

08.05.2019

[Francesca Tomasello](#)

## Scienza e Diritto nel Regno Unito – pt. 3

Il progetto “Brain Waves”: Modulo 1: “Neuroscienza, società e politica”

[#cervello](#) [#Europa](#) [#formazione](#) [#Francesca Tomasello](#) [#giudice](#) [#giustizia](#) [#neuroscienze](#) [#politica](#)  
[#processo penale](#) [#società](#) [#Wolf Singer](#)



Nella scheda di presentazione del progetto di studi “[Brain Waves](#)”, promosso dalla Royal Society di Londra nel 2011, si è dato conto delle riflessioni compiute dagli studiosi che hanno preso parte a tale iniziativa, dedicate, in particolare, all’approfondimento dei rapporti esistenti tra Neuroscienza e Diritto e confluite nel quarto report di sintesi dell’attività di ricerca<sup>[1]</sup>.

Nelle pagine a seguire si passeranno, invece, in rassegna un paio di interessanti contributi contenuti nel [primo report](#) del predetto progetto di studi<sup>[2]</sup>, dedicato, più in generale, ai rapporti tra Neuroscienza Società e Politica, e nei quali vengono affrontate tematiche di immediato interesse anche ai fini della ricostruzione delle implicazioni pratiche nel campo del diritto delle scoperte in ambito neuroscientifico.

### 1. Una concezione deterministica del cervello, della mente e della coscienza

In un primo contributo a firma del Prof. Wolf Singer si propone<sup>[3]</sup>, alla luce delle acquisizioni maturate in ambito neuroscientifico, una **concezione sostanzialmente deterministica** del comportamento umano e dei processi decisionali che stanno alla base delle azioni degli individui, e si vagliano le possibili implicazioni pratiche di tale approccio nell’ambito del sistema legale.

Nella propria analisi, l'autore prende le mosse dai postulati che gli scienziati pongono alla base delle ricerche finalizzate a comprendere il concreto funzionamento del sistema cerebrale.

Anzitutto, i neuroscienziati assumono che la struttura del cervello degli individui in età adulta costituisca il risultato dell'influenza esercitata da tre fattori fondamentali: **le informazioni genetiche** contenute nel DNA di ciascun individuo, che determinano non soltanto la complessiva conformazione del cervello, ma anche le interconnessioni tra le diverse aree della massa cerebrale; il **contesto ambientale e socio-culturale** in cui vive il singolo, che, soprattutto nella fase iniziale di sviluppo del cervello (che prosegue, in media, almeno fino ai 20 anni), è in grado di influenzare fortemente l'attività neurale e la concreta configurazione delle connessioni tra i neuroni; **i processi di apprendimento permanente** che adattano la struttura delle connessioni neurali alle esperienze che il singolo sperimenta nel corso della propria vita.

I neurobiologi postulano, inoltre, che siano proprio **tali caratteristiche strutturali e funzionali del cervello a determinare causalmente tutte le funzioni mentali governate da tale organo**, tanto quelle basilari (le capacità percettive, la memoria), quanto quelle più complesse (il ragionamento, i processi decisionali, la pianificazione e la stessa coscienza).

Dai predetti assunti deriva, dunque, che tutti «i fenomeni mentali sono la conseguenza e non la causa delle interazioni [che si dispiegano] a livello neurale. Ogni intenzione e ogni decisione è il risultato di calcoli precedenti e di conseguenza non può influenzare di per sé il funzionamento delle connessioni a livello neurale. Le dinamiche future dei collegamenti neurali sono influenzate dagli schemi di attività dei neuroni che stanno alla base delle intenzioni e delle decisioni»<sup>[4]</sup>.



Credits to Pixabay.com

A detta dello studioso, tali conclusioni sarebbero corroborate da molteplici evidenze. Le ricerche condotte in ambito neuroscientifico avrebbero, infatti, consentito di accertare:

- l'esistenza di **correlazioni significative tra lo sviluppo di determinate aree del cervello e la comparsa di particolari funzioni cerebrali** e, in parallelo, la **perdita di specifiche funzioni cerebrali a seguito di danni strutturali a determinate aree del cervello**;
- che i descritti meccanismi cerebrali svolgono un ruolo fondamentale nel determinare quali tra i molteplici contenuti della nostra mente affiorano effettivamente alla coscienza. Le evidenze raccolte dimostrano, infatti, che **«abbiamo consapevolezza soltanto di una minuscola parte delle attività neurali che guidano e controllano i**

