomeno non in modo diretto o immediato) da alcuno stimolo esterno identificabile. Si tratta dunque di una sorta di "libertà dall'immediatezza"<sup>9</sup> – espressione di chiare assonanze hegeliane, che rende molto bene il significato dell'azione volontaria come contrapposta agli atti che non conseguono da una volontà libera. Poiché, come è noto, la maggior parte degli studi neuroscientifici si serve della presentazione di stimoli in un certo sistema, per poi osservarne la risposta, è proprio l'indipendenza dagli stimoli sensoriali che rende un atto volontario difficilmente indagabile sperimentalmente, anche se recenti ricerche hanno evidenziato che nuove aree del sistema nervoso, incluse la pre-SMA, la corteccia anteriore prefrontale e la corteccia parietale, sembrano correlate direttamente all'esecuzione di un'azione volontaria. Queste aree non solo generano informazioni riguardanti gli atti futuri, ma sono anche legate al controllo motorio e all'emergere della *consapevolezza* dell'intenzione di agire.

### ■ Decisioni sull'azione e decisioni sulla percezione

La relazione tra l'esperienza di eseguire

un'azione volontaria e i processi neurali che la sottendono è al centro delle neuroscienze della volizione. Il *timing* dell'intenzione cosciente è stato studiato approfonditamente proprio per fare luce sul rapporto causale tra pensiero cosciente, attività cerebrale e movimenti volontari. Come abbiamo accennato, l'esperienza di eseguire un'azione volontaria è diversa da quella di agire sulla base della risposta a stimoli. Detta *à la Wittgenstein*, cosa rimane se sottraggo il fatto che il mio braccio si solleva dal fatto che sono *io* a sollevare il mio braccio?

Alla base dell'esperienza di avere un "libero volere" sta il fatto che l'intenzione di compiere un'azione volontaria sembra causare l'azione volontaria stessa. Ma cosa accadrebbe se intenzione ed azione fossero entrambe il risultato dell'attività neurale? In primo luogo, i potenziali di preparazione all'azione volontaria sembrano in effetti correlarsi ad entrambi gli eventi. Inoltre, vi sono evidenze sperimentali che la rappresentazione delle conseguenze dell'azione influisce *a posteriori* sulla coscienza dell'intenzione di agire, il che emerge in modo particolarmente evidente quando l'azione dà luogo a conseguenze inaspettate. Tuttavia, il fatto che, stimolando la pre-SMA, i soggetti riferiscano un impulso (*urge*) a muovere una parte specifica del corpo sembra colpire al cuore la teoria retrospettiva dell'azione; in questi casi, infatti, vi è un'attivazione neurale legata alla volizione nonostante l'azione non sia ancora avvenuta. Alla base di questa affermazione sta il fatto che, se stimolando un'area neurale si dà adito a un movimento, allora la focalizzazione sulla rappresentazione delle *conseguenze* dell'azione sembra cadere nel mare delle componenti non causalmente determinanti per l'azione.

Oltre che dall'intenzione, l'azione volontaria è costituita dall'esperienza di agire (*agency*), ossia dall'esperienza delle proprie azioni come cause efficienti di eventi che si verificano nel mondo. Il senso dell'agire è profondamente legato alla rappresentazione della causalità, poiché implica l'esperienza di un sé capace di agire sul mondo. Poiché le

cause devono precedere gli effetti, l'ordine temporale percepito delle nostre azioni e degli eventi successivi a esse dovrebbe essere pertinente al senso dell'azione.<sup>10</sup>

L'azione volontaria è connessa non solo all'esperienza cosciente dei suoi risultati immediati (sui quali gli studi neuroscientifici si focalizzano più spesso), ma anche alle sue conseguenze a lungo termine. L'azione volontaria è spesso descritta come una forma del prendere decisioni (*decision-making*), che scaturisce da specifici circuiti neurali. Se il cervello percettivo deve elaborare solo l'informazione già presente nello stimolo appreso, il cervello motorio deve invece generare nuova informazione per poter "prendere decisioni" sull'azione.<sup>11</sup> Mentre la percezione implica la traduzione di complesse informazioni sensoriali in descrizioni semplici, le "decisioni sull'azione" lasciano aperte molteplici soluzioni. È dunque *l'apertura al possibile* che caratterizza la decisione sull'azione come idonea ad acquisire le sembianze della libertà, che nel mondo pratico esperiamo come il fondamento del nostro stesso agire.

#### ■ Decioni sul "sé" primarie, decisioni sul "che cosa" e decisioni sul "quando"

L'azione volontaria inizia con una decisione su "se" intraprendere un'azione o meno. Essa può sorgere da tre ragioni distinte: non solo l'elaborazione ordinaria degli stimoli può fallire nel generare informazione sufficiente per organizzare una risposta efficace (per esempio, il soggetto può trovarsi di fronte a due opzioni differenti – in questi casi, naturalmente, il "che cosa" fare è di necessità già intrinseco al "se" farlo o meno), ma una nuova ragione per l'agire può emergere all'improvviso dalle circostanze esterne; infine, può darsi il caso che, di tanto in tanto, si dia un'azione volontaria occasionale, mirata all'esplorazione più approfondita dell'ambiente. Nel modello del "controllo cognitivo", si ritiene che un'azione volontaria emergente da una ragione specifica tra quelle elencate sopra rompa la *routine* delle risposte automatiche agli stimoli esterni e sposti il con-

trollo dal sistema motorio dall'*input* sensoriale a quello volitivo<sup>12</sup>. Un esempio sperimentale di questo corollario è che i tempi di reazione per un semplice movimento effettuato in risposta a uno stimolo sono *più prolungati* quando la risposta avviene nel corso della preparazione volontaria al movimento rispetto a quando non vi è alcuna preparazione motoria.<sup>13</sup>

Anche le decisioni sul “che cosa” possono prendere molteplici forme: non basta infatti decidersi rispetto ai diversi fini (o compiti) da portare a termine, ma occorre anche selezionare uno tra i possibili movimenti per compierli. L'azione volontaria è generalmente costituita da una serie di atti parziali mirati a perseguire un fine prestabilito, e la scelta tra diversi compiti motori coinvolge l'attività della corteccia frontale (quest'ultimo aspetto sembra in effetti essere stato generalmente trascurato nella letteratura neuroscientifica, in cui normalmente il compito da eseguire è uno soltanto). La pre-SMA ha la funzione di sopprimere le risposte automatiche a stimoli ambientali, consentendo al soggetto di decidersi tra diversi corsi d'azione:<sup>14</sup> il lobo frontale in generale, e la pre-SMA in particolare, giocano un ruolo cruciale nel mantenere la volizione focalizzata e aderente al compito da effettuare nelle circostanze in cui intenzione ed azione giocano di comune concerto. Una seconda forma di decisioni sul “che cosa” implica la scelta tra azioni alternative per raggiungere un certo scopo. Questo tipo di scelta è chiaramente, dal punto di vista gerarchico, secondaria alla decisione sugli scopi. Nel cervello, un tale atto decisionale è sostenuto dall'attività di aree parietali e pre-motorie nella via dorsale visuo-motoria.

Le decisioni sul “che cosa” generano informazioni che attivano certi *output* motori, i cui dettagli (il “come” e il “quando” dell'atto finale) sono tuttavia spesso imprevedibili al momento in cui la decisione iniziale prende forma. Inoltre, diverse aree cerebrali generano in maniera indipendente diverse informazioni sull'azione imminente, cosicché la sintesi globale degli aspetti di quest'ultima diventa accessibile soltanto molto tardi. Quando

l'informazione sull'atto finale è stata dettagliatamente specificata, allora può essere messo in atto un “controllo finale” prima che il sistema motorio si attivi e che si aprano i cancelli dell'esecuzione motoria.

