

## LE SCIENZE FORENSI INCONTRANO LE NEUROSCIENZE

di

*Matteo Cesarini*

*“Non l’ho fatto io, ma il mio cervello!”*. L’assurdo è servito.

L’ingresso prepotente delle neuroscienze nelle aule dei tribunali, dapprima negli Stati Uniti e recentemente anche in Italia, ci pone di fronte ad una situazione pressoché paradossale. Sempre più spesso infatti, ci imbattiamo in articoli di quotidiani e settimanali che testimoniano come questa branca del sapere, affermatasi in tempi relativamente recenti e ancora in fase di definizione e sviluppo (le neuroscienze appunto), sta influenzando le sentenze di numerosi tribunali, tanto da aver portato la stampa italiana a coniare un nuovo termine che definisce il fenomeno: le “neuroscienze forensi”. Se da un lato queste nuove tecniche aiutano a stabilire con un maggiore grado di certezza la colpevolezza o meno degli imputati e ci aiutano a definire meglio, in un’ottica puramente scientifica, il ruolo della genetica e dell’attività del cervello nell’agire umano, dall’altro ci pongono in maniera netta di fronte alla questione del “libero arbitrio”, ovvero fino a che punto un uomo sia responsabile delle proprie scelte.

In Italia di certo le neuroscienze non sono un campo di ricerca sconosciuto, basti pensare al grande ruolo svolto dall’equipe del Prof. Rizzolatti (direttore del dipartimento di neuroscienze dell’università di Parma) che dopo quasi cinque anni di ricerche, ha scoperto l’esistenza dei cosiddetti “neuroni specchio”. Una classe di neuroni che si attivano non solo quando un animale compie un’azione ma anche quando questi osserva la stessa azione compiuta da un altro soggetto. Scoperta che si è rivelata di fondamentale importanza non solo per la ricerca italiana, ma per l’intera comunità scientifica mondiale. A partire dagli anni ’80, del secolo scorso, le neuroscienze si sono lentamente affermate fino ad arrivare a manifestare una crescente influenza sulle decisioni legali. Alcuni esempi concreti: lo sconto di pena applicato a un omicida con problemi ai lobi frontali del cervello e con una mappa genetica che dimostrava una vulnerabilità alla violenza, la dimostrazione scientifica che il delitto commesso da un quarantenne veneto sia stato favorito dalla quasi totale mancanza di vitamina B12 nell’organismo del colpevole, mancanza provocata da una dieta vegana (senza integratori) protratta per più di 25 anni. Ancora, il caso della donna che ha ucciso, nel 2009, la sorella bruciandone il cadavere ed che ha ottenuto un consistente sconto di pena grazie all’intervento di due neuro-scienziati italiani, recentemente saliti alla ribalta nelle cronache e nei dibattiti sull’etica e il diritto, Giuseppe Sartori, ordinario di neuroscienze cognitive e di neuropsicologia clinica all’Università di Padova e Pietro Pietrini, ordinario presso il dipartimento di patologia sperimentale, biotecnologie mediche, infettivologia ed epidemiologia dell’Università di Pisa<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> La sentenza riguardante il quarantenne veneto è stata emessa dalla corte di appello di Venezia nel 2013, ed ha confermato la condanna di primo grado, mentre quella riguardante la donna colpevole dell’omicidio della sorella è stata emessa dal tribunale di Como nel 2011.

L'ingresso nel diritto penale di tecniche come il *neuroimaging*<sup>2</sup>, dei test genetici e della “macchina della memoria” (utilizzata nel caso di Annamaria Franzoni), è senza dubbio destinato a rivoluzionare, come già avvenuto oltreoceano, la scienza forense. Dal punto di vista prettamente giuridico è utile conoscere come la prova scientifica trova ingresso nel processo penale.

