

**PAIN DETECTION NEI TRIBUNALI:  
VANTAGGI E LIMITI DELL'UTILIZZO  
DELLE NEUROTECNOLOGIE NEL  
PROCESSO**

Prof.ssa Alessia Farano

---

RELATORE

Prof. Antonio Punzi

---

CORRELATORE

Adriano Rossi Matr. 145263

---

CANDIDATO

## INDICE SOMMARIO

INTRODUZIONE .....	2
CAPITOLO I .....	4
LA RIVOLUZIONE NEUROSCIENTIFICA.....	4
1.1 Una nuova visione del mondo .....	4
1.2 Le influenze delle neuroscienze sul diritto .....	8
1.3 La prova neuroscientifica .....	14
CAPITOLO II.....	23
LA PAIN DETECTION COME STRUMENTO DI GIUSTIZIA.....	23
2.1 Un possibile uso futuro della Pain Detection nei tribunali .....	23
2.2 Il dolore: un'esperienza soggettiva .....	26
2.2.1 Perché la metodologia tradizionale è incompatibile con i meccanismi processuali? .....	30
2.2.2 L'imaging cerebrale come metodo di valutazione affidabile per il giudice .....	33
2.3 Le paure della dottrina maggioritaria .....	37
2.3.1 Gli ostacoli costituzionali .....	42
2.3.2 Il diritto alla "privacy mentale" .....	45
2.3.3 Il principio di legalità della prova: la pain detection è un mezzo di prova tipico o atipico?.....	51
2.4 La Pain Detection non vuol dire "rifondare il diritto penale" .....	54
2.4.1 Il programma forte .....	55
2.4.2 Il programma moderato .....	59
2.4.3 Il programma ri-pensativo .....	64
CAPITOLO III .....	68
UN DIRITTO PENALE EMPATICO: ESPLORANDO IL RUOLO DELLA PAIN DETECTION NELLA GIUSTIZIA RIPARATIVA.....	68
3.1 Il ruolo della vittima nel sistema penale classico.....	68
3.2 Verso la Restorative Justice: le problematiche della giustizia retributiva e la necessità di una riforma .....	70
3.3 In che modo la pain detection si inserisce in un sistema di Restorative Justice? ....	76
CONCLUSIONI .....	80
BIBLIOGRAFIA .....	83
SITOGRAFIA .....	90
GIURISPRUDENZA .....	94

## INTRODUZIONE

Le scoperte neuroscientifiche hanno radicalmente trasformato la nostra comprensione del mondo, permeando nei meandri più profondi della società e innescando un dibattito che negli ultimi anni si è evoluto in maniera prorompente in vari settori, fino a sfidare le radici etiche su cui si fonda il sistema di norme giuridiche dello Stato.

Nel contesto di un mondo che sembra destinato ad acquisire nuove certezze, la presente trattazione si propone di esplorare il profondo impatto delle neuroscienze sul diritto, concentrandosi in particolar modo sulla *pain detection*, intesa in questa trattazione come rilevazione del dolore tramite neurotecnologie, come possibile e prezioso strumento di giustizia.

Inizialmente, si offrirà una panoramica introduttiva della nuova visione del mondo emergente dalle neuroscienze, contestualizzandola nella materia giuridica. In particolar modo, si analizzerà la preziosa influenza concettuale che gli studi neuroscientifici sul cervello hanno avuto sulla valutazione giudiziaria e sulla prova scientifica, rimarcando attraverso la casistica gli effetti benefici.

Successivamente, la trattazione si focalizzerà sulla *pain detection*. Attraverso una disamina della natura soggettiva del dolore, si esploreranno i motivi che hanno relegato la sofferenza a un ruolo trascurabile nell'ordinamento, rimarcando la necessità di un cambio di paradigma, alla luce del progresso neuroscientifico. Dalle pagine, infatti, si evincerà l'affidabilità dell'imaging cerebrale come metodologia di osservazione del dolore e la preziosità dei dati scientifici che ne conseguono per il giudice. Allo stesso tempo, si darà voce alle legittime paure e agli ostacoli evidenziati dalla dottrina, concentrandosi principalmente sulle questioni costituzionali, sul diritto emergente alla privacy mentale e sulle difficoltà nell'inquadrare la prova neuroscientifica nel regime di tipicità o di atipicità, al fine di comprendere le problematiche e il corretto approccio alla *pain detection*.

Come presto si evincerà, la discussione sulla rilevazione del dolore nei tribunali è caratterizzata da forte reticenza e inconsapevole trascuratezza, motivo per cui si è deciso di affacciarsi alla materia con un approccio che abbraccia il progresso neurotecnologico, ma che allo stesso tempo prende in grande considerazione i valori giuridici dello Stato.

Proprio per questo motivo, verrà presentata una prospettiva di vari programmi interpretativi delle neuroscienze applicate al mondo giudiziario, delineando un quadro completo degli approcci alla pain detection che, secondo il nostro personale avviso, non vanno percorsi.

Nella fase finale della trattazione verrà ampliata ulteriormente la prospettiva, esplorando la pain detection come strumento fondamentale per la credibilità e la buona riuscita della mediazione penale, in coerenza con le ambizioni di una società che sente sempre di più l'esigenza di avvicinarsi a un sistema di tipo riparativo.

Attraverso gli elementi che verranno messi in luce nelle pagine finali, si comprenderà il valore sociale della rilevazione del dolore, ma anche delle neurotecnologie in generale.

Con questa trattazione, ci auguriamo di contribuire alla riflessione critica sulla possibile implementazione dell'utilizzo delle neurotecnologie nel contesto giuridico, tentando di far percepire, nel modo migliore possibile, i motivi per cui riteniamo le problematiche poste come "astratte" per una società in cui il dato scientifico ha un valore fondamentale.

Dalla trattazione emergerà la forte esigenza di una riforma volta all'integrazione delle neurotecnologie nel processo giudiziario e nella mediazione penale, al fine di porre un limite agli inevitabili errori umani.

Si tenterà di far percepire al lettore, l'enorme potenzialità degli strumenti neurotecnologici, capaci di portare il potere giudiziario in quella dimensione di precisione e correttezza che ha sempre rincorso, a volte riuscendo ad afferrarla, ma a volte non riuscendoci.

Consapevoli del fatto che le innovazioni più prorompenti portano inevitabilmente, allo scetticismo, ci auspichiamo di dare un contributo concreto a un'informazione accurata sul rapporto tra neuroscienze e diritto, e di stimolare una riflessione critica su un argomento che riteniamo essere eccessivamente trascurato, nonostante la sua grande attualità.