La cosa importante è che questo controllo finale potrebbe essere attuato non solo per *correggere* l'azione, ma anche per porvi un “veto”.<sup>15</sup> Questa seconda forma di decisione è stata chiamata una “tarda decisione sul se”,<sup>16</sup> che determina se l'azione andrà o meno a compimento. Al livello neurale, quando decidiamo di compiere un semplice movimento (come la pressione di un pulsante) in un istante a nostro piacimento, ma ci tratteniamo “all'ultimo momento”, si attiva una particolare area della corteccia anteriore frontomediale, che potrebbe essere correlata alla “tarda decisione sul se”, la quale giocherebbe dunque un ruolo cruciale anche nel controllo di sé.<sup>17</sup> In ultima analisi, la decisione di agire “adesso” può essere descritta come una variante dell'intreccio tra decisione sul “se” e sul “che cosa”.

Si potrebbe avanzare una critica a questo modello della volizione affermando che, mentre è chiaro che il “se” agire o meno è cosa completamente separata dal “quando” agire, la distinzione tra il “se” e il “che cosa” sembra alquanto artificiosa; in altre parole, il “se” non riguarda un agire in generale, ma è sempre strettamente legato al “che cosa” l'individuo ha intenzione di fare, e cioè non si tratta mai di una componente “astratta”, ma sempre legata alle circostanze particolari.

## ■ La cronostasi nell'azione volontaria e il *binding* intenzionale

### ■ Azione volontaria e consapevolezza dell'azione

La cronostasi, definita come un temporaneo arresto percepito del tempo, non si verifica solo in sede di elaborazione visiva<sup>18</sup> o nel corso della percezione tattile<sup>19</sup> o uditiva,<sup>20</sup> ma anche in altri tipi di azione volontaria. Sebbene, in sede sperimentale, questa si riduca perlopiù a semplici atti, come il premere un pul-

sante, ciò ha avuto nondimeno conseguenze fondamentali relativamente alla riflessione neuroscientifica intorno alla temporalità degli atti coscienti volontari in generale.<sup>21</sup>

Che rapporto vige, in sede neuroscientifica, tra le rappresentazioni temporali dell'intenzione e dell'azione? Per stabilirlo, è possibile comparare il tempo percepito per le azioni volontarie col tempo percepito per i movimenti involontari indotti da stimolazione magnetica transcranica (TMS). Utilizzando questo metodo in condizioni variabili (per esempio, quando il movimento è accompagnato o meno da uno stimolo uditivo), si scoprirà che i tempi percepiti per l'atto motorio subiscono uno *spostamento in avanti o all'indietro nel tempo*, il quale può declinarsi in diversi modi, a seconda che gli effetti sensoriali seguano un movimento intenzionale o che essi siano invece prodotti da un atto motorio indotto da stimolazione corticale: nel primo caso, si osserva un *avvicinamento* dei tempi percepiti tra le azioni e i loro effetti; nel secondo, si verifica uno slittamento del *timing* percepito per lo stimolo in direzione esattamente inversa, vale a dire un *allontanamento* dei due eventi nel tempo.<sup>22</sup>

In particolare, nelle condizioni "operative", in cui il soggetto è chiamato ad agire (premere un pulsante) assieme alla presentazione di uno stimolo sensoriale (un suono), «la consapevolezza (*awareness*) dell'atto di premere volontariamente il pulsante [è] ritardata nel tempo, verso il suono conseguente, mentre la consapevolezza del suono [è] spostata indietro nel tempo, in direzione dell'azione».<sup>23</sup> Al contrario, la consapevolezza dei movimenti eseguiti involontariamente (perché generati da stimolazione magnetica transcranica) subirà uno spostamento nella direzione opposta, *allontanandosi* cioè dal suono, il quale a sua volta subirà uno *spostamento in avanti* nel tempo, come se fosse "scacciato via", nella coscienza temporale, dall'inizio dell'azione involontaria. In definitiva, questi risultati indicherebbero la presenza di una consistente *attrazione percettiva* di tipo *temporale* tra l'azione volontaria e il

suono conseguente quando un'azione volontaria è seguita da un evento sensoriale.

In base a questi risultati, è possibile concludere che, quando eseguiamo un atto motorio volontario, si verifica un fenomeno di *binding*, ossia di collegamento attivo, che «associa o lega insieme (*binds together*) la consapevolezza dell'azione volontaria con la consapevolezza della sua conseguenza sensoriale, avvicinandole nel tempo percepito».<sup>24</sup> Il *binding* sarebbe dunque un fenomeno esclusivo degli atti *coscienti*: movimenti periferici involontari, come quelli prodotti dalla stimolazione della corteccia motoria, non solo non generano alcun effetto di questo tipo, ma producono anzi una "repulsione" percettiva, che allontana nella coscienza il tempo percepito per l'inizio dell'azione dall'inizio del suono. Jo e colleghi<sup>25</sup> hanno proposto che, mentre il *binding* intenzionale è specifico per l'azione volontaria, l'attività cerebrale pre-conscia (il potenziale di prontezza, RP), che si verifica prima di un'azione, possa svolgere un ruolo importante in questo effetto vincolante. Ad ogni modo, l'effetto vincolante intenzionale si riferisce alla compressione soggettiva dell'intervallo temporale tra un'azione volontaria e la sua conseguenza sensoriale esterna. Sin dai primi studi sul tema, è stato generato un notevole interesse e si è accumulata un'affascinante serie di studi. Gran parte dell'interesse per l'associazione intenzionale deriva dalla promessa di fare luce sull'agire umano.<sup>26</sup>

### ■ Il ruolo della consapevolezza nel *binding* intenzionale

Quando un'azione volontaria è causalmente collegata a un risultato sensoriale, l'azione e il suo effetto conseguente vengono percepiti come più vicini nel tempo. Questo effetto è chiamato "*binding* intenzionale".<sup>27</sup> Sebbene molti esperimenti siano stati condotti su questo fenomeno, i meccanismi neurali sottostanti non sono ben compresi. Mentre il legame intenzionale è specifico per l'azione volontaria, Jo e colleghi hanno ipo-

tizzato che l'attività cerebrale preconsia (il potenziale di prontezza, RP), che si verifica prima di un'azione, possa svolgere un ruolo importante in questo effetto vincolante.

Nel *binding* intenzionale il ruolo della coscienza risulta fondamentale per almeno due ragioni. In primo luogo, come indica l'espressione stessa, il collegamento si verifica solo in presenza di azioni *intenzionalmente* e consapevolmente portate a termine, e non, invece, nel caso di movimenti non intenzionali. Nel caso di movimenti involontari, causati da stimolazione cerebrale, l'individuo mostra addirittura di *invertire* questo rapporto di attrazione, allontanando nella coscienza il tempo dell'azione da quello delle sue (involontarie) conseguenze.<sup>28</sup> Inoltre, proprio la considerazione del *fattore coscienziale* sembra ampliare questo orizzonte, e ciò grazie ad un approfondimento non certo secondario della comprensione dell'azione. Oltre alle fasi decisionali preliminari e all'esecuzione dell'atto motorio, infatti, la consapevolezza dell'azione coinvolge anche eventi che accadono *dopo* che essa è stata portata a termine. Se accettiamo queste implicazioni, il fattore coscienziale sembra essere soggetto a sua volta alla possibilità di un ripensamento radicale, tale da rivelarsi come un fattore essenziale di un mutamento inedito del paradigma scientifico, fondato su una *distensio* temporale costituita da protensione e ritenzione di imminente futuro e passato appena trasorso.