Nel sistema italiano, si verifica tramite due vie principali: il perito nominato dal giudice e i consulenti tecnici di parte. La disciplina della materia è contenuta nell'Articolo 220 c.p.p. che recita: «*La perizia è ammessa quando occorre svolgere indagini o acquisire dati o valutazioni che richiedono specifiche competenze tecniche, scientifiche o artistiche. Salvo quanto previsto ai fini dell'esecuzione della pena o della misura di sicurezza, non sono ammesse perizie per stabilire [...] in genere le qualità psichiche indipendenti da cause patologiche*». Nel successivo art. 225 c.p.p. si legge: «*Disposta la perizia, il p.m. e le parti private hanno la facoltà di nominare propri consulenti tecnici in numero non superiore, per ciascuna parte, a quello dei periti*». Ecco definito, per così dire, il “nulla osta giuridico” all'ingresso della neuroscienza in tribunale. Se da un lato appare chiaro come gli avanzamenti scientifici nello studio dell'architettura e delle funzioni cerebrali umane possano sicuramente costituire un apporto importante alla pratica giuridica, dall'altro è doveroso aggiungere che le nuove ricerche sul cervello delle persone sottoposte a processo penale non possono non provocare, come già accennato, diverse reazioni in merito ai concetti di responsabilità e libero arbitrio, e conseguentemente influenzare i sistemi sanzionatori e il trattamento dei criminali. Giuristi e avvocati stanno progressivamente, in maniera sempre più dettagliata e in un dibattito di pari grado acceso, cercando di comprendere in quale modo i metodi elaborati dalle neuroscienze possano costituire prove rilevanti all'interno dei processi, soprattutto quelli penali. In particolare, sul ruolo della genetica nella definizione della personalità e sull'attivazione delle aree cerebrali a seconda dell'attività svolta cominciano ad essere oggetto di discussione in numerosi tribunali, soprattutto statunitensi.

Caso eclatante, se non addirittura di portata storica, di utilizzo delle neuroscienze nei tribunali degli Stati Uniti è stato il celeberrimo “caso Nelson” (State vs. Nelson 2010). Nelson, uxoricida e stupratore di un minore, a cui è stata risparmiata la pena di morte grazie all'utilizzo della cosiddetta qEEG o elettroencefalografia quantitativa. Metodo, che avvalendosi di una post-elaborazione dei segnali elettroencefalografici permette di effettuare un'analisi quantitativa, e perciò più approfondita dell'attività elettrica cerebrale, mediante la costruzione olografica di mappe a colori della corteccia cerebrale. Attraverso questo specifico sistema operativo è stato possibile ottenere informazioni molto specifiche su particolari malattie cerebrali, quali le Demenze e le Depressioni, altrimenti non ottenibili con l'Elettroencefalografia tradizionale. Oltremodo significativo è stato anche il caso “State vs Semrau 2010”, in cui è stata utilizzata l'fMRI (Risonanza Magnetica Funzionale) come il “Lie Detector”, cioè il “rivelatore di menzogne”, che determinò già alla prima udienza probatoria federale l'ammissibilità di tali metodiche in ambito giuridico. Sempre nel 2010 (Graham vs Florida 2010), fu addirittura la Corte Suprema ad emettere una sentenza citando esplicitamente, a sostegno della propria tesi, “ricerche sullo sviluppo del cervello”. Questi tre esempi si sono andati ad aggiungere ad una

---

<sup>2</sup> Per *neuroimaging* si intende l'insieme delle tecniche che, con misurazioni dirette (es. metabolismo, attività elettrica) o indirette (es. analisi statistiche dei dati), permettono di conoscere approfonditamente la struttura e il funzionamento del cervello.

letteratura abbastanza consistente che sin dal 2000 ha visto un fiorire, all'interno delle "law reviews" d'oltremare, riferimenti alle neuroscienze, contribuendo alla nascita del progetto "Legge e Neuroscienza" e del "Network per la ricerca sulla legge e le neuroscienze", ad opera della fondazione "John D. and Catherine T. MacArthur"<sup>3</sup>, progetto al quale partecipano numerosi scienziati, professori e giudici provenienti da tutti gli Stati Uniti.