# CAPITOLO I

## LA RIVOLUZIONE NEUROSCIENTIFICA

### 1.1 Una nuova visione del mondo

Le neuroscienze sono una branca delle scienze cognitive e hanno ad oggetto lo studio del sistema nervoso. Queste hanno avuto, nel corso degli anni, il merito di riuscire a spiegare come le connessioni tra i neuroni influenzano tutte le attività umane, inclusa la complessa sfera della volontà e delle emozioni. Da quando Camillo Golgi e Santiago Ramón y Cajal hanno dato il contributo decisivo nella comprensione del sistema nervoso, il mondo ha aperto le porte a una nuova visione dell'essere umano destinata a rivoluzionare le società<sup>12</sup>.

Fino alla seconda metà del XX secolo, ha dominato nella cultura, infatti, un'idea razionalistica di mente che ha influenzato le strutture societarie per secoli e ha creato notevoli difficoltà per la ricerca sperimentale del settore. Era quindi respinto il pensiero di un essere umano in totale balia delle leggi della fisica, le cui attività non sono altro che il risultato meccanicistico dei processi neurali. Per le popolazioni dell'epoca, infatti, concetti come la coscienza, l'anima e il libero arbitrio erano sacri, nonché consolidati nella cultura di massa. Di conseguenza, le più grandi opere scientifiche e filosofiche sull'argomento sono state create sulla base di convinzioni che in pochi hanno rigettato.

Probabilmente, a Cartesio va ricondotta l'espressione più simbolica dell'idea di un essere umano padrone di sé stesso (*ego cogito, ergo sum, sive existo*<sup>3</sup>). Il filosofo francese era convinto dell'esistenza dell'anima e del suo ruolo cruciale nell'esercizio dell'intelletto. Ne *Il discorso sul metodo*, infatti, descrive l'essere

---

<sup>1</sup> Per una visione più approfondita sulla scoperta della vera forma dei neuroni si consiglia di consultare l'articolo *Metodo di Golgi: com'è stata scoperta la vera forma dei neuroni* di cui al link: <https://sciencecue.it/metodo-di-golgi-come-scoperta-vera-forma-neuroni/36910/>.

<sup>2</sup> Camillo Golgi è noto per aver scoperto una tecnica di colorazione con la soluzione d'argento (metodo Golgi) che ha permesso l'osservazione dettagliata dei neuroni. Ramón y Cajal migliorò il metodo Golgi e scoprì che le cellule nervose non sono un insieme continuo, bensì presentano piccole discontinuità tra l'una e l'altra.

<sup>3</sup> Cartesio sottolinea che la certezza del pensiero è la base indiscutibile dell'esistenza.

umano come “una sostanza la cui essenza o natura non consiste in altro se non nel pensare, una sostanza che, per essere, non ha bisogno di alcun luogo, né dipende da alcuna cosa materiale. Di modo che questo io, cioè l’anima grazie alla quale io sono quello che sono, è del tutto distinta dal corpo e a paragone del corpo anche più facile a conoscersi, l’anima che non cesserebbe di essere tutto quello che è, anche se il corpo non fosse”<sup>4</sup>.

Quando si è intuito, tuttavia, che l’essere umano è governato dalle leggi della fisica, si sono dovute anche mettere in discussione le convinzioni concordemente accettate. I risultati dell'accoglimento hanno portato una rivoluzione che si è estesa in settori extra scientifici e ha permeato i più svariati ambiti dell’attività umana.

Da una parte, infatti, lo sviluppo neuroscientifico ha goduto di una considerazione notevole che ha permesso lo sviluppo delle cosiddette scienze del cervello e, grazie a sofisticate tecniche di esplorazione cerebrale, oggi è possibile visualizzare le connessioni sinaptiche e le aree coinvolte nelle varie attività mentali. Dall’altra parte, oltre alla rivoluzione apportata nello studio del cervello che ha contribuito a gettare luce su questioni complesse come la coscienza, l'apprendimento, la memoria, l'attenzione, le emozioni, la salute mentale e il processo decisionale<sup>5</sup>, le scienze cognitive hanno dato un apporto decisivo in campi di studio che non sono collegati direttamente al cervello. Le stesse intelligenze artificiali, ad esempio, che negli ultimi tempi stanno spopolando, hanno alla base uno studio minuzioso di determinati tipi di algoritmi<sup>6</sup> ai quali le neuroscienze hanno dato un apporto decisivo<sup>7</sup>.

Per effettuare, tuttavia, un’analisi completa del contributo che queste hanno dato e potrebbero dare al mondo del diritto, occorre partire da un approfondimento delle questioni etiche e filosofiche che si sollevano tutt’oggi.

Distaccarsi da convinzioni secolari, infatti, non è semplice e l’accettazione di essere in balia delle leggi della fisica incute timore. Dopotutto, la tradizione culturale ha

---

<sup>4</sup> Descartes R., *Discorso sul metodo*, Mondadori, Milano 2000, p. 54.

<sup>5</sup> Forza A., Menegon G., Rumiati R., *Il Giudice Emotivo: la decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, Bologna 2017.

<sup>6</sup> L’IA ha tratto ispirazione dalle neuroscienze sia per lo sviluppo di algoritmi di apprendimento automatico, come le reti neurali artificiali, che simulano il funzionamento del cervello per l’elaborazione dell’informazione, sia per lo sviluppo di algoritmi per la trasmissione neurale, i quali sono il frutto di una comprensione approfondita della comunicazione tra neuroni.

<sup>7</sup> Per una visione approfondita sullo stretto rapporto tra neuroscienze e l’IA si rimanda all’articolo *Intelligenza Artificiale e Neuroplasticità: Modelli Utili per Robot E Veicoli Autonomi* di cui al link: [www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/neuroplasticita-intelligenza-artificiale/](http://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/neuroplasticita-intelligenza-artificiale/).

coltivato l'idea di un essere umano padrone di sé stesso e soprattutto autonomo nella propria capacità decisionale. Questo concetto però è (almeno in parte) utopico. Uno degli esempi che viene fatto più spesso per comprendere i contorni di una razionalità limitata è quello delle euristiche. Queste ultime vengono definite come “scorciatoie mentali” e sono di vario tipo. La loro funzione principale è quella di elaborare strategie e regole approssimative che semplificano il processo decisionale, consentendo di prendere decisioni rapide ed efficienti. Queste regole sono spesso basate su esperienze passate, intuizioni e schemi cognitivi preesistenti. Alla base di tutto vi è un concetto alquanto affascinante: la tendenza dell'essere umano a elaborare in modo semplice le informazioni complesse. Le euristiche si distinguono in:

1. **Euristica della rappresentatività:** porta a valutare la probabilità di un evento in base a quanto rappresenti un prototipo o un modello mentale (Le probabilità sono valutate in base al grado in cui A è rappresentativo di B. Se A è altamente rappresentativo di B allora la probabilità che A abbia origine da B sarà giudicata elevata).
2. **Euristica della disponibilità:** si basa sulla valutazione della probabilità di un evento in base alla facilità con cui possiamo richiamare in mente esempi o informazioni correlate (se ci venisse chiesto di valutare la frequenza di incidenti stradali, potremmo basare la nostra risposta su eventi recenti o notiziari che abbiamo visto, anche se non riflettono necessariamente la reale probabilità degli incidenti).
3. **Euristica dell'ancoraggio:** si basa sull'uso di un punto di riferimento o “ancora” per valutare una situazione o un problema, e quindi apportare aggiustamenti in base ad esso. Ad esempio, spesso quando dobbiamo dare delle stime di tipo numerico, tendiamo ad ancorarci a qualche valore per poi aggiustare la stima nella direzione in cui riteniamo sia la risposta corretta<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Cervini M., *La terza via al problem solving: prassi euristica e illusione algoritmica. Un compromesso*, MCA, Roma 1992; Plebe A., Emanuele P., *L'euristica: Come Nasce Una filosofia*, Laterza, Roma 1991.

Le scorciatoie mentali sono, tuttavia, soltanto il tassello di un puzzle molto più ampio.

Il mondo, infatti, è destinato a cambiare, perché gli studi stanno sempre più dimostrando il carattere utopistico di concetti ben solidi nella cultura mondiale, come ad esempio il già citato libero arbitrio. Più la ricerca avanza e più aumenta la probabilità che i maggiori campi di studio prendano come punto di riferimento le nuove scoperte.

Basti pensare alla crisi dei valori che portò la scoperta dell'inconscio da parte di Sigmund Freud, che non soltanto destò un grande scalpore all'epoca, ma divenne anche il simbolo di una nuova concezione di razionalità destinata ad aprire la strada su nuove prospettive della natura umana e a ridefinire i caratteri intrinseci della scienza, dell'arte, della filosofia e della letteratura<sup>9</sup>.

Quando si parla di “rivoluzione neuroscientifica” si intende allora una nuova modalità di pensiero che si estende oltre la ricerca settoriale e va a plasmare ogni singolo aspetto della realtà. Se si riesce a provare scientificamente che l'essere umano è governato dalle leggi della fisica, diventa anche necessario rivedere radicalmente le convinzioni concordemente accettate.

Herbert Simon<sup>10</sup>, ad esempio, fu uno dei primi economisti a recepire la nuova visione del mondo e a discostarsi da quel modello neoclassico che dominava la sua materia<sup>11</sup>. Il neoclassicismo, infatti, assume che gli individui siano *decision maker* razionali che cercano sempre di massimizzare il proprio interesse personale, prendendo decisioni completamente informate, logicamente coerenti e basate su una valutazione completa dei costi e dei benefici. In questo approccio, di conseguenza, si presume che l'essere umano sia in grado di elaborare tutte le informazioni rilevanti, valutare accuratamente le alternative disponibili, assegnare

---

<sup>9</sup> Forza A., Menegon G., Rumiati R., *Il giudice emotivo: la decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, Bologna 2017; Ellenberg H., *La scoperta dell'inconscio. Storia della psichiatria dinamica*, Bollati Boringhieri, Torino 1986.

<sup>10</sup> Herbert Alexander Simon è stato un illustre economista, politologo, sociologo e psicologo statunitense. Nato nel 1916, ha ricevuto il Premio Nobel per l'Economia nel 1978 per i suoi contributi pionieristici alla teoria della decisione. Simon è stato un pensatore interdisciplinare, influenzando diverse discipline con la sua ricerca sul processo decisionale umano e le scienze cognitive. La sua opera classica “Amministrazione e processo decisionale organizzativo” è un testo fondamentale nel campo dell'amministrazione aziendale. La sua eredità accademica continua a influenzare diverse aree di studio). Per una visione approfondita su Herbert Simon si rinvia all'articolo *La razionalità limitata di Herbert Simon*, di cui al link: <https://www.igorvitale.org/la-razionalita-limitata-di-herbert-simon-1955/>.

<sup>11</sup> Simon probabilmente coniò il termine “razionalità limitata”.

in modo oggettivo i pesi ai diversi risultati e prendere decisioni che massimizzano il loro benessere individuale. Simon considerava antiquata e utopica questa visione, mettendo in evidenza l'influenza di una serie di fattori che, secondo lui, limitavano la possibilità di prendere decisioni ottimali. Tra questi fattori, egli includeva la capacità di calcolo limitata, la mancanza di informazioni complete e l'incertezza. Altro tassello della rivoluzione neuroscientifica è l'avvento delle neurotecnologie. Queste hanno raggiunto una posizione predominante nella nostra quotidianità, riuscendo a trasformare concetti che l'occhio umano da solo non sarebbe mai riuscito a concepire e aprendo nuove frontiere nella comprensione della mente. Inoltre, i progressi del settore hanno consentito lo studio approfondito di una vasta gamma di condizioni neurologiche e psichiatriche. Nonostante le importanti questioni etiche e sociali sollevate, è innegabile il merito nel fornire strumenti diagnostici sempre più avanzati. Oggi, infatti, siamo in grado di monitorare con estrema precisione l'attività cerebrale grazie a tecnologie come l'fMRI<sup>12</sup>. Queste avanzate tecniche offrono un'enorme potenzialità per nuove scoperte nel campo cognitivo: si sta aprendo la strada a una migliore comprensione delle funzioni neurali e dei circuiti cerebrali, creando nuove opportunità di ricerca e di scoperta. Le neuroscienze sono state, sono e saranno, quindi, un guanto di sfida per le concezioni tradizionali, grazie ai cambiamenti che hanno apportato e alle prospettive straordinarie che apporteranno. Come in ogni innovazione, tuttavia, occorre perseguire il progresso con una consapevolezza critica, considerando sempre gli aspetti etici e sociali connessi, al fine di garantire il bene comune.

## **1.2 Le influenze delle neuroscienze sul diritto**

L'incontro tra le neuroscienze e il diritto rappresenta un affascinante punto di convergenza in cui il progresso scientifico inarrestabile e le decisioni legislative potrebbero intrecciarsi in modo profondo. Per questo motivo, al fine di comprendere appieno l'affascinante tema della pain detection nei tribunali, argomento di questo elaborato, si è deciso inizialmente di effettuare una panoramica concisa del contesto che ha contribuito a sviluppare questa tematica.