In ultima analisi, il ruolo della consapevolezza si rivela come un fattore determinante nella costituzione dell'esperienza coerente, e ciò non solo in sede teoretica bensì anche nel mondo pratico: nonostante possa sembrare paradossale, non è difficile cogliere come sia massimamente dotato di *senso* il movimento per cui la consapevolezza *dispone nel tempo* gli eventi in base ai gradi di "paternità" percepiti per le azioni auto- o eterocausate. Infatti, non solo la consapevolezza ci fa percepire gli eventi autocausati come *più vicini nel tempo* alla nostra azione rispetto agli eventi non causati direttamente da noi; ma essa mostra anche di agire in senso opposto quando

la paternità delle nostre azioni è percepita come non direttamente correlata agli esiti di un atto motorio, o verosia quando l'azione è percepita come qualcosa che non causa direttamente gli eventi sensoriali che si verificano dopo di essa. È proprio questo movimento afferente alle azioni autocausate che, lungi dal poter essere classificato come "illusorio", conferisce una coerenza sovraordinata al nostro agire nella sua globalità.

La soggettività mostra qui di operare *in-vista-di* quel conferimento di senso all'esperienza che la rende un tutto integrato e unitario. I tempi percepiti per tali azioni volontarie sono sì "distorti" rispetto a quanto ne determina la misurazione sperimentale, ma, se ci poniamo dal punto di vista soggettivo, coglieremo quanto sia dotato di senso l'*avvicinamento temporale* delle azioni e dei loro effetti sensoriali nel caso di azioni autocausate. Ciò significa inoltre che i *modi* dell'esperienza soggettiva non sono gli stessi di quelli che lo scienziato rileva sperimentalmente. In altri termini, se l'aderenza al tempo degli orologi ci rende tutti universalmente partecipi di un mondo comune, altrettanto universali sono tali meccanismi che *unificano* l'azione al mondo sensoriale in maniera da conferire a quest'ultimo un *significato* proprio in virtù di tale unificazione. La soggettività, infine, mostra qui di essere immersa già da sempre in un mondo che è lei stessa a mettere in *forma*, in modi inaspettati e sorprendenti, ma nondimeno dotati di *senso* e di un *significato* intrinseci alla struttura e alle forme della soggettività.

#### ■ Sulla relazione tra controllo motorio ed effetti sensoriali dell'azione

Secondo alcuni modelli computazionali del controllo motorio, il sistema motorio potrebbe agire in modo tale da consentire all'individuo di prevedere gli effetti somatici e ambientali delle azioni. Era già noto alla fine degli anni '90 del secolo scorso che la previsione degli atti motori comporta un'attenuazione della percezione sensoriale delle conseguenze previste per le nostre azioni:<sup>29</sup> uno stimolo tattile autoprodotta non fa il "solletico" quanto uno stesso stimolo

generato esternamente. Utilizzando la fMRI, si può osservare come l'attività cerebrale sia più cospicua quando uno stimolo tattile è generato dall'esterno rispetto a quando esso viene auto-prodotto.

Ora, la configurazione delle distorsioni temporali riferite in sede di presentazione dell'effetto del *binding* temporale potrebbe anche riflettere un tale tipo di previsione motoria. In primo luogo, il *binding* intenzionale mostra in parte di riflettere la previsione motoria delle conseguenze sensoriali dell'azione.<sup>30</sup> In secondo luogo, mentre il *binding* intenzionale è legato a una accelerazione del tempo percepito, le "distorsioni" temporali sono assenti sia quando i movimenti sono passivi, sia quando le azioni non producono effetti prevedibili.

Presi insieme, tutti questi elementi portano a concludere che le modulazioni del *timing* neurale potrebbero essere direttamente influenzate dalla previsione motoria dell'azione e delle sue conseguenze. L'azione potrebbe essere perciò considerata come una istanza specifica dell'inferenza causale propria degli atti motori auto-generati, come suggerisce l'espressione "sensazione di agire" (*sense of agency*) proposta da Haggard<sup>31</sup> – espressione usata per descrivere la "sensazione" (*feeling*) di essere in possesso del controllo sugli eventi.

### ■ Modelli predittivi e modelli inferenziali dell'azione nel *binding* intenzionale

#### ■ Anticipazione o inferenza? Modelli predittivi e modelli retrospettivi dell'azione

Abbiamo visto come la presentazione di un suono a seguito di un movimento volontario comporti uno "spostamento in avanti" dell'istante in cui si colloca la coscienza dell'atto, e uno "spostamento all'indietro" dell'istante in cui il suono viene percepito, e che ciò non si verifica nel caso in cui il suono non venga presentato o nelle circostanze in cui l'atto scaturisca da stimolazione transcranica. Cosa accade se il suono viene invece spostato appositamente nel tempo a insaputa

dei soggetti?

Manipolando accuratamente la probabilità che l'azione provochi l'effetto uditivo, e presentando o meno il suono con una probabilità determinata in partenza (quando si presenta, il segnale uditivo seguirà l'atto motorio sempre di 250 msec) è possibile introdurre una condizione inedita rispetto agli studi precedenti. In tale condizione, all'atto motorio non seguirà alcun suono, sebbene questo sia tuttavia *atteso* dai soggetti. Tale accorgimento consente di mettere finalmente alla prova le due prospettive (inferenziale e predittiva) sull'azione, mettendo forse fine alla diatriba tra sostenitori del modello predittivo dell'azione (i quali sostengono che l'azione è determinata da fattori precedenti l'azione) e induttivisti, i quali negano la tesi predittiva. Se il *binding* intenzionale si verificherà anche *in assenza* dello stimolo sonoro, infatti, questo indicherà che l'intenzione *non deve attendere gli effetti dell'atto* per sfociare nella coscienza di esso. Con ciò, il modello predittivo segnerebbe un punto a suo favore. Al contrario, se, in assenza del suono, non ci sarà traccia di un effetto di *binding*, ciò confermerà l'idea, propria del modello inferenziale, del sorgere retrospettivo della consapevolezza dell'azione.

I risultati sono chiari: quando l'effetto dell'azione è ampiamente prevedibile, il *binding* temporale si verificherà *anche quando l'azione non provoca alcun effetto*, proprio perché quest'ultimo è altamente atteso. Quando, invece, l'effetto dell'azione è scarsamente prevedibile, un valore significativamente vicino a quello trovato per il *binding* temporale nelle condizioni di alta probabilità emergerà *solo quando l'effetto sonoro è realmente presentato*. Quando invece all'azione non seguirà alcun effetto sensoriale, il *binding* sarà completamente assente.

La differenza più evidente riguarda chiaramente le condizioni operative in cui il suono è atteso ma non presentato: qui i risultati mostrano che l'elemento cruciale per il *binding* non è tanto la presenza effettiva della conseguenza sonora, ma l'*aspettativa* che i soggetti serbano nei suoi confronti. Basta infatti che il suono sia altamente prevedibile

perché l'azione sia spostata in avanti, verso l'istante atteso per il verificarsi del suono – effetto assente nel caso in cui il suono non venga presentato. Così, il valore del tempo percepito per l'azione in assenza del suono e nelle condizioni di alta prevedibilità (valore che supera addirittura i tempi per l'azione seguita dal suono) è di gran lunga superiore al valore assunto dalla “sola azione”, priva di aspettative e di conseguenze effettive.