A questo punto occorre specificare che cosa si intenda per "neuroscienze". Il mondo scientifico qualifica le neuroscienze come un'area "interdisciplinare": da un lato infatti, troviamo lo studio biologico, genetico, fisiologico del cervello, dall'altro, invece, lo studio teorico e filosofico della mente, legato alle scienze cognitive. Se nella psicologia classica si applica un approccio *top-bottom* per capire la coscienza e l'agire umano: analisi della realtà parte dalla mente, dalla teoria per arrivare ai dati, cioè all'empirico; nelle neuroscienze ci troviamo di fronte esattamente al processo opposto, ovvero dall'empirico alla mente.

Per completezza, è necessario illustrare quelle che sono le principali "tecniche" neuro-scientifiche utilizzate principalmente nell'attività forense:

- ✓ **FMRI:** risonanza magnetica funzionale, abbreviata RMF o fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging), è una tecnica di *imaging* biomedico. Consiste nell'uso dell'*imaging* a risonanza magnetica per valutare la funzionalità di un organo o un apparato, in maniera complementare all'*imaging* morfologico.
- ✓ **PET:** tomografia a emissione di positroni (o PET, dall'inglese Positron Emission Tomography) è una tecnica di medicina nucleare e di diagnostica medica utilizzato per la produzione di bio-immagini (immagini del corpo) resa possibile dall'iniezione di un radio-farmaco formato da un radio-isotopo tracciante con emivita breve, legato chimicamente a una molecola attiva a livello metabolico, detta vettore.
- ✓ **EEG:** elettroencefalografia, ovvero la registrazione dell'attività elettrica dell'encefalo.
- ✓ **-Macchina della memoria:** o autobiographical IAT, ideata dall'Italiano Sartori e basata sullo IAT (Implicit Association Test) creato da Greenwald and co., e sperimentata presso l'università di Washington. Questa misura i tempi di reazione nelle risposte alle domande - cronometrati al millisecondo da un software - e li confronta con quelli di altre risposte, sicuramente vere, date in precedenza dall'interrogato a quesiti banali.
- ✓ **-BrainFingerprinting:** brevettato negli anni Ottanta da un noto neuro-scienziato dell'Università di Harvard, Lawrence Farwell, unitamente al suo staff. Il dispositivo, le cui presunte capacità sono ancora al vaglio della comunità scientifica internazionale<sup>4</sup>, sarebbe in grado di sondare la memoria umana alla ricerca delle cosiddette "impronte cerebrali", rivelatrici di memorie di avvenimenti passati, esaminando le onde cerebrali.

Tralasciando la discussione sull'efficacia o meno di tali metodi, che spetta ai tecnici e che non può prescindere dalla sperimentazione, è possibile riconoscere che l'utilizzo di tali "mezzi" in ambito forense abbia l'effetto di una vera e

<sup>3</sup> La "John D. and Catherine T. MacArthur foundation" è una fondazione privata con sede a Chicago finanziatrice di numerose organizzazioni no-profit e progetti che toccano diversi ambiti, tra i quali: pace, sicurezza, sviluppo sostenibile, sviluppo digitale dei media, giustizia. Annualmente la fondazione elargisce in media 230 milioni di dollari in donazioni e prestiti a basso interesse.

<sup>4</sup> Lo stesso Farwell è autore di numerose pubblicazioni sui punti di forza e di debolezza del "brain fingerprinting".