---

<sup>12</sup> Vedi oltre, par. 2.2.3.

L'assimilazione delle scoperte neuroscientifiche riesce a offrire un quadro affascinante dei sentimenti che animano i giuristi nell'esercizio della loro professione, dimostrando in modo esplicito come anche il mondo del diritto, essendo stato costruito da esseri umani, sia soggetto a una naturale e inevitabile illusione di verità di nietzschiana memoria. In particolare, con il passare del tempo, il potere giudiziario ha iniziato a convincersi del fatto che l'atto del giudicare è un esercizio di verità assoluta, invulnerabile alle emozioni, alle procedure intuitive e ai pregiudizi<sup>13</sup>. Questo processo, che si traduce nell'autoconvincimento più lampante, nasce dalla difficoltà dell'essere umano ad accettare i propri limiti, non conscio del fatto che la verità è *“un mobile esercizio di metafore, metonimie, antropomorfismi, in breve una somma di relazioni umane che sono state potenziate poeticamente e retoricamente, che sono state trasferite e abbellite, e che dopo un lungo uso sembrano a un popolo solide, canoniche e vincolanti: le verità sono illusioni di cui si è dimenticata la natura illusoria, sono metafore che si sono logorate e hanno perduto ogni forza sensibile, sono monete la cui immagine si è consumata e che vengono prese in considerazione soltanto come metallo, non più come monete”*<sup>14</sup>.

La diffidenza nei confronti delle tecnologie che potrebbero assistere il giudice nel determinare la verità giudiziaria ha però una natura soltanto in parte illusoria, poiché si traduce in un sentimento di parziale resistenza che alimenta le aule del potere giudiziario, in cui un *modus operandi* neuroscientifico, capace di mettere fortemente in discussione la struttura secolare delle istituzioni giuridiche e degli approcci dottrinali, non è stato preso ancora adeguatamente in considerazione.

In base a queste constatazioni, se ne conclude che il mondo del diritto vive nell'illusione di una valutazione giudiziaria perfetta nella sua struttura e ne difende in maniera decisa le caratteristiche strutturali che la contraddistinguono.

Se, tuttavia, l'essere umano è intrinsecamente limitato nella sua razionalità<sup>15</sup>, è ragionevole concludere, per diretta conseguenza, che anche la sua valutazione possa essere viziata dalla limitatezza.

---

<sup>13</sup> Forza A., Menegon G., Rumiati R., *Il giudice emotivo: la decisione tra ragione ed emozione*. Il Mulino, Bologna 2017; Ellenberg H., *La scoperta dell'inconscio. Storia della psichiatria dinamica*, Bollati Boringhieri, Torino 1986.

<sup>14</sup> Nietzsche F., a cura di Tomatis F., *Su verità e menzogna*. Bompiani, Milano 2012, p. 10.

<sup>15</sup> Vedi sopra, par. 1.1.

Sarebbe però erroneo credere che un sistema con una visione riduttiva e semplicistica dell'essere umano possa generare conseguenze negative soltanto in un ambito, ovvero la valutazione giudiziaria. Le rivoluzioni concettuali sul funzionamento del cervello, infatti, coinvolgono tutti i soggetti protagonisti del processo giudiziario, rendendo semplicistica l'idea che un individuo sia criminale solo in quanto responsabile di un'azione configurante un reato.

Così la pensa Luca Santa Maria, avvocato del Foro di Milano, che, criticando in maniera acuta l'attuale sistema penale, rimarca: *“Il diritto penale elabora uno scialbo e piatto ritratto di uomo, chiamato Reo, che è impastato quasi solo di ragione, che, come detto, kantianamente, è stilizzata come universale e astratta facoltà d'ogni uomo, ed è così potente, che essa deve prevalere su tutto o quasi e può farlo perché, oltre che potente è anche sovranamente libera. Se l'emozione disturba la ragione, è colpa dell'uomo, e questo si inferisce dall'art. 90 del Codice penale, che statuisce che mai o quasi mai il disturbo che l'emozione ha arrecato alla ragione potrà scusare l'uomo, facendolo non imputabile”*<sup>16</sup>.

In realtà, le conclusioni della trattazione, come anche quelle di Santa Maria, non avrebbero un'importanza giuridicamente tangibile se si limitassero a essere mere osservazioni. La situazione cambierebbe però radicalmente se la scienza fosse in grado di suggerire alternative, come ha effettivamente fatto negli ultimi anni.

Negli ultimi anni, infatti, lo sviluppo significativo delle scienze cognitive ha stimolato una revisione di alcuni capisaldi del sistema giuridico. In tal modo, concetti fondamentali come la responsabilità, l'elemento soggettivo e la valutazione delle dichiarazioni sono diventati oggetto di discussione nella dottrina italiana, europea e internazionale, alla luce dei dati provenienti dalle neuroscienze. Risulta, infatti, scontata la nascita di un vivace dibattito interno tra giuristi di diverse nazioni, poiché alcune delle basi su cui si sono sempre fondati i sistemi giuridici del mondo occidentale sono ora messe in discussione.

Tuttavia, non è soltanto la stabilità del processo giudiziario che potrebbe entrare in una crisi teorica, ma anche la mente stessa del legislatore, basata su un retaggio culturale e su una struttura estremamente solida.

Il Professor Adam J. Kolber, eminente professore di diritto alla Brooklyn Law School e creatore del blog Neuroethics & Law, conduce un'interessante analisi sulla

---

<sup>16</sup> Santa Maria L., *Diritto penale sospeso tra neuroscienze ancor giovani e una metafisica troppo antica*, Diritto Penale Contemporaneo, 19 dic. 2017, p. 3.

cultura predominante in gran parte degli ordinamenti giuridici mondiali, individuando un denominatore comune in un approccio definito *libertarian soul-based*. Kolber sottolinea il fatto che l'impostazione del legislatore impone alle norme una prospettiva in cui esiste un'anima consapevole, affermando che “*under the modern scientific worldview, we live in a physical universe. The universe is composed of atoms and other matter that follow physical laws. In principle, human choices and actions can be explained in terms of the interaction of matter in the universe, including the matter in our brains. Free will sceptics believe that the mechanistic nature of the universe leaves no room for free will, while compatibilists believe it does. The law does not obviously adopt either approach. Indeed, the law says little if anything explicitly about the nature of free will in the sense that concerns us here. At least on its surface, the law treats people as morally responsible, invoking notions of retribution in criminal codes and at sentencing. But, it seems, the law has never explicitly tried to square responsibility with the mechanistic nature of the universe*”<sup>17</sup>.