Quale delle due teorie – predittiva e retrospettiva – risulta confermata, e quale quella confutata da queste scoperte? Lo schema si presta a una duplice interpretazione che, in ultima analisi, sostiene in egual misura tanto la teoria predittiva quanto il modello inferenziale dell'azione. Sembra infatti che l'esperienza delle nostre azioni si costituisca in un doppio movimento, che istituisce un intreccio dinamico tra componenti predittive e processi inferenziali. Tanto la stima predittiva, quanto l'inferenza retrospettiva sembrano dunque contribuire in modo sostanziale a generare il *binding* intenzionale. Per esempio, quando un evento sensoriale (per esempio, un *flash* colorato) viene interpretato come conseguenza dell'azione propria, il cervello “ricalibra” i giudizi temporali adattandoli all'aspettativa predittiva, secondo la quale gli effetti sensoriali devono essere contigui all'azione. È per questo che, quando un risultato viene presentato con un ritardo più breve di quanto previsto dal soggetto, questo ricalibramento può portare addirittura a un'inversione illusoria dei tempi dell'azione e del risultato.

Il senso dell'agire, ovvero sia l'esperienza del controllo degli eventi esterni attraverso le proprie azioni, deriva dalla contiguità tra i segnali relativi all'azione e all'effetto sensoriale. Kawabe e colleghi<sup>32</sup> hanno mostrato che gli osservatori collegano i loro segnali relativi ad azioni ed effetti usando un principio computazionale comune al raggruppamento sensoriale cross-modale. Questi risultati sono coerenti con l'idea che il senso dell'agire è il risultato di processi generali di percezione causale e che il raggruppamento cross-modale gioca un ruolo centrale in questi processi.

## ■ Effetti *top-down* e *binding* intenzionale

Nelle sezioni precedenti, abbiamo messo in evidenza il ruolo dei processi temporali predittivi e retrospettivi nella produzione del *binding* intenzionale e per la sensazione di agire. Dal punto di vista metodologico, l'indagine neuroscientifica sembra muoversi oggi secondo due principali direttrici, che privilegiano rispettivamente il tipo di elaborazione *top-down* o i processi *bottom-up*. Da un lato, la maggior parte dei neuroscienziati tende ad indagare le funzioni cerebrali seguendo quest'ultimo approccio: seguendo un paradigma di tipo *bottom-up*, essi tendono a partire da problemi specifici riguardanti la percezione olfattiva, uditiva, visiva, e così via, per risalire, di qui, alle dinamiche più generali che coinvolgono l'attività del cervello nella sua globalità. Dall'altro, vi sono studiosi (minoritari, e tuttavia di elevato rilievo) che procedono invece secondo un approccio di tipo *top-down*: a partire da una concezione globale delle dinamiche cerebrali, essi tentano di rendere conto delle attività specifiche in cui si concreta il rapporto conoscitivo e pratico del soggetto al mondo.

Ciò che l'apparato neurale soggiacente alle nostre funzioni cognitive ci consente di osservare non è altro che una serie di configurazioni spaziali di attività neurale, che sono ben lontane dalla ricchezza e inesauribilità dell'immagine complessa che la coscienza ci presenta dell'ambiente circostante. Molti neuroscienziati ammettono infatti come sia circondato di mistero il modo in cui, a partire da configurazioni osservabili di attività neurale, perveniamo a una rappresentazione cosciente del mondo estremamente integrata e connessa.

Per affrontare il ruolo più generale dei processi di tipo *top-down*, molti studi hanno specificamente cercato di indagare l'influenza delle credenze (*beliefs*) sull'associazione intenzionale. L'approccio “dal basso verso l'alto” non può infatti andare oltre l'attestazione *che* vi è effettivamente, nel soggetto, un'attività cerebrale definita nei limiti entro i quali i risultati sperimentali ci consentono di conoscerla; ciò, tuttavia, ci dice ben poco su *come* tale attività sia *possibile*.

## ■ Considerazioni finali e orientamenti futuri

### ■ Binding e intenzionalità. Tempo e senso

La trattazione del *binding* temporale ha messo in luce anzitutto la *relazionalità* propria del tempo percepito per l'azione intenzionale. Anche le sensazioni più semplici e assai meno complesse della "sensazione di agire" vertono su relazioni più che su entità assolute. La stima temporale dell'azione riguarda sempre la durata che trascorre *tra* l'azione e le sue conseguenze sensoriali. In tal senso, si potrebbero chiamare questi due termini i "marcatori pratici" della durata nell'ambito degli atti motori volontari. Ciascun termine è colto sempre *in vista della sua messa in relazione a qualcos'altro* e, in quanto tale, è già portatore di un significato peculiare per l'individuo.

In ambito neuroscientifico non v'è esperimento – riguardante le rappresentazioni afferenti non solo al mondo percettivo, ma anche alla dimensione pratica dell'agire –, che non implichi in qualche modo un *venire all'atto* del partecipante, si tratti della pressione di un pulsante o dell'*attività* di stimare il tempo *percepito*. Si potrebbe addirittura dire che la rappresentazione – *ogni* rappresentazione – ha natura squisitamente cognitiva e neuro-motoria. Dal punto di vista della dimensione non cosciente, che si estende sulla maggior parte delle funzioni cognitive indagate in laboratorio, le rappresentazioni contenute nei riferimenti soggettivi hanno sempre a che fare con la sfera istintuale e arazionale, la quale soltanto può coadiuvare la messa in atto dell'azione. La sfera dell'inconscio, tuttavia, può essere tematizzata solo in parte e, spesso, solo attraverso una traduzione che ne limita l'espressione intersoggettiva. Sono queste le *distorsioni* di cui parlano i neuroscienziati? Sono dell'opinione che sia proprio così, e cioè che le "distorsioni", in qualità di modi soggettivi di informare l'esperienza, siano il frutto di meccanismi che restano inconsapevoli per la soggettività, ma che nondimeno rendono l'esperienza un tutto inte-

grato e unitario.

Astraendo dalla molteplicità di esperimenti esposti in questo scritto, potremmo dire che cogliere "qualcosa" nel flusso temporale significa sempre coglierlo *rispetto-a* ulteriori "qualcosa", per stabilire, in sede tanto percettiva quanto pratica, la misura temporale che li separa.<sup>33</sup> Detto altrimenti, ogni atto è, in quanto tale, sempre diretto-a. In prospettiva neuroscientifica, il tempo soggettivo è assunto solo in quanto termine teorico di confronto col tempo degli orologi. Non a caso, relativamente ai riferimenti soggettivi degli esperimenti, possiamo dire che si tratta sempre di giudizi su un tempo *costituito*, ossia esplicitamente portato a coscienza sulla base delle istruzioni degli sperimentatori. Da questo punto di vista, è possibile affermare che non v'è mai staticità nell'azione *in relazione* alle sue conseguenze sensoriali, ma sempre e solo un rimando a uno scopo che, nel nostro caso, è una conseguenza diretta delle istruzioni dello sperimentatore. È bene ribadire che agli occhi di quest'ultimo, ma anche del soggetto dell'esperimento, il tempo dell'azione è già da sempre un tempo costituito dal soggetto come un tempo già determinato nelle sue proprietà fondamentali di durata, successione o simultaneità. Ma cos'è il tempo *prima* di questa costituzione? Non è facile dirlo. Di certo, esso non è una proprietà solo oggettuale, ma primariamente una proprietà dell'essere stesso che ciascuno di noi è. Esso è "distorto" in quanto tempo preoggettivo, comparabile solo *a posteriori* col tempo degli orologi.