**nostri comportamenti**<sup>[5]</sup>, mentre molti segnali sono totalmente esclusi da qualsiasi forma di elaborazione cosciente<sup>[6]</sup>;

- che anche i nostri pensieri più intimi, le decisioni che assumiamo e persino le emozioni sono preceduti dall'attivazione di determinate reti neurali: il che significa che, tanto i **processi mentali** governati dalla coscienza, quanto quelli «**subconsci costituiscono il risultato delle predette interazioni a livello neurale**»<sup>[7]–[8]</sup>;
- che, **sia i meccanismi decisionali governati dalla coscienza, sia quelli subconsci**, pur soggetti a regole di funzionamento differenti<sup>[9]</sup>, «risultano egualmente rilevanti nella determinazione dei comportamenti futuri»<sup>[10]</sup> del singolo<sup>[11]</sup>;
- che, a determinate condizioni, **le ragioni che il soggetto percepisce e riporta a fondamento delle proprie determinazioni differiscono dalle reali cause di tali azioni**: per esempio, è possibile che un soggetto compia un'azione che gli è stata ordinata, senza avere consapevolezza di essersi conformato alle istruzioni ricevute, ma percependo tale azione come frutto della propria volontà;
- che, addirittura, **i processi neurobiologici** che stanno alla base delle nostre azioni e **decisioni si attivano in un momento precedente a quello in cui acquistiamo effettivamente consapevolezza di esserci determinati** in un dato senso<sup>[12]</sup>.



## Abbiamo consapevolezza soltanto di una minuscola parte delle attività neurali che guidano e controllano i nostri comportamenti

---

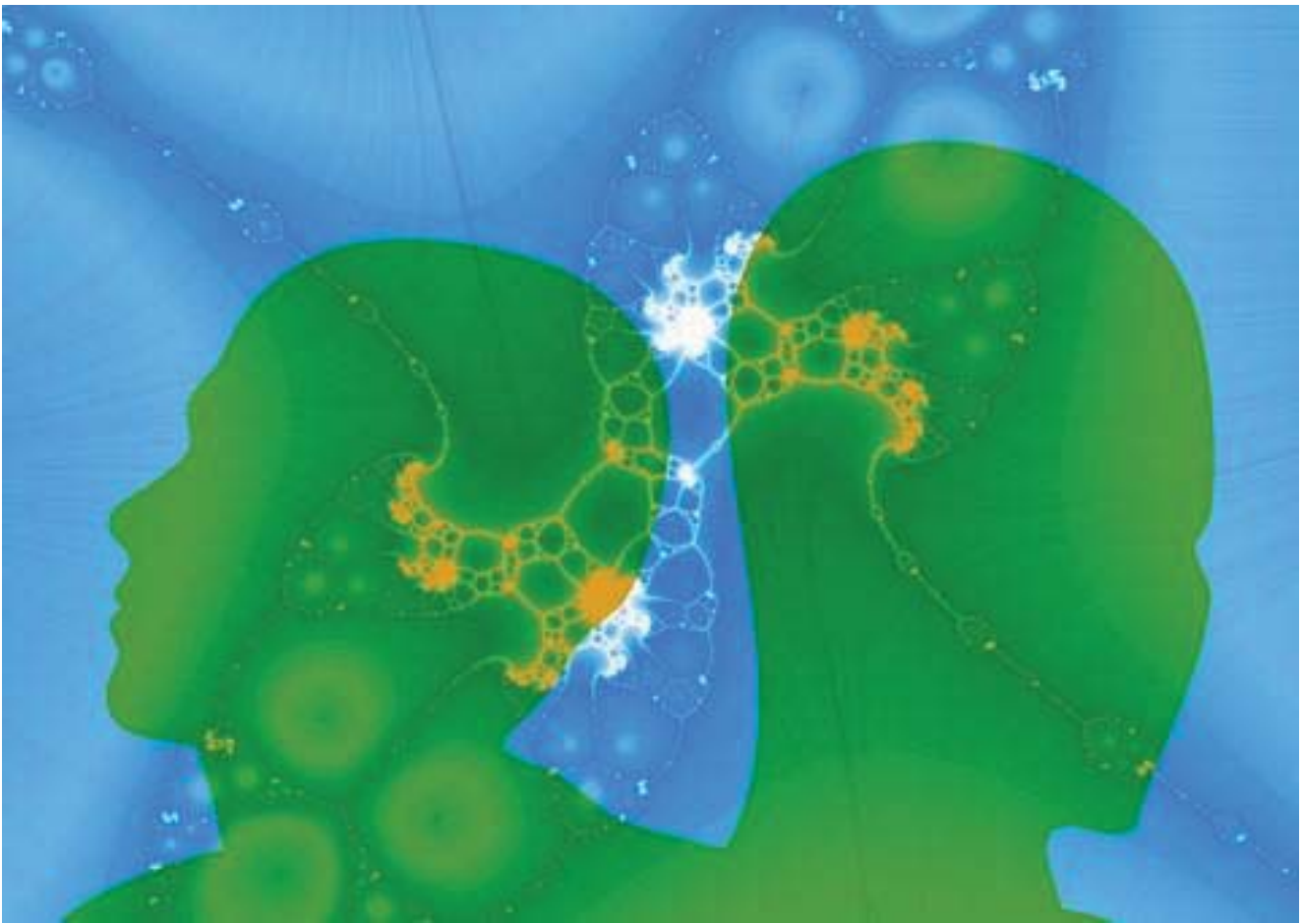
Ebbene, l'autore ritiene che tutte le descritte acquisizioni «contraddicono l'idea secondo la quale possiamo sempre decidere liberamente come comportarci e scegliere quali fattori soppesare nel momento in cui pianifichiamo le nostre azioni future»<sup>[13]</sup>.