In sostanza, le neuroscienze hanno portato alla luce una visione deterministica del comportamento umano, ovvero basata sull'idea che ogni evento o azione sia determinato da cause precedenti, creando una spaccatura tra i giuristi che rinnegano l'approccio *libertarian soul-based* e i compatibilisti che la pensano in maniera opposta. Purtroppo, in questo dibattito la legge, almeno superficialmente, non adotta esplicitamente nessuna delle due prospettive e tratta le persone come moralmente responsabili, dimostrando la volontà di non voler affrontare in modo chiaro la sfida di conciliare la responsabilità con la visione meccanicistica dell'universo.

Partendo dal presupposto che il progresso neuroscientifico abbia abbastanza elementi per incitare quantomeno la nascita di nuove domande giuridiche, sorge un

---

<sup>17</sup> “*Nel contesto della moderna visione scientifica del mondo, viviamo in un universo fisico. L'universo è composto da atomi e altre forme di materia che seguono leggi fisiche. In linea di principio, le scelte e le azioni umane possono essere spiegate in termini di interazione della materia nell'universo, compresa la materia presente nei nostri cervelli. Gli scettici del libero arbitrio credono che la natura meccanicistica dell'universo non lasci spazio al libero arbitrio, mentre i compatibilisti credono che ci sia. La legge non adotta chiaramente nessuno dei due approcci. Infatti, la legge dice poco o nulla esplicitamente sulla natura del libero arbitrio nel senso che ci interessa qui. Almeno superficialmente, la legge tratta le persone come moralmente responsabili, invocando concetti di retribuzione nei codici penali e alla sentenza. Ma, sembra che la legge non abbia mai esplicitamente cercato di conciliare la responsabilità con la natura meccanicistica dell'universo*”. Kolber J. A., *Free will as a matter of law*, in Patterson D., Pardo M.S., *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*. Oxford University Press, Oxford 2016, p. 14 (traduzione mia).

ulteriore quesito da prendere in considerazione: fino a che punto possono interagire il diritto e la scienza? Questa domanda, oltre a essere legata alla complessità del dibattito tra i compatibilisti e i giuristi contrari all'approccio libertarian soul-based, non ha una risposta scontata. A interrogarsi sul tema è anche la Prof.ssa Ombretta Di Giovine, la quale ne *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze* afferma: “Se per i citati osservatori del rapporto tra scienza e diritto la prima rischia di veicolare un “potere non controllabile” (è questo che viene rimproverato ai “separatisti”), dal punto di vista giuspenalistico, un pericolo anche maggiore si correrebbe spingendo verso un uso men che parsimonioso del diritto penale. Non vale la pena di ricordare che il diritto penale costituisce tradizionalmente la prima e più odiosa espressione della forza dello Stato. È quindi, più delle altre branche, esposto al pericolo di un uso strumentale e demagogico e – per di più – comincia a risentire, quanto a legittimazione, degli effetti della progressiva erosione della fede, un tempo incondizionata, nella rappresentatività o anche solo nelle garanzie “procedurali” del metodo (davvero democratico?), attraverso cui si giunge all’emanazione delle leggi”<sup>18</sup>.

Da secoli, la possibile relazione tra scienze e diritto ha diviso in due le dottrine di vari paesi, coinvolgendo anche il pensiero di giuristi di grande rilevanza, uno su tutti Hans Kelsen, che sicuramente non ha bisogno di presentazioni<sup>19</sup>.

Tralasciando la divisione dottrinale effettuata in precedenza, poiché riferita in maniera circoscritta al dibattito sull’atteggiamento del legislatore moderno, è possibile identificare due prospettive fondamentali riguardo alle interazioni tra neuroscienze e diritto: il separatismo e la co-produzione<sup>20</sup>.

Questi approcci riflettono concezioni diverse riguardo a come la scienza e il diritto debbano interagire e influenzarsi reciprocamente nei rispettivi ambiti.

Il concetto di separatismo affonda le sue radici nella filosofia di David Hume<sup>21</sup> e si basa sulla necessità di mantenere una netta separazione tra fatti naturali e norme giuridiche. Secondo questa prospettiva, la scienza dovrebbe occuparsi dell’analisi oggettiva della realtà, cercando di identificare i fatti e le leggi che la regolano, mentre il diritto dovrebbe stabilire norme basate su valori etici e sociali.

---

<sup>18</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*. Diritto Penale Contemporaneo, 2018, p. 5.

<sup>19</sup> Kelsen H., *La dottrina pura del diritto*, a cura di Losano M.G., Einaudi, Torino 2021.

<sup>20</sup> *Ibidem*.

<sup>21</sup> Hume D., *Opere filosofiche*, a cura di Lecaldano E., Laterza, Roma 1987.

Tuttavia, il concetto di normativismo rappresenta un ulteriore elemento complesso, poiché non è sempre facile definire i suoi confini. Da un lato, potrebbe essere considerato come il dominio di tutti gli aspetti naturali della realtà (e quindi anche della scienza), dall'altro potrebbe essere considerato uno strumento che trae vantaggio dalla considerazione e dal rispetto per la ricerca scientifica<sup>22</sup>.

Gli ordinamenti attuali si avvicinano notevolmente a questa prospettiva, poiché le prove scientifiche costituiscono un elemento importante e spesso determinante per stabilire la verità in ambito giudiziario. Proprio per tale ragione, il concetto di separatismo risulta a tratti superato, poiché sembra ormai difficile separare i giudizi relativi al modo in cui conosciamo il mondo da quelli riguardanti come governarlo. D'altro canto, l'approccio della co-produzione adotta una prospettiva più rafforzata, sfidando l'idea di una separazione netta tra scienza e diritto e mettendo in evidenza l'interazione e l'influenza reciproca. Emerge chiaramente che la ricerca scientifica stessa è in parte modellata dal contesto legale. Infatti, la legge non casualmente guida i risultati della ricerca, definisce le priorità della ricerca stessa, stabilisce parametri etici per gli esperimenti scientifici e ne regola la divulgazione delle scoperte. La prospettiva della co-produzione mette quindi in luce un rapporto intrinsecamente interconnesso, in cui la reciprocità sembra quasi divenire un dato di fatto. Pertanto, il giurista deve essere in grado di condurre un processo selettivo più che esclusivo, selezionando tra le diverse discipline scientifiche quella più idonea per raggiungere i propri obiettivi.