C'è sempre un "orizzonte temporale" entro cui l'azione è colta e temporizzata.<sup>34</sup> È in questo orizzonte che l'azione smette l'abito della sua indefinitezza e diviene identificabile nel tempo, più o meno "distorto", della percezione e dell'azione soggettiva. È in virtù di un movimento coscienziale che io posso identificare un tempo d'inizio per l'azione. E tuttavia l'azione non si svolge nell'istante puntuale in cui ne colgo la generazione. L'azione *temporalmente costituita* non è qualcosa che si dia come *presente* all'individuo,

ma un *modo* attraverso cui l'individuo percepisce se stesso come originariamente *attivo*. Il tempo è un *modo di percepire l'azione*. In altre parole, l'azione è il "modo" in cui il soggetto si percepisce come attivo e il tempo è un modo di percepire questo modo. Ma non ne è ancora il modo *precipuo*. Perché? Cos'è che sta sotto la temporalità dell'azione, se il tempo non ne è il modo di espressione privilegiato?

Ogni azione è portatrice di *sensu*.<sup>35</sup> C'è un senso in ogni pressione di un pulsante, una motivazione in ogni sguardo verso lo schermo sperimentale, un'intenzionalità in ogni cogliimento del *timing* delle conseguenze sensoriali dell'atto motorio. Questa strutturazione agisce in modo tanto più sistematico nel caso della produzione della coscienza "pratica", nelle "distorsioni" che i neuroscienziati pretendono di vedere nei modi soggettivi di costituzione di un'esperienza coerente e dotata di senso. L'azione possiede una struttura intrinseca in cui il *sensu* fa da conduttore e attrae su di sé le intenzioni dell'individuo, per quanto "distorte" possano sembrare allo sperimentatore. Se è così, se, cioè, il tempo sorge quale costruito *secondario* al cogliimento del *sensu* dell'azione, non sorprende che, allora, la temporalità dell'azione sia soggetta a siffatte "distorsioni", quali quelle che abbiamo incontrato precedentemente in sede di esposizione del problema del *binding* temporale.

Dell'essere-nel-mondo, ma anche nel nostro essere-con-gli-altri, è costitutiva una dimensione *pre-oggettiva*, ossia precedente la formulazione di giudizi sugli oggetti, in cui l'azione nascente si scopre per essere oggettivata.<sup>36</sup> È in tale dimensione che il connubio tra il fisiologico e lo psichico può accadere. È sempre in tale connubio che la semplice reazione automatica *si fa* azione intenzionale. Il corpo è il veicolo di questa condizione originaria dell'umano, dell'essere-nel-mondo come attività in potenza e in atto allo stesso tempo, come potenzialità di agire e come attività psichica e motoria costante.<sup>37</sup> In laboratorio, la pressione di un pulsante materializza tale intenzionalità, ed è in questa materializzazione che la coscienza interviene, co-

gliendo le proprietà *temporali* dell'azione come "distorte".

La coscienza del corpo è temporale e temporalizzatrice. In sede sperimentale, il tasto da premere non è un fattore inessenziale alla coscienza del corpo, ma esso è bensì incluso nella motilità propria come *possibilità d'azione*, che viene realizzata sulla base di un'intenzione preliminare. Posta questa intenzione preliminare, i soggetti lasciano che il movimento si verifichi e ne colgono le conseguenze sensoriali. È in questo *lasciar essere l'azione* che il carattere *preconscio* della temporalizzazione dell'azione si manifesta in quanto *fondamento* dell'azione stessa. È il fondamento stesso dell'azione che, lungi dall'essere qualcosa di "distorto", ne costituisce primariamente la condizione di possibilità. O meglio, è nell'intreccio tra coscienza e inconscio che il *principium executionis* dell'agire può istanzarsi nel mondo fenomenico, laddove l'inconscio è essenziale all'agire tanto quanto la coscienza è essenziale alla formulazione di giudizi temporali relativi all'atto.

La coscienza interviene sì sempre *anche* a posteriori, per ridare senso a ciò che è *accaduto*. Ma la coscienza è *anche* già da sempre in uno stato di *attesa attiva* di un'azione possibile. E ciò che accade è, per la soggettività cosciente, sempre un accadere diretto-a, un'intenzionalità non scissa dal suo polo opposto che è il mondo. È sempre in virtù dell'intenzionalità come coscienza-di che un processo organico può sfociare in un *comportamento* squisitamente *umano*. Ciò è manifesto, in sede neuroscientifica, nella diatriba tra teorie predittive e postdittive dell'azione, che si rivelano *entrambe vere* non in virtù di speculazioni senza fondamento, ma grazie a sperimentazioni sempre più accurate sull'agire umano.

L'unità del tempo (e dello spazio) dell'azione non sono tali accidentalmente, non provengono dall'oggettività né dalla serie di stimolazioni o di atti provenienti dall'esterno, ma rimandano alla struttura propria della *soggettività*, in quanto questa veicola la possibilità della stimolazione e dell'azione medesima. Tali sono i fattori che i neuroscienziati chiamano

“illusioni”, ma che per noi sono anzi il fondamento stesso della costituzione di un mondo coerente. Tale fondamento è il risultato di una *presa di coscienza globale* della mia posizione nel mondo sensoriale. Essa non è cosa tra le cose, ma ne è la condizione di presentazione, integra le cose e le sintetizza in virtù del *sensio* che hanno rispetto all'esperienza e alla progettualità individuale. La sua dinamicità consiste nell'atteggiamento rispetto a possibili compiti da effettuare (i *task* degli esperimenti). Da questo punto di vista, potremmo dire che il “corpo proprio”,<sup>38</sup> è il termine sottinteso in ogni temporizzazione degli eventi, percettivi o relativi all'azione, che costituiscono l'esperienza. Come il corpo, anche lo spazio e il tempo che lo caratterizzano sono sempre *orientati*, scaturiscono di volta in volta dalla prospettiva particolare che l'individuo assume per dare *sensio* all'esperienza. Ma, di nuovo, in tale orientamento si scorge spesso una “distorsione” anziché una polarità tra soggetto e rappresentazione dell'empirico.

Come hanno mostrato gli esperimenti sulla predittività e la postdittività della coscienza dell'azione, quest'ultima è originariamente sia *prima* di se stessa, nell'intenzione-di, sia *già dopo*, nel proposito particolare di raggiungere un certo scopo e nelle conseguenze dell'azione assunte per costituire la medesima. L'intenzione-di precede e segue l'azione in una causalità prismatica, dove il *dopo* è anticipato e il *prima* racchiude in sé le sue conseguenze. Conosco in anticipo la misura della forza che potrò esercitare sulle cose, come so in anticipo che la mia pressione del pulsante causerà *qualche* effetto (se non altro, la presenza di un pulsante *premuto*).

In sede sperimentale, che la motilità preceda la rappresentazione significa anche che è di nuovo una dimensione *corporea* a traslitterare in senso motorio le istruzioni degli sperimentatori. L'avvicinamento temporale delle azioni causate dal proprio Sé ha *sensio*, ed è proprio questo “sensio” a marcare la differenza tra il mondo *proprio* e un mondo *indifferente*. In ogni caso, il corpo è il *medium*

della rappresentazione del mondo, che è tale in quanto è già costituito in tal mondo come mondo proprio. Ed è proprio l'esperienza del corpo a farci cogliere questo *sensio*: in altre parole, è il cogliimento della motilità propria che marca l'imposizione di *sensio* che l'intenzionalità porta con sé.