Se, infatti, tutte le funzioni mentali sono la conseguenza di evoluzioni che si verificano a livello neurale, allora deve concludersi che le nostre decisioni non sono altro che il «risultato di processi neurali auto-organizzati che convergono verso il più probabile stato di stabilità date determinate condizioni iniziali»<sup>[14]</sup>.

Noi, al contrario, siamo portati a credere che «esista un agente nella nostra mente che è in ogni momento libero di prendere decisioni in grado di prevalere su quelle elaborate dal nostro deterministico apparato neurale»<sup>[15]</sup> e che i meccanismi alla base del sistema nervoso servano esclusivamente a dare esecuzione agli ordini impartiti da tale agente dotato di volontà autonoma.

Perché – si domanda, allora, l'autore – abbiamo questa convinzione?

Innanzitutto, perché «abbiamo coscienza soltanto dei risultati dei processi neurali che coinvolgono il nostro cervello, mentre non conosciamo i meccanismi [che stanno alla base] di questi processi [a livello cerebrale]»<sup>[16]</sup>.



Credits to Pixabay.com

In secondo luogo, perché tendiamo ad assumere che i processi neurali alla base del funzionamento del nostro cervello «abbiano essenzialmente carattere lineare» e, dunque, non siano in grado di spiegare le nostre azioni. Un sistema lineare è infatti intrinsecamente incapace di auto-organizzarsi, non è creativo, i risultati cui dà luogo sono interamente determinati dalle condizioni di partenza e le traiettorie che segue possono essere modificate esclusivamente per l'intervento di fattori esterni: tutte caratteristiche incompatibili con la percezione che abbiamo di noi stessi e degli altri, «come esseri creativi sempre in grado di modificare la propria rotta senza alcuna percepibile influenza esterna», percezione che ci porta a «postulare l'esistenza di un agente dotato di intenzione che non è totalmente determinato dall'apparato neurale»<sup>[17]</sup>.

A detta dell'autore, si tratta, tuttavia, di una concezione errata, dal momento che tutte le facoltà che attribuiamo al fantomatico agente libero che guida le nostre azioni sono, in realtà, caratteristiche distintive del nostro cervello: diversamente da quello che siamo portati a credere, infatti, «il cervello è un complesso sistema in grado di auto-organizzarsi e guidato da dinamiche non lineari». Un sistema che non ha bisogno di alcun "agente autodeterminato" che lo guidi<sup>[18]</sup>.

Quali dovrebbero essere, quindi, le implicazioni pratiche in ambito legale di tale visione deterministica dell'agire umano?