Tornando alle considerazioni iniziali del paragrafo, emerge in modo evidente che un approccio neuroscientifico al processo giuridico è in linea con la tendenza interdisciplinare che caratterizza la società. Non a caso, in alcuni ordinamenti sta prendendo sempre più piede l'integrazione del diritto con le scienze cognitive, considerate sia come uno strumento coerente con la moderna inclinazione di interagire e comprendere la natura attraverso l'indagine scientifica, sia come un input per mettere in discussione istituti che sembrano aver esaurito la loro validità nel tempo.

---

<sup>22</sup> Farano A., *Scienza e Diritto*, in Punzi A. (a cura di), *Le parole del diritto*, seconda edizione, Giappichelli, Torino 2023, pp. 118-125.

### 1.3 La prova neuroscientifica

Nel paragrafo precedente, si è cercato di accennare brevemente al profondo e complesso legame tra scienza e diritto, e la sua ricezione da parte della dottrina, mettendo in luce l'impatto significativo che la ricerca sul cervello ha avuto sul concetto di libero arbitrio e, di conseguenza, sull'istituto della responsabilità giuridica. Tuttavia, per condurre un'analisi approfondita del rapporto tra scienza e diritto e dei suoi possibili sviluppi futuri, è necessario esplorare ulteriormente questo affascinante campo, focalizzandosi sulla prova scientifica e sulla sua funzione.

Esaminando la prova scientifica, risulta evidente che la sua validità è strettamente legata alla finalità del processo giudiziario, ovvero avvicinarsi il più possibile alla verità assoluta degli eventi: proprio in questo contesto le neuroscienze possono entrare in gioco.

Da tempo, molti giuristi si occupano delle implicazioni giuridiche positive e negative legate al neurodiritto. In Italia, ad esempio, si studia la possibilità di utilizzare le neurotecnologie per valutare l'affidabilità delle prove presentate in tribunale, seguendo un modello di "prova neuroscientifica" già consolidato negli Stati Uniti.

Tuttavia, un percorso di transizione concreto è ancora ben lontano dall'essere attuato, forse anche perché non sembra che tutti siano d'accordo con l'idea che la verità assoluta (non totalmente afferrabile, ma sicuramente perseguibile) sia essenziale ai fini della giustizia. A tal proposito, Michele Taruffo ha scritto un'interessante disamina sul legame tra prova scientifica e verità assoluta, affermando che *“non vi sarebbe necessità di ricorrere alla scienza, infatti, se si muovesse dalla premessa che nel processo non si può o neppure si deve accertare la verità dei fatti. Se invece, come sembra necessario fare, si ritiene che uno degli scopi fondamentali del processo sia l'accertamento della verità dei fatti, essendo tale accertamento una condizione necessaria di giustizia della decisione, allora bisogna configurare positivamente il ricorso alla scienza tutte le volte che ciò sia possibile. Anche senza cadere in uno «scientismo» ingenuo, infatti, è lecito ritenere che le conoscenze scientifiche abbiano in genere un elevato grado di attendibilità,*

*e siano allora preferibili alle nozioni di senso comune che il giudice utilizza quando non dispone di altre conoscenze*<sup>23</sup>.

Se si assume che queste parole siano veritiere, se ne conclude che le prove neuroscientifiche possono aiutare nella ricostruzione corretta del fatto. Dopotutto, lo scientismo può definirsi ingenuo unicamente quando la fiducia nella scienza sia fondata su un approccio eccessivamente fiducioso, ma gli elementi forniti dalle neurotecnologie sono affidabili e riconosciuti dalla comunità scientifica.

In base a tali considerazioni, è necessario rispondere a un quesito fondamentale: Perché è necessario ricercare una verità giudiziaria il più possibile vicina alla verità assoluta? La domanda, per quanto possa apparire banale, assume un valore significativo se si considera che una parte considerevole della dottrina ha sostenuto per anni e, in parte, continua a sostenere che la verità giudiziaria sia, per sua natura, diversa dalla verità assoluta.

Molti ritengono, infatti, che il metodo scientifico e il metodo giuridico siano per loro natura differenti, poiché il primo è orientato alla ricerca di fatti generali, mentre il secondo alla ricerca di fatti particolari<sup>24</sup>. In altre parole, la scienza cerca di identificare leggi o principi che si applicano in maniera ampia, indipendentemente dal contesto specifico, mentre il metodo giuridico si concentra sulla comprensione e l'applicazione delle norme e delle leggi in situazioni concrete e contesti giuridici specifici.

Inoltre, secondo alcuni la scienza allora non rappresenterebbe neanche una risposta, poiché ogni azione umana è intrisa di incertezza e mutevolezza, con teorie che si evolvono in base a nuove scoperte e paradigmi che cambiano con il passare del tempo. Di conseguenza, essendo il processo di valutazione giudiziaria un'azione umana, i dati devono essere interpretati dalle stesse menti soggette a vulnerabilità. Un approccio di questo tipo, *ab origine* sarebbe anche interessante da analizzare, ma diventa dannoso se si traduce nella volontà estrema di negare la validità della prova scientifica, poiché si tradurrebbe in un aumento degli errori giudiziari e, di conseguenza, in un calo di fiducia del popolo nelle istituzioni.

---

<sup>23</sup> Taruffo M., *La prova scientifica. Cenni generali*, in *Ragion pratica*, Rivista semestrale 2/2016, pp. 335-354.

<sup>24</sup> *Ivi*, p. 15.

Inoltre, in una società sempre più dominata dai dati, l'uso delle scienze nel contesto giudiziario è necessario per inserire un flusso di coerenza con la società che ci circonda.

Un'analisi attenta della prova scientifica porta al riconoscimento delle sue potenzialità, poiché anche se la metodologia più rigorosa fosse vulnerabile (ex. falsi positivi o negativi), i requisiti di validità e ammissibilità risulterebbero comunque rafforzati dall'uso di prove scientifiche.

Partendo dalla risposta data al quesito posto, è ora necessario effettuare una panoramica storica del rapporto tra scienze e diritto, iniziando con l'affermare che il problema delle "evidenze scientifiche" raggiunge un punto critico in un luogo specifico e in una data specifica: gli Stati Uniti nel 1993.

In una sentenza di importanza fondamentale per la storia del diritto occidentale, che fu emessa al termine del caso *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals*, furono delineati i criteri da seguire per la selezione di prove scientifiche affidabili. Tuttavia, a essere rivoluzionari non era tanto la scelta di definire dei parametri, ma il contenuto degli stessi.

Infatti, negli Stati Uniti già esisteva, all'epoca, un parametro stabile definito nel caso *Frye* del 1923<sup>25</sup>. Quello che veniva definito come "Frye test", vedeva nell'approvazione da parte della comunità scientifica l'unico criterio per valutare l'ammissibilità della prova.