### ■ Il *binding* temporale: implicazioni concettuali

Che dire delle implicazioni concettuali della nozione di “*binding* temporale”? Esso mostra come il tempo soggettivo non coincida con ciò che viene colto dal neuroscienziato come successione “oggettiva” degli eventi: ciò che la percezione della durata soggettiva manifesta non è qualcosa che si riduca al tempo degli orologi, né alcunché di approssimativo rispetto a quest'ultimo. La percezione della durata soggettiva è invece un *modo* di informare l'esperienza che rende quest'ultima una totalità *coerente* e dotata di *sensio*. Il tempo soggettivo non coincide con la durata dell'*input* percettivo del neuroscienziato (per esempio, la presentazione di un suono 250 millisecondi *dopo* un atto motorio): sebbene esso venga spesso pensato in contrapposizione a una durata oggettiva, esso non coincide con una presunta “somma” di durate vissute. Il tempo percepito conferisce *sensio* all'esperienza proprio perché *unifica* gli eventi appresi in modo tale da renderli *coerenti*.<sup>39</sup>

Ciò è possibile solo presupponendo un'unità fondamentale dell'apprensione dei fenomeni, che non fa riferimento a una “sostanza”, ma che assomiglia di più a un processo (o a una “funzione” soggettiva) che si pone come *condizione di possibilità* dell'apprensione stessa. Tale è la soggettività, che accoglie gli eventi in un'unità indecomponibile, e che viene disgregata dal neuroscienziato nel momento stesso in cui la coglie come “illusoria”. E tuttavia è proprio tale soggettività che si manifesta nondimeno nel corso degli esperimenti come qualcosa che *rende possibile* l'apprensione della durata e l'avvertimento di sé come soggetto e oggetto insieme di tale durata.

Ora, che cos'è questo soggiacente fondamento della percezione, che accompagna ogni vissuto e lo centra sull'individuo senziente? Non è forse esso uno pseudo-concetto, un'ipostatizzazione di qualcosa di implicito frutto della tradizione cartesiana giunta sino a noi? In verità, con ciò non siamo rimandati a un circolo vizioso, ma a una dialettica che raccoglie insieme, in una determinazione reciproca, il polo soggettivo con quello sensoriale degli eventi – con quello che in termini neuroscientifici è il “che cosa” della percezione e dell'azione. Non vi può infatti essere che circolarità virtuosa tra il polo coscienziale, rivolto alla sensorialità, e un “mondo” sensoriale che sia attraversato dalla coscienza.<sup>40</sup> In termini fenomenologici, potremmo dire che non sono esperibili di per sé né un polo soggettivo avulso da sensorialità, né una pura sensorialità senza polo coscienziale. Il vissuto risulta perciò composto da due fattori che non possono essere assunti al di fuori della loro relazione: un polo sensoriale soggettivo, il “fatto” del percepire, da un lato; dall'altro, il “che cosa” del sentire, ossia gli eventi sensoriali raccolti dal soggetto in unità coerente, laddove il primo è per così dire “interno” al vissuto e sta in un rapporto di determinazione reciproca con il secondo, che diviene un evento “esterno” alla soggettività in virtù di un processo di esplicazione.

Potremmo dire che l'eccitazione sensoriale, una volta raggiunta la corteccia, non è più un fenomeno “longitudinale” e “puntuale”, bensì “trasversale” e “globale”, dal momento che «le eccitazioni locali distribuite sulla superficie dei recettori subiscono, fin dal loro arrivo nei centri specializzati della corteccia, una serie di strutturazioni che le dissociano dal contesto di elementi spazio-temporali in cui si trovavano realmente inserite per ordinarle secondo le dimensioni originali dell'attività organica e umana».<sup>41</sup> Se ci sottraiamo all'alternativa esclusiva tra concezione antropomorfa e concezione anatomica del funzionamento nervoso, e ci volgiamo invece ai “fatti noti”, vedremo tuttavia che «il tipo di una eccitazione è determinato dal suo

rapporto con l'insieme dello stato organico e con le eccitazioni simultanee o precedenti, e che tra l'organismo e il suo ambiente i rapporti non sono di causalità lineare, ma di causalità circolare».<sup>42</sup>

Come abbiamo visto, nel *setting* sperimentale sorgono fenomeni, quali il *binding* temporale, che mostrano quanto sia complesso il movimento di *passaggio* temporale da un evento all'altro interiormente alla soggettività, la quale sembra apprendere eventi consecutivi secondo una temporalità propria e non coincidente col tempo degli orologi. Allo stesso tempo, le “distorsioni” ci informano di un fatto del tutto peculiare: la soggettività *impone* le proprie strutture sugli stessi eventi che essa apprende, per renderli conformi a tali strutture.<sup>43</sup>

Nel fenomeno del *binding* possiamo scorgere una struttura tanto “ritenzionale”, che coinvolge lo “appena stato”, la quale è allo stesso tempo una struttura “proiettiva”, ossia relativa all'aspettativa attiva dell'evento sensoriale connesso all'azione, la quale coinvolge anche le conseguenze dell'azione.<sup>44</sup> È in ogni caso nell'ambito della temporalità soggettiva che si costituisce la coscienza della *durata* dell'evento – che diviene *due eventi* solo *dopo* che al soggetto viene esplicitamente chiesto di darne un giudizio temporale. Più specificamente, è nell'ambito della temporalità preoggettiva, ossia vissuta (il “mentre” dell'esperimento) che si costituisce l'*unità complessiva* dell'evento sensoriale connesso all'atto motorio.

Ora, il vissuto intenzionale e quello percettivo devono essere non solo contemporanei, ma anche sentiti dalla stessa coscienza; che cos'è che garantisce questa unificazione? Potremmo dire che non è la temporalità a costituire la soggettività, ma che è la soggettività la quale, nell'obiettivare se stessa, perviene a costituire la temporalità. Da ciò risulta che *vi è un soggetto atemporale* alla base di qualsiasi apprensione di eventi temporali. Nel rendersi oggetto di se stessa, *la soggettività non è più essa stessa temporale*. In altri termini, il tempo soggettivo è rivolto sia ad un'unità atemporale

(il polo soggettivo) sia agli eventi come poli opposti e complementari dell'unità soggettiva. Ma che cos'è l'unità soggettiva *al di là* degli eventi che essa accoglie e unifica? Essa non è più un'unità *soggettiva*, vale a dire che essa ritorna a essere un'entità pre-coscienziale. In altre parole, il mio atto di premere il pulsante, in sede sperimentale, può trapassare nella mia coscienza dell'atto, governata dal *binding*, solo perché conosco già a livello pre-riflessivo dov'è la mia mano e che il mio corpo ha un potere di agire secondo quanto disposto dallo sperimentatore. L'esperienza del corpo individualizza sin da principio l'atto che dovrà scaturire da tali istruzioni, e quando la mia coscienza pre-riflessiva diviene esplicita, allora posso formularne un giudizio temporale. Solo se confrontato con la misurazione sperimentale della temporalità dell'azione un tale giudizio mi darà quella che i neuroscienziati chiamano "distorsione", ma che io appellerei piuttosto "modalità soggettiva di informare l'esperienza" in un modo assolutamente coerente e dotato di *senso*.

Intendere le distorsioni come "messaggeri" di un "originario" che è al di là di regoli e orologi significa anche ristabilire la soggettività come punto di partenza tanto dell'esperienza individuale quanto di quella *scientifica*. Le distorsioni ci indicano infatti la via per ripensare da capo la struttura della soggettività, in cui il *tempo* non ne è l'essenza precipua, come voleva Heidegger, né una struttura *a priori* già formata, come voleva Kant, ma bensì il frutto del movimento di conferimento di *senso* all'oggettività da parte del soggetto.