«Le evidenze neurobiologiche sopra descritte» – osserva l'autore – «sono incompatibili con l'idea secondo la quale una persona, nel momento in cui si determina ad agire in un certo modo, avrebbe potuto decidere diversamente [da come ha fatto]», ossia con il postulato – implicante «la separazione tra un agente intenzionale (la persona) e i meccanismi del sistema nervoso che sono richiesti per l'esecuzione degli ordini dell'agente» – che costituisce la base dei nostri sistemi legali, che fonda ogni giudizio di responsabilità individuale e che giustifica, altresì, l'irrogazione della pena a fronte dell'accertamento di comportamenti devianti<sup>[19]</sup>.

Si potrebbe, infatti, sostenere che «falsa questa premessa», ossia l'assunzione relativa all'esistenza del libero arbitrio, «i singoli non [potrebbero essere ritenuti] responsabili per le proprie azioni e di conseguenza [dovrebbero] andare esenti da pena»<sup>[20]</sup>.

A partire da tale considerazione, l'autore si domanda, allora: «quali sarebbero le conseguenze se si decidesse di abbandonare questo tradizionale approccio dualistico e aderire alle interpretazioni che ci vengono suggerite dalla neuroscienza moderna? Questo richiederebbe un cambio della pratica legale o soltanto una revisione della lettura del comportamento deviante?»<sup>[21]</sup>.

Sul punto, il Prof. Singer – con un'affermazione non meglio giustificata e, a dire il vero, non pienamente comprensibile alla luce della ricostruzione complessiva proposta nello scritto – chiarisce subito che «l'idea che una persona sia responsabile per ciò che ha fatto [...] non è invalidata dall'evidenza neurobiologica perché tutta la paternità [di un'azione] resta in capo al soggetto che ha deciso e agito»<sup>[22]</sup>.

Ciò che l'autore si chiede è, piuttosto: quale dovrebbe essere la sorte «delle misure adottate per prevenire i comportamenti devianti o per proteggere la società da possibili danni? Dovrebbero essere modificate alla luce dell'evidenza che il criminale, al momento della condotta, era incapace di decidere diversamente [da come ha fatto]?»<sup>[23]</sup>.

In altri termini, l'autore si domanda se le descritte acquisizioni neurobiologiche siano o meno sufficienti **a mettere in discussione l'intero sistema legale penale e la stessa esigenza di punire chi trasgredisce le regole.**



## Quali sarebbero le conseguenze se si decidesse di aderire alle interpretazioni che ci vengono suggerite dalla neuroscienza moderna?

---

Ebbene, secondo il Professor Singer, il quesito merita una risposta negativa.

Anzitutto perché **la pena** – in ragione del proprio contenuto educativo e deterrente – costituisce un indiscutibile **mezzo di prevenzione**. Sul punto, l'autore osserva infatti: «è probabile che la limitazione della libertà di ciascuno continui a esistere come strumento per proteggere gli altri»<sup>[24]</sup>.

In secondo luogo, perché la pena assolve a un'ulteriore fondamentale funzione, ossia quella di «**soddisfare il bisogno di giustizia che è connaturato all'uomo**»<sup>[25]</sup>.

Sebbene, dunque, le acquisizioni maturate in ambito neuroscientifico consentano di ritenere che «alla base di qualsiasi comportamento deviante vi sia una causa neurale», vale a dire un fatto che non è direttamente controllabile dall'uomo – chiosa l'autore – può questo «esonerare la società dal proprio dovere di proteggere la collettività e di definire cosa debba ritenersi tollerabile e cosa invece non possa esserlo?»<sup>[26]</sup>.

A detta del Prof. Singer, le predette acquisizioni potrebbero, al più, essere impiegate dai giudici al fine di mitigare il trattamento sanzionatorio in concreto da irrogare nei confronti dei singoli imputati e, in generale, dovrebbero spingere la collettività ad assumere un atteggiamento di maggiore empatia nei confronti di quei soggetti «che hanno la sfortuna di possedere un cervello che è capitato nella fascia negativa di una distribuzione normale»<sup>[27]</sup>.

“

**La pena assolve alla fondamentale funzione di soddisfare il bisogno di giustizia che è connaturato all'uomo**

---

## 2. Problemi filosofici nelle neuroscienze

La visione deterministica dell'agire umano prospettata nello scritto del Prof. Singer non è unanimemente condivisa dagli studiosi che hanno partecipato alla redazione dei report del progetto Brain Waves.