Questo approccio, per quanto possa sembrare lineare e valido, a un certo punto non risultò più allineato con i tempi di un sistema giudiziario che sempre più spesso doveva affidarsi alle prove scientifiche, a causa di nuovi fattori che emergevano in sempre più casi, come, ad esempio, l'inquinamento, l'esposizione a sostanze nocive o l'uso di farmaci pericolosi.

Proprio quest'ultimo fattore costituiva il cuore del caso *Daubert*<sup>26</sup>, nel quale un gruppo di genitori accusava la *Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.* di aver causato difetti congeniti ai loro figli a causa dell'uso di un farmaco durante la gravidanza. La *Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.* presentò come prova degli studi che dimostravano l'assenza di correlazione. Tuttavia, i genitori ne contestarono la validità e presentarono loro stessi delle consulenze tecniche di parte che, nonostante

---

<sup>25</sup> *Frye v. United States* (Court of Appeals of District of Columbia 54 App. D.C. 46; 293 F. 1013; 1923 U.S.).

<sup>26</sup> *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579, 1993.

fossero effettuate attraverso una metodologia ancora agli stadi embrionali, furono ritenute ammissibili. In questo contesto, il giudice Blackmun adottò un approccio audace e rivoluzionario, affermando che la valutazione dell'ammissibilità e della validità spetta a un giudice investito del ruolo di *gatekeeper*, ovvero controllore assoluto del rispetto dei criteri coinvolti. Ovviamente, tali criteri non sono soggetti all'arbitrio del giudice, ma si basano su un ragionamento che successivamente sarebbe stato identificato come "Daubert Standard". Questi includono:

- 1) *La verificabilità del metodo;*
- 2) *La falsificabilità del metodo;*
- 3) *L'aumento percentuale di successo del risultato ottenuto in modalità rilevante;*
- 4) *La conoscenza dei tassi di errore;*
- 5) *La sottoposizione del metodo al controllo da parte della comunità scientifica*<sup>27</sup>.

La sentenza Daubert scatenò un ampio dibattito: alcuni la consideravano legata a una metodologia popperiana dal punto di vista della concezione e della conoscenza scientifica e quindi non affidabile, mentre altri la ritenevano influente e adeguata a un diritto in costante evoluzione. Resta comunque il forte impatto dello standard Daubert, non solo sul diritto statunitense, ma anche su molti ordinamenti giuridici occidentali. Ad esempio, la Corte di Cassazione non soltanto ha recepito i criteri enunciati, ma li ha anche espansi introducendo "*il requisito dell'affidabilità e dell'indipendenza dell'esperto, della considerazione delle finalità per le quali si muove, della possibilità di formulare criteri di scelta tra le contrapposte tesi scientifiche*"<sup>28</sup>.

Nel 2010, infatti, la Suprema Corte ha rimarcato che "*dal punto di vista del giudice, è di preminente rilievo l'identità, l'autorità indiscussa, l'indipendenza del soggetto che gestisce la ricerca, le finalità per le quali si muove. Dopo aver valutato l'affidabilità metodologica e l'integrità delle intenzioni, occorre infine valutare se esista una teoria sufficientemente affidabile ed in grado di fornire concrete,*

---

<sup>27</sup> Simonetti L., Mendola M., Salamone F., *Prova scientifica, vulnerabilità genetica e processo penale. La prospettiva offerta dalle Neuroscienze forensi*, Psicologia e Giustizia, 2013.

<sup>28</sup> Tonini P., *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Diritto Penale e Processo* (Vol. 11, p. 1341), 2011.

*significative ed attendibili informazioni idonee a sorreggere l'argomentazione probatoria inerente allo specifico caso esaminato; deve trattarsi, cioè, di una teoria sulla quale si registra un preponderante, condiviso consenso. Gli esperti dovranno essere chiamati non solo ad esprimere il loro personale seppur qualificato giudizio, ma anche a delineare lo scenario degli studi ed a fornire gli elementi che consentano al giudice di comprendere se, ponderate le diverse rappresentazioni scientifiche del problema, possa pervenirsi ad una "metateoria" in grado di fondare affidabilmente la ricostruzione. Di tale complessa indagine il giudice è infine chiamato a dar conto in motivazione, esplicitando le informazioni scientifiche disponibili e fornendo razionale spiegazione, in modo completo e comprensibile a tutti, dell'apprezzamento compiuto"*<sup>29</sup>.

Partendo dal presupposto che i requisiti di validità e ammissibilità della prova scientifica sono definiti a livello nazionale, è fondamentale comprendere come le neuroscienze si inseriscano in questo ambito.

Tuttavia, per affrontare questo argomento, è necessario considerare porsi un ulteriore interrogativo: i criteri di Daubert e della Corte di Cassazione si applicano in generale alla prova scientifica, oppure bisogna individuare discipline specifiche di riferimento?

La domanda, anche in questo caso, non ha una risposta semplice. A tale riguardo, risulta particolarmente rilevante il pensiero del già citato Professor Taruffo, che ha rimarcato la tendenza della giurisprudenza ad includere nella prova scientifica soltanto gli elementi forniti dalle scienze dure, affermando che *"molti giudici condividono l'idea tradizionale per cui la scienza include soltanto le scienze dure, sicché solo in questi casi occorrerebbe far ricorso alle prove scientifiche, con la conseguenza che le nozioni della sociologia, della psicologia e delle altre scienze umane farebbero parte in realtà del senso comune, e quindi il giudice non avrebbe bisogno dell'aiuto di un esperto e potrebbe decidere facendo ricorso unicamente alla sua scienza privata"*<sup>30</sup>.

Cosa sono però le scienze dure? Sono quelle considerate "esatte", come la matematica e le scienze naturali, che si basano su dati sperimentali e dimostrazioni

---

<sup>29</sup> Cassazione penale, Sez. IV, 13 dic. 2010 (17 sett. 2010), n. 43786 - Pres. Marzano - Est. Blaiotta - P.M. Delehay (diff.) - Cozzini e altri.

<sup>30</sup> Taruffo M., *La prova scientifica. Cenni generali*, in *Ragion pratica*, Rivista semestrale 2/2016, p. 341.

matematiche. D'altra parte, le scienze molli non si basano pienamente sugli elementi sopracitati, basandosi spesso sulla *data quality*, ovvero sull'accuratezza, la completezza, la validità, la coerenza, l'unicità, la tempestività e l'idoneità allo scopo del dato<sup>31</sup>. Tuttavia, c'è da dire che il giudice farebbe un grave errore a prendere in considerazione esclusivamente le scienze, in quanto il processo decisionale in ambito giudiziario coinvolge spesso questioni complesse che non possono essere completamente risolte unicamente attraverso l'applicazione dei principi scientifici esatti. L'attività giudiziaria, infatti, richiede un'analisi approfondita e una valutazione delle prove che può coinvolgere aspetti storici, sociali e umani, non sempre riconducibili alle sole scienze dure<sup>32</sup>.