Così, la dimensione intenzionale del polo soggettivo, originariamente rivolta all'atto da eseguire, è coestensiva a quest'ultimo in virtù dell'intreccio tra coscienza pre-riflessiva e coscienza dell'evento. È tale coscienza che esplicita il potere di *coerentizzazione* dell'esperienza propria dell'agire umano, e ciò in virtù del coglimento del potere percettivo e attivo del corpo sul mondo che mi appare (per esempio, il *setting* sperimentale). Detto altrimenti, è in tale attualizzazione della coscienza pre-riflessiva che può esplicitarsi il mio potere di conferire

*senso* ai miei atti, nonché di giudicarli come eventi che accadono *nel tempo*. L'atto è tutto ciò che il corpo fa per ottenere una visione percettiva *coerente* degli eventi.

Sono diversi gli esempi concreti di come ciò che lo scienziato chiama "distorsioni" dipendono dal fatto che egli per primo ha innanzitutto isolato una determinata unità dell'esperienza estirpandola dal flusso del vissuto, per poi procedere a vivisezionare quest'unità (già "astratta") in ulteriori momenti isolati. È rispetto a tali procedure coercitive che il flusso del vissuto appare intessuto di distorsioni, mentre sono proprio queste a dare senso e unità all'esperienza.

Le modalità della messa in forma *temporale* degli eventi mostrano di soggiacere a meccanismi intrinsecamente autogenerati, a processi predittivi di tipo *top-down*, nonché a modi neuronali di elaborazione prioritari e indipendenti dall'esperienza, i quali non trovano negli apparati concettuali esistenti una spiegazione filosofica appropriata e coerente. È da tale aporeticità che è scaturito il mio desiderio di fornire ai "dati" scientifici una fondazione filosofica che partisse da una comprensione anzitutto fenomenologica degli stessi, la quale si volge a "ciò che si dà" in quanto tale per rinvenirne il puro scheletro strutturale e processuale. Ho ridotto all'essenziale le determinazioni neurali che sottendono l'elaborazione sensoriale degli *input* senso-motori, rinvenendo così le strutture fondamentali dei modi soggettivi di rapportarsi all'esteriorità.

Gli atti di retroazione, di pre- e postdatazione, e di attrazione temporale mostrano infatti di essere al servizio della *sensatezza* dell'esperienza non nonostante, bensì in virtù del sovvertimento radicale di tutti i modi di comprensione della temporalità esistenti. Il tempo lineare, unidirezionale, o anche circolare (ma pur sempre lineare), tematizzato nella tradizione scientifica e filosofica del passato e del presente, mostra infatti di non essere più sufficiente per rendere conto in modo adeguato di ciò che i risultati neuroscientifici ci pongono davanti agli occhi. La linearità del tempo

è disgregata dai modi soggettivi di retrodatare, pre-datare e post-datare gli eventi attraverso atti di coscienza a-temporali, i quali, operando *sul* tempo, mostrano di non essere assoggettati *al* tempo, mentre le operazioni di attrazione temporale sradicano in modo sostanziale l'idea di un tempo isocrono, che segue la "freccia del tempo" procedente dal passato, su cui sprofonda il presente, il quale si protende verso il futuro.

In definitiva, ciò che rende *coerente e dotata di senso* la mia esperienza è un *agere* di cui vengo a conoscenza quando esplicito il mio potere cinestesico sulle cose, il quale, lungi dal poter essere riguardato come qualcosa di "distorto" o, peggio, "illusorio", è ciò che conferisce coerenza e unifica primariamente la mia esperienza come qualcosa che è portatrice di un *senso* per me (e per gli altri). La relazione tra il mio corpo e il suo potere di agire sugli oggetti non è una relazione estrinseca, ma inclusiva: non si dà mai il primo senza il secondo, come non si dà mai un "mondo" in senso proprio senza un atto di conferimento di *senso* a esso. Da un lato, dunque, il polo soggettivo localizza le sensazioni nel corpo proprio; dall'altro, esso si rivolge al mondo per conferirgli senso e coerenza. Entrambi i movimenti sono passaggi di un ciclo virtuoso (ricorsivo) tra soggetto e mondo: il primo conferendo coerenza alle sensazioni in virtù dell'autoaffezione corporea, il secondo retroagendo sul primo esplicitandone il potere cinestesico.

È in questo senso che la questione del tempo soggettivo ci ha condotti a rinvenire una *relazionalità* intrinseca tra *azione e percezione* che, attraverso il potere attualizzante del polo soggettivo, rende massimamente coerente e sensata la nostra esperienza, e ciò a dispetto delle "distorsioni" che i neuroscienziati sono condotti a vedere nei modi soggettivi di messa in forma di un'esperienza coerente e dotata di senso.

## Note

<sup>1</sup> B. LIBET, *Mind Time. The Temporal factor in*

*Consciousness*, Harvard University Press, Harvard 2004 (trad. it. *Mind Time. Il fattore temporale della coscienza*, a cura di E. BONCINELLI, traduzione di P.D. NAPOLITANI, Raffaello Cortina Editore, Milano 2007, p. 12).

<sup>2</sup> R. DE MONTICELLI, *Che cos'è una scelta? Fenomenologia e neurobiologia*, in: M. DE CARO, A. LAVAZZA, G. SARTORI, M. BRASS (a cura di), *Siamo davvero liberi?. Le neuroscienze e il mistero del libero arbitrio*, Codice, Torino 2010, pp. 109-128, qui p. 121.

<sup>3</sup> *Ivi*, p. 150.

<sup>4</sup> P. HAGGARD, *Human Volition: Towards a Neuroscience of Will*, in: «Nature Reviews. Neuroscience», vol. IX, n. 12, 2008, pp. 934-946, qui p. 937.

<sup>5</sup> I. FRIED, R. MUKAMEL, G. KREIMAN, *Internally Generated Preactivation of Single Neurons in Human Medial Frontal Cortex Predicts Volition*, in: «Neuron», vol. LXIX, n. 3, 2011, pp. 548-562.

<sup>6</sup> P. HAGGARD, *Decision Time for Free Will*, in: «Neuron», vol. LXIX, n. 3, 2011, pp. 404-406, qui p. 405.

<sup>7</sup> Cfr. M. BRASS, P. HAGGARD, *The What, When, Whether Model of Intentional Action*, in: «Neuroscientist», vol. XIV, 2008, pp. 319-325.

<sup>8</sup> Cfr. P. HAGGARD, V. CHAMBON, *Sense of Agency*, in: «Current Biology», vol. XXII, n. 10, 2012 - doi:10.1016/j.cub.2012.02.040.

<sup>9</sup> Cfr. M.N. SHADLEN, J.I. GOLD, *The Neurophysiology of Decision Making as a Window on Cognition*, in: M.S. GAZZANIGA (ed.), *The Newest Cognitive Neurosciences*, MIT Press, Cambridge (MA) 2004, pp. 1229-1241.

<sup>10</sup> Cfr. A. DESANTIS, F. WASZAK, K. MOUTSOPOULOU, P. HAGGARD, *How Action Structures Time: About the Perceived Temporal Order of Action and Predicted Outcomes*, in: «Cognition», vol. CXLVI, 2016, pp. 100-109.

<sup>11</sup> Cfr. H.R. HEEKEREN, S. MARRETT, L.G. UNGERLEIDER, *The Neural Systems that Mediate Human Perceptual Decision Making*, in: «Nature Reviews. Neuroscience», vol. IX, n. 6, 2008, pp. 467-479.