In un altro contributo <sup>[28]</sup> a firma della dott.ssa Sarah Chan <sup>[29]</sup> e del Prof. John Harris <sup>[30]</sup> dell'Università di Manchester, parimenti riportato nel primo report di sintesi del progetto di studi della Royal Society, si sostiene infatti che, sebbene la neuroscienza oggi consenta di correlare determinati stati mentali a specifici stati fisici del cervello, questo non è sufficiente a risolvere alcune «fondamentali questioni filosofiche che attengono ai rapporti esistenti tra cervello, corpo, mente e identità e che, allo stato, risultano ancora sfuggenti» <sup>[31]</sup>.

In particolare, la natura problematica di tale relazione viene riassunta dagli autori in due quesiti fondamentali:

«Io sono la mia mente?» <sup>[32]</sup>.

«La mia mente è il mio cervello?» <sup>[33]</sup>.



Ebbene, i due studiosi rifuggono qualsiasi concezione riduttiva dell'essere umano, sostenendo sin da subito che «noi non siamo soltanto il nostro cervello o la nostra mente», come sarebbe dimostrato dal fatto che il senso di identità che ci contraddistingue risulta strettamente associato – anche se non in via esclusiva – alla nostra corporeità<sup>[34]</sup>.

Non solo. Mentre la neurobiologia cerca di spiegare i processi mentali come conseguenza dei meccanismi neurali che si dispiegano nel cervello, gli studiosi ritengono essenziale domandarsi, più in radice: «la mente può essere considerata una mera proprietà del cervello? Tutti gli stati mentali possono essere ridotti a un fenomeno fisico?»<sup>[35]</sup>.

La risposta degli autori a tale quesito è, ancora una volta, negativa: gli stati mentali non possono ritenersi meri fenomeni fisici «esattamente come una poesia non può considerarsi semplicemente un insieme di parole su una pagina bianca»<sup>[36]</sup>.

Messo, dunque, in luce «l'inestricabile groviglio che coinvolge la nostra natura fisica, mentale e psicologica», gli studiosi ammettono, in ogni caso, che «molto di ciò che percepiamo come la nostra individualità dipenda dal cervello»<sup>[37]</sup>.



## Io sono la mia mente? La mia mente è il mio cervello?

Una conclusione, questa, che pone quesiti capaci di assumere un nuovo significato alla luce delle maturate acquisizioni neuroscientifiche.

Per esempio – affermano gli studiosi – le neuroscienze ci consentirebbero oggi di osservare, comprendere e persino influenzare i fondamenti psicologici dei cambiamenti che influenzano il cervello e rispondere, così, alla domanda: «sono sempre la stessa persona anche quando il mio cervello cambia, in conseguenza di una lesione, di una malattia, di un intervento chirurgico, dell'assunzione di stupefacenti, o semplicemente del passare del tempo?»<sup>[38]</sup>.

Ma non è tutto. L'idea che la mente e la personalità abbiano un fondamento biologico avrebbe, secondo gli studiosi, importanti implicazioni anche in relazione alla nostra concezione del libero arbitrio e della responsabilità individuale: «se, infatti, tutti i nostri desideri e impulsi ad agire possono essere ridotti alla neurochimica, [...] se sono i nostri cervelli a decidere per noi, come possiamo essere ritenuti responsabili per le nostre azioni e per le nostre scelte, [quando] il concetto stesso di responsabilità implica volizione e intenzione e non mera causazione?»<sup>[39]</sup>.

---

[1] V. il report [Brain Waves 4: Neuroscience and the law](#) pubblicato sul sito internet della Royal Society di Londra, per l'analisi del quale si rinvia a F. Tomasello, [Scienza e Diritto nel Regno Unito – P.te 2. Il progetto "Brain Waves" Modulo 4: Neuroscienza e Diritto](#), in *questa rivista*, 23 aprile 2019.

[2] Consultabile al seguente link: [Neuroscience, society and policy](#).

[3] Dal 2011 Direttore emerito del Max Planck Institute for Brain Research di Francoforte.

[4] «*It follows from this view that mental phenomena are the consequence and not the cause of neuronal interactions. A thought or a decision is the result of preceding computations and therefore cannot per se influence the functioning of neuronal networks. The future dynamics of neuronal networks are influenced by the neuronal activity patterns that underlie the thoughts and decisions*», p. 42.

[5] «Evidence indicates that we are aware of only a tiny fraction of the neuronal activities that guide and control our behaviour», pp. 42-43.