propria rivoluzione nell'attività giuridica, in quanto l'uomo si trova a perdere il ruolo di "signore e padrone" delle proprie scelte, facendo sì da un lato, che i comportamenti umani in ambito sociale diventino prevalentemente la risultante delle caratteristiche "biologiche" dell'individuo e, dall'altro lato, rendendo la questione delle responsabilità personali un problema sempre più complesso. Interrogato a tal proposito, Sartori dice: *«La posizione che sta portando avanti il gruppo di cui faccio parte è che le questioni di responsabilità sono svincolate da quelle relative al cervello. Dal punto di vista scientifico esiste la possibilità teorica di ricostruire il nesso di causa che determina ogni nostra azione. Ci avviciniamo sempre di più al lavoro di Dylan Jones, però dal punto di vista della responsabilità è una questione che ha a che fare con l'aspetto cognitivo e non col cervello. Le faccio un esempio. Se un soggetto è pedofilo, cioè agisce con azioni di natura sessuale nei confronti di un minore, può essere o non essere responsabile indipendentemente dal suo cervello. Ad esempio, vi sono delle pedofilie acquisite a causa di lesioni nella regione dell'ipotalamo, per tumori nella zona ipotalamica, che possono interferire con i nuclei dell'ipotalamo coinvolti nell'orientamento sessuale, dando origine a questo comportamento. Però dal punto di vista della questione se la pedofilia sia acquisita o congenita, è piuttosto irrilevante. Ciò che conta è la capacità di fare diversamente. I test sulla responsabilità sono di tipo psicolegale, non di tipo neurologico. Test di tipo psicolegale significa che si vada ad accertare la seguente questione: il soggetto è in grado di fare diversamente, se solo avesse voluto? Questo è il discrimine<sup>5</sup>».*

In sintesi, secondo l'esperto italiano, il fatto che si ricorra a tali tecniche influenza solo in parte la questione delle responsabilità soggettive. Ma la questione è lungi dall'essere risolta. Il problema è più profondo, più filosoficamente cruciale di quanto si possa immaginare.

Nomi come quello di Benjamin Libet, Jhon Dylan-Haynes, Daniel Dennett, Marcel Brass<sup>6</sup>, probabilmente non dicono nulla alla maggior parte di noi, ma in realtà è proprio sulle fatiche di questi scienziati che il dilemma millenario del "libero arbitrio" pare essere giunto ad un punto di svolta. Gli studi riguardo all'attivazione inconscia della volontà cosciente compiuti da Libet e gli altri rischiano di sconvolgere il senso comune in maniera notevole, in quanto sono la stessa volontà cosciente e il potere di veto sulle proprie azioni ad essere messi in discussione. Dopo decenni di ricerche sul "readiness potential" (potenziale di preparazione di un'azione), quello che hanno scoperto questi studiosi è che la nostra volontà di compiere un qualsivoglia atto è determinata, prima della nostra "rilevazione" cosciente, dal nostro inconscio. Come a dire che "il cervello decide prima di noi", in alcuni casi anche 7-8 secondi prima (secondo gli studi di Haynes). Oltremodo significative sono state anche le ricerche svolte dai membri dell'Unconscious Lab (Radboud University di Nijmegen), che riconosceranno all'inconscio un ruolo fondamentale anche nella risoluzione di problemi complessi nell'ambito del *decision-making*.

<sup>5</sup> <http://bioneuroblog.wordpress.com/2012/05/10/il-cervello-innocente-intervista-a-giuseppe-sartori/>

<sup>6</sup> Da sottolineare è la collaborazione di questo scienziato, oltre che con Sartori, con un altro ricercatore italiano, Davide Rigoni: di particolare interesse i loro studi recenti di psicologia sperimentale sul topic delle conseguenze della sfiducia indotta nel libero arbitrio. Da questi studi è emerso che indebolire la "fede" nel libero arbitrio dei partecipanti agli esperimenti (ad es. per mezzo di filmati incentrati sulla negazione dell'esistenza della libertà di scelta) può portare a dei comportamenti anti-sociali, inibendo le funzioni di auto-controllo dei soggetti.