<sup>12</sup> Cfr. T. SHALLICE, *From Neuropsychology to Mental Structure*, Cambridge University Press, Cambridge/New York 1988.

<sup>13</sup> Cfr. S.S. OBHI, P. HAGGARD, *Internally Generated and Externally Triggered Actions are Physically Distinct and Independently Controlled*, in: «Experimental Brain Research», vol. CLVI, n. 4, 2004, pp. 518-523.

<sup>14</sup> Cfr. P. NACHEV, H. WYDELL, K. O'NEILL, M. HUSAIN, C. KENNARD, *The Role of the Pre-*

*supplementary Motor Area in the Control of Action*, in: «NeuroImage», vol. XXXVI, suppl. 2, 2007, pp. T155-T163.

<sup>15</sup> Cfr. M. SCHULTZE-KRAFT, D. BIRMAN, M. RUSCONI, C. ALLEFELD, K. GÖRGEN, S. DÄHNE, J.-D. HAYNES, *The Point of no Return in Vetoing Self-initiated Movements*, in: «Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America», vol. CXIII, n. 4, 2016, pp. 1080-1085.

<sup>16</sup> Cfr. P. HAGGARD, *Human Volition*, cit.

<sup>17</sup> Cfr. M. BRASS, P. HAGGARD, *To do or not to do: The Neural Signature of Self-control*, in: «The Journal of Neuroscience», vol. XXVII, n. 34, 2007, pp. 9141-9145.

<sup>18</sup> Cfr. K. GEORG, M. LAPPE, *Spatio-temporal Contingency of Saccade-induced Chronostasis*, in: «Experimental Brain Research», vol. CLXXX, n. 3, 2007, pp. 535-539; K. YARROW, *Temporal Dilation: The Chronostasis Illusion and Spatial Attention*, in: K. NOBRE, J.T. COULL (eds.), *Attention and Time*, Oxford University Press, Oxford/New York 2010, pp. 163-175; K. YARROW, P. HAGGARD, J.C. ROTHWELL, *Saccadic Chronostasis and the Continuity of Subjective Temporal Experience across Eye Movements*, in: R. NIJHAWAN, B. KHURANA (eds.), *Space and Time in Perception and Action*, Cambridge University Press, Cambridge 2010, pp. 149-163.

<sup>19</sup> Cfr. K. YARROW, J.C. ROTHWELL, *Manual Chronostasis*, in: «Current Biology», vol. XIII, n. 13, 2003, pp. 1134-1139.

<sup>20</sup> Cfr. I. HODINOTT-HILL, K.V. THILO, A. COWEY, V. WALSH, *Auditory Chronostasis: Hanging on the Telephone*, in: «Current Biology», vol. XII, 2002, pp. 1779-1781.

<sup>21</sup> Cfr. J. PARK, M. SCHLAG-REY, J. SCHLAG, *Voluntary Action Expands Perceived Duration of its Sensory Consequence*, in: «Experimental Brain Research», vol. CXLIX, n. 4, 2003, pp. 527-529.

<sup>22</sup> Cfr. P. HAGGARD, S. CLARK, J. KALOGERAS, *Voluntary Action and Conscious Awareness*, in: «Nature Neuroscience», vol. V, n. 4, 2002, pp. 382-385.

<sup>23</sup> *Ivi*, p. 383.

<sup>24</sup> *Ivi*, p. 384.

<sup>25</sup> Cfr. H.-G. JO, M. WITTMANN, T. HINTERBERGER, S. SCHMIDT, *The Readiness Potential Reflects Intentional Binding*, in: «Frontiers in Human Neuroscience», vol. VIII, Art.Nr. 421, 2014 – doi.org/10.3389/fnhum.2014.00421.

<sup>26</sup> Cfr. J.W. MOORE, S.S. OBHI, *Intentional Binding*

*and the Sense of Agency: A Review*, in: «Consciousness and Cognition», vol. XXI, n. 1, 2012, pp. 546-561 - doi:10.1016/j.concog.2011.12.002.

<sup>27</sup> Cfr. H.-G. JO, M. WITTMANN, T. HINTERBERGER, S. SCHMIDT, *The Readiness Potential Reflects Intentional Binding*, cit.

<sup>28</sup> Cfr. C. STETSON, X. CUI, P.R. MONTAGUE, D.M. EAGLEMAN, *Motor-sensory Recalibration Leads to an Illusory Reversal of Action and Sensation*, in: «Neuron», vol. LI, n. 5, 2006, pp. 651-659.

<sup>29</sup> Cfr. S.J. BLAKEMORE, D.M. WOLPERT, C.D. FRITH, *Central Cancellation of Self-produced Tickle Sensations*, in: «Nature Neuroscience», vol. I, n. 7, 1998, pp. 635-640.

<sup>30</sup> Cfr. J. MOORE, P. HAGGARD, *Awareness of Action: Inference and Prediction*, in: «Consciousness and Cognition», vol. XVII, n. 1, 2008, pp. 136-144.

<sup>31</sup> Cfr. P. HAGGARD, *Conscious Intention and Motor Cognition*, in: «Trends in Cognitive Sciences», vol. IX, n. 6, 2005, pp. 290-295.

<sup>32</sup> Cfr. T. KAWABE, W. ROSEBOOM, S. NISHIDA, *The Sense of Agency is Action-Effect Causality Perception Based on Cross-modal Grouping*, in: «Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences», vol. CCLXXX, n. 1763, 2013, p. 991.

<sup>33</sup> Cfr. M. HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Max Niemeyer, Tübingen 1927 (trad. it. *Essere e tempo*, a cura di A. MARINI, Mondadori Milano 2006).

<sup>34</sup> Cfr. E. HUSSERL, *Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins (1893-1917)*, in: E. HUSSERL, *Gesammelte Werke*, Bd. X, hrsg. von R. BOEHM, M. Nijhoff, Den Haag 1966 (trad. it. *Per la fenomenologia della coscienza interna del tempo: (1893-1917)*, a cura di A. MARINI, Franco Angeli, Milano 1988).

<sup>35</sup> Cfr. M. MERLEAU-PONTY, *La structure du comportement*, P.U.F., Paris 1942 (trad. it. *La struttura del comportamento*, traduzione di G.D. NERI, Bompiani, Milano 1963).

<sup>36</sup> Cfr. M. HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, cit.

<sup>37</sup> Cfr. M. MERLEAU-PONTY, *La structure du comportement*, cit.

<sup>38</sup> Cfr. *ivi*.

<sup>39</sup> Cfr. I. KANT, *Kritik der reinen Vernunft (1787)*, in: I. KANT, *Gesammelte Werke*, Abt. I, Bd. III, Akademie-Ausgabe, Berlin (trad. it. *Critica della ragion pura*, traduzione di G. GENTILE, G. LOMBARDI RADICE, Laterza, Roma-Bari 2004).

<sup>40</sup> Cfr. G.W.F. HEGEL, *Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse (1817)*, hrsg. von E. MOLDENHAUER, K.M. MICHEL, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1970 (trad. it. *Enciclopedia delle sci-*

*enze filosofiche in compendio*, Verifiche, Trento 1987).

<sup>41</sup> M. MERLEAU-PONTY, *La structure du comportement*, cit. (trad. it. cit., p. 87).

<sup>42</sup> *Ivi* (trad. it. cit., p. 20).

<sup>43</sup> Cfr. I. KANT, *Kritik der reinen Vernunft*, cit.

<sup>44</sup> Cfr. E. HUSSERL, *Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins (1893-1917)*, cit.