[6] È il caso, ad esempio, della c.d. conoscenza implicita che determina le concrete modalità con cui percepiamo la realtà, assumiamo decisioni e reagiamo agli stimoli esterni, e alla quale attingiamo in automatico, pur senza avere consapevolezza di possederla; una conoscenza che, diversamente da quella che acquisiamo con l'apprendimento, non ha accesso alla coscienza e non può, conseguentemente, essere oggetto di deliberazioni consapevoli.

[7] «It follows that both subconscious and conscious processes are the result of neuronal interactions», p. 42.

[8] U. Frith, C. Frith, *The social brain: allowing humans to boldly go where no other species has been*, in *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, Vol. 365, No 1537, 2010, pp. 165 ss.; C.D. Firth, G. Rees, *Brain Imaging: The Neural Correlates of Consciousness*, Oxford University Press, 2004.

[9] I **processi mentali coscienti** sono quelli in relazione ai quali il singolo è in grado di riconoscere e riportare gli argomenti che hanno assunto rilevanza nel compiere una determinata azione. Tali meccanismi decisori sono in grado di processare simultaneamente un piccolo numero di variabili, richiedono più tempo, in quanto analizzano i contenuti della memoria, e danno luogo a soluzioni adeguate solo se le variabili coinvolte nell'analisi risultano sufficientemente affidabili.

Al contrario, i **processi decisionali che non coinvolgono la coscienza** e danno luogo ad azioni immediate, che non siamo in grado di comprendere e spiegare, risultano meno contingentati: possono attingere alla ricca raccolta delle capacità euristiche del subconscio, hanno la capacità di processare simultaneamente un numero maggiore di variabili, gestiscono in maniera più soddisfacente le variabili meno affidabili e, soprattutto nei casi in cui il soggetto ha meno tempo per preparare le proprie determinazioni, assicurano risposte maggiormente adeguate di quelle che la coscienza sarebbe in grado di elaborare nelle medesime condizioni.

[10] «Thus, both the subconscious and the conscious decision mechanisms are equally relevant in determining future behaviour», p. 45.

[11] Siamo in grado di sperimentare in prima persona la coesistenza dei due diversi meccanismi decisori quando le nostre determinazioni subconscie vengono inibite dal contemporaneo attivarsi dei meccanismi decisionali governati dalla coscienza, che propongono soluzioni incongruenti rispetto alle prime: quando a prevalere è la coscienza, proviamo la sensazione che le nostre decisioni abbiano qualcosa di sbagliato, seppure assunte a fronte di un'attenta analisi di tutti i pro e contro; quando invece ha la meglio il subconscio, le determinazioni che assumiamo ci appaiono assolutamente giuste, sebbene siamo in grado di percepirne il carattere totalmente irrazionale.

[12] Il Prof. Singer richiama, in proposito, il noto esperimento condotto da Moser e altri studiosi, descritto in Moser et al., *Coordination in brain systems*, in C. Von der Malsburg, W. Phillips, W. Singer (a cura di), *Dynamic Coordination in the brain. From Neurons to Mind*, Strüngmann Forum Reports, MIT Press, 2010, pp. 193 ss. Ai soggetti esaminati era stato fornito un pulsante e dato il compito di premerlo, a seconda delle indicazioni dell'esaminatore, con la mano destra o con la sinistra. Una volta identificati, attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale, gli schemi di attivazione neurale associati all'azione effettuata con l'una piuttosto che con l'altra mano, era stato richiesto ai soggetti esaminati di premere il pulsante, questa volta scegliendo liberamente quale mano utilizzare. Ebbene, dalle immagini registrate con la risonanza, si era accertato che l'attivazione degli schemi cerebrali predittivi dell'una o dell'altra scelta precedeva (sino a 10 secondi) il momento in cui il singolo acquisiva consapevolezza di essersi determinato a premere il pulsante con una mano piuttosto che con l'altra.

[13] «The evidence described above contradicts our intuition that we can always freely decide what we are going to do next and which factors we are going to consider when we plan future acts», p. 43.

[14] «If mental processes are the consequence of neuronal processes then decisions are the result of self-organizing neuronal processes that converge towards the most probable stable state in the given conditions», *ibidem*.

[15] «We tend to feel that there is an agent in our brain that is at any time free to make a decision that overrides that of the deterministic neuronal machinery», p. 45.