Dove risiede allora la nostra libertà? Alcuni, come lo stesso Libet, hanno risposto che la nostra libertà risiede nel nostro potere di veto (il concetto di “*free won't*” contrapposto a quello di “*free will*”); altri, come Dennett o Damasio, hanno provato a trovare una definizione di “libero arbitrio” che possa convivere con la “predestinazione scientifica” che le neuroscienze sembrano voler affermare sempre più decisamente, una sorta di compatibilismo<sup>7</sup> “confortato” dalle recenti scoperte in ambito neuro scientifico; altri ancora, come il filosofo neuro-scienziato Sam Harris o un altro famoso scienziato, Victor Lamme (professore di neuroscienze cognitive presso l’università di Amsterdam), ritengono che il libero arbitrio sia una pura illusione che va riconosciuta come tale per permettere ai sistemi giuridici di modificarsi ed adattarsi in maniera consapevole al nuovo panorama “*free-will free*” che il mondo dovrà affrontare.

Liberi o predestinati, rei o innocenti, fatto è che il problema etico-filosofico determinato dall’utilizzo delle neuroscienze in ambito forense e giuridico rappresenta una minima parte del potenziale “rivelatore” che questo nuovo settore della ricerca ha nella strada della conoscenza. Una speranza è quella che in tutto ciò non sia dimenticato chi, vittima innocente, ha ricevuto il danno.

### **Bibliografia**

Antonio Damasio, *Self comes to mind, constructing the conscious brain*, Pantheon, New York, 2010

Brass M., & Haggard, P. *The What, When, Whether model of intentional action*, *The Neuroscientist*, 14, 31 9-325, 2008

Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze & John-Dylan Haynes, *Unconscious Determinants of Free Decisions in the Human Brain*, in “*Nature Neuroscience*”, April 13th, 2008

Dijksterhuis A., Bos M.W., Nordgren L.F. & van Baaren R.B., *Making choices without deliberation*, in *Science*, 312, 1472, 2006

Libet, B., Wright, E. W., Feinstein, B., and Pearl, D., *Subjective referral of the timing for a conscious sensory experience: A functional role for the somatosensory specific projection system in man*, in “*Brain, a journal of neurology*”, Oxford journals, 1979

Sam Harris, *Free Will*, Free Press, Simon e Schuster Inc., New York, 2012

Victor Lamme, *De vrije wil bestaat niet*, Prometheus, Amsterdam, 2010

---

<sup>7</sup> Il compatibilissimo è la teoria filosofica secondo cui libero arbitrio e determinismo universale sono conciliabili

## Sitografia

*Brain Fingerprinting A Critical Analysis*, J. Peter Rosenfeld, Ph.D. Northwestern University:  
[http://cns.bu.edu/~gsc/Articles/Brain\\_FingerPrinting.pdf](http://cns.bu.edu/~gsc/Articles/Brain_FingerPrinting.pdf)

*Daniel Dennett lecture on "Free Will"* (Edinburgh University) (2007), video:  
<http://www.youtube.com/watch?v=5cSgVgrC-6Y>

*Il cervello innocente*. Intervista a Giuseppe Sartori: <http://bioneuroblog.wordpress.com/2012/05/10/il-cervello-innocente-intervista-a-giuseppe-sartori>

*Il diritto penale e le neuroscienze: quale possibilità di dialogo?*, (2010), Barbara Bottalico:  
[http://www.academia.edu/259340/Il\\_diritto\\_penale\\_e\\_le\\_neuroscienze\\_quale\\_possibilita\\_di\\_dialogo](http://www.academia.edu/259340/Il_diritto_penale_e_le_neuroscienze_quale_possibilita_di_dialogo)

*Law and Neuroscience in the United States*, 2011 Owen D. Jones and Francis X. Shen:  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2001085](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2001085)

*Neuroscienze forensi: la sentenza di Trieste*, BrainFactor intervista Giuseppe Sartori:  
[http://brainfactor.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=275&Itemid=3](http://brainfactor.it/index.php?option=com_content&view=article&id=275&Itemid=3)

Rigoni D., Kuehn S., Gaudino G., Sartori G., & Brass M., *Reducing self-control by weakening free will beliefs. Consciousness and Cognition*, Archivio online PubMed.gov 21(3):1482-90, 2012