Una volta stabilita una solida base teorica sulla validità delle prove neuroscientifiche, è possibile presupporre che i requisiti precedentemente elencati ne risultino rafforzati. Le neuroscienze, infatti, promettendo di individuare i correlati neurali di ogni attività mentale, hanno ottime potenzialità, come già accennato, per riconcettualizzare istituti giuridici come la responsabilità, la capacità d'agire e il processo di valutazione. Non è un caso che la neuroscienza sia già divenuta parte integrante di numerose discipline. Si pensi, ad esempio, alla neuroeconomia, al neuro-marketing, alla neuroestetica, alla neuroetica, alla neurofenomenologia e, ovviamente al neurodiritto.

Negli ultimi anni, il tema è diventato ancora più attuale grazie alle neurotecnologie, che rendono l'obiettivo ancora più efficace e credibile. Strumenti come la risonanza magnetica funzionale (fMRI), l'elettroencefalogramma (EEG) e la tomografia ad emissione di positroni (PET) consentono di scrutare nel cervello e di rappresentarne l'attività<sup>33</sup>, rendendo possibile la comprensione di come il comportamento umano sia legato all'attivazione di specifiche aree cerebrali.

Da questo punto, sorge un ulteriore quesito da porsi: in che modo le neuroscienze possono contribuire a creare una prova scientifica? Le possibilità sono molteplici e sono già state sperimentate in numerose occasioni in Italia e all'estero. Infatti, l'fMRI, l'EEG e la PET possono essere utilizzate in tribunale sia al fine di

---

<sup>31</sup> Per una visione approfondita della data quality si rimanda all'articolo *Cos'è La Qualità Dei Dati?* di cui al link: <https://www.ibm.com/it-it/topics/what-is-data-quality>.

<sup>32</sup> Pastore B., *Giusto processo e verità giudiziale*, Università degli studi di Padova, 2012/2013.

<sup>33</sup> Vedi oltre, par. 2.1.2.

supportare o confutare le prove presentate in tribunale, come ad esempio quelle derivanti dalla testimonianza, sia per valutare l'imputabilità del soggetto.

In Italia, il connubio tra neuroscienze e diritto ha trovato espressione in due casi giudiziari di grande rilevanza, in cui l'impiego della fMRI e della PET ha assunto un ruolo cruciale.

Il primo caso riguardava l'omicidio di un cittadino colombiano, vicino la stazione ferroviaria di Udine. Già nel corso del processo di primo grado, a seguito delle perizie eseguite, si constatò che l'imputato era affetto da un disturbo psicotico del tipo delirante, unito a un disturbo della personalità caratterizzato da tratti impulsivi asociali, e con capacità cognitive intellettive al di sotto della media. Il soggetto veniva riconosciuto come parzialmente incapace di intendere e di volere, in base al comportamento antecedente al delitto e alla consapevolezza dell'antigiuridicità, improntata all'indifferenza successiva al delitto<sup>34</sup>. In secondo grado, tuttavia, l'approccio del giudice fu differente, dal momento in cui l'incapacità di intendere e di volere venne giudicata grave. L'organo giudicante dispose indagini genetiche alla *“ricerca di polimorfismi genetici significativi per modulare le reazioni a variabili ambientali, fra i quali l'esposizione ad eventi stressanti ed a reagire agli stessi con comportamenti di tipo impulsivo”*<sup>35</sup>. La procedura è, a detta della stessa Corte d'Assise, *“del tutto innovativa rispetto al livello di approfondimento degli accertamenti giudiziari” e ha consentito di accertare che l'imputato risultava “possedere, per ciascuno dei dimorfismi esaminati, almeno uno e non tutti e due gli alleli che, in base a numerosi studi internazionali riportati sinora in letteratura, sono stati riscontrati conferire un significativo aumento del rischio di sviluppo di comportamento aggressivo, impulsivo (socialmente inaccettabile). In particolare, l'essere portatore dell'allele a bassa attività per il gene MAOA (MAOA-L) potrebbe rendere il soggetto maggiormente incline a manifestare aggressività se provocato o escluso socialmente”*<sup>36</sup>.

La sentenza in questione possiede una rilevanza significativa, in quanto rappresenta la prima volta in Europa in cui la genetica comportamentale ha un impatto così marcato da ridurre la pena di un individuo condannato per omicidio. Il messaggio

---

<sup>34</sup> Meola F., *Diritto e neuroscienze. Il ruolo del giudice nell'impiego delle risultanze neuroscientifiche e di genetica comportamentale in sede processuale tra Ammissibilità e affidabilità della prova scientifica nuova*, AIC, 22 mag. 2021.

<sup>35</sup> Ass. App. Trieste, 18.9.2009.

<sup>36</sup> *Ibidem*.

trasmesso alla giurisprudenza in questo caso è chiaro: le neurotecnologie introducono un grado maggiore di oggettività e permettono di ottenere miglioramenti nella diagnosi descrittiva della sintomatologia, nello studio dei correlati neurali delle malattie mentali e nella diagnosi in generale. Fondamentalmente, la Corte d'Assise di Trieste riconosce che tali tecniche possono conferire una prova più solida<sup>37</sup>.

L'influenza probabilmente è stata notevole, poiché qualche anno dopo il GIP di Como attuò un ragionamento simile. Il caso riguardava una donna che, con l'obiettivo di acquisire il patrimonio familiare, commise l'omicidio della sorella e il tentato omicidio della madre. Il Giudice optò per una riduzione della pena a causa di infermità mentale. Tuttavia, la peculiarità della decisione risiede nel processo di valutazione delle prove effettuato dal giudice, il quale si discostò dalle informazioni provenienti dai colloqui clinici, giudicando più attendibile una consulenza tecnica (Sartori-Petrini) che si concentrava su indagini di genetica molecolare e imaging cerebrale.

In data 20/05/2011, il Giudice per le Indagini Preliminari di Como giunse alla conclusione che *“sia le emergenze psichiatriche, completate dalle risultanze dell'imaging cerebrale e di genetica molecolare, che quelle processuali consentono di rilevare gravi segni di disfunzionalità psichica, eterogenei ma convergenti nell'indicare un nesso di causalità tra i disturbi dell'imputata e i suoi comportamenti illeciti”*<sup>38</sup>.

Le due decisioni citate rappresentano un esempio chiaro di come le neuroscienze possano essere