- [16] «First, we are only aware of the results of the neuronal processes in our brain, and not of the mechanisms of these processes», *ibidem*.
- [17] «We tend to assume that these processes are essentially linear. As linear processes cannot account for the processes that we ascribe to ourselves and others, we postulate the existence of an intentional agent that is not fully determined by the neuronal machinery. Linear deterministic systems behave like reliable clocks. They cannot self-organise, cannot be creative and their future behaviour is fully determined by initial conditions. Their trajectories can only be changed by external forces. In contrast, we experience ourselves and others as creative, and able to take new courses without perceivable external influences», *ibidem*.
- [18] «However, if one accepts that the brain is a complex self-organizing system with nonlinear dynamics, an independent intentional agent is dispensable. All characteristics attributed to such an agent are emergent properties of non-linear, self-organizing systems, such as the brain», *ibidem*.
- [19] «The neurobiological evidence reviewed above is incompatible with the view that a person, at the moment of having reached a decision, could have decided otherwise. [...] this assumption is said to be at the base of our legal systems and the justification for attributing responsibility to a person and sanctioning deviant behaviour. [...] The original assumption implies a separation between an intentional agent (the person) and the mechanics of the nervous system that are required for the execution of the agent's orders», p. 45-46.
- [20] «It could be argued that if this premise is false, persons are not responsible for their actions and therefore exempt from sanctions», p. 45.
- [21] «What would be the consequences if one abandoned this traditional dualist approach and adhered to the interpretations suggested to us by modern neuroscience? Would this require a change of legal practices or only a revision of the interpretation of deviant behaviour?», p. 46
- [22] «The view that a person is responsible for what she or he does (meaning that they are the causal agent) is not invalidated by neurobiological evidence, because all authorship remains with the deciding and acting person», *ibidem*.
- [23] «How about the measures taken to prevent deviant behaviour or to protect society from harm? Should they be modified in view of the evidence that the delinquent, in the moment of his or her action was unable to decide otherwise?», *ibidem*.
- [24] «Constraining freedom is likely to remain as a means of protecting others», *ibidem*.
- [25] «Punishment also seems to fulfil a second function, in satisfying the human need for justice», *ibidem*.
- [26] «[...] There must have been a neuronal cause for the deviant behaviour whatever its exact nature. [...] But does this exempt our society from its duty to protect all its members and to define what is tolerable and what is not?», p. 47.
- [27] «Thus, members of our society who had the misfortune to possess a brain which ended up at the negative end of a normal distribution should have our empathy», *ibidem*.
- [28] Si veda il contributo dal titolo *The biological becomes personal: philosophical problems in neuroscience*, in Brain Waves – Modulo 1, par 2.4, box 5.
- [29] Deputy Director of iSEI (Institute for Science, Ethics and Innovation, School of Law) e Research Fellow in Bioethics and Law, Faculty of Life Sciences, University of Manchester.
- [30] Lord David Alliance Professor of Bioethics & Director of iSEI (Institute for Science, Ethics and Innovation, School of Law), Faculty of Life Sciences, University of Manchester.
- [31] «Nevertheless, and despite modern scientific understanding of the brain, the philosophical relationship between brain, body, mind and identity remains elusive», p. 49.
- [32] «Am I my mind?», *ibidem*.

[33] *«Is my mind my brain?», ibidem.*

[34] *«Clearly, 'we' are not just our brains or our minds: our sense of identity is closely associated with our physical bodies; our experience of the world, though expressed in one form as brain activity, necessarily includes the phenomenon of embodiment», ibidem.*

[35] *«Neurobiology attempts to explain mental processes and the workings of the mind in terms of physical neuronal processes in the brain. But is mind (mental) merely a property of brain (physical); can all mental states be reduced to physical phenomena?», ibidem.*

[36] *«[...] we might argue that mental states are not simply physical phenomena, any more than a poem is simply words on a page», ibidem.*

[37] *«Despite the perhaps inextricable entanglement of our physical, mental and psychological natures, it is evident that much of what we see as our 'selfness' is brain-dependent», ibidem.*

[38] *«Am I still the same person when my brain changes – through injury or disease, the influence of drugs or surgery, or simply experiences and the passing of time?», ibidem.*

[39] *«If all our desires and impulses to act can be reduced to neurochemistry, how can 'we' be responsible for our actions or choices? [...] And if we do not have free will, if our brains are deciding for us, then can we truly be responsible for our actions? Responsibility implies volition and intention, not just causation; there is a difference between doing something intentionally and unintentionally, yet both involve causation and consequences and both have correlated brain states», p. 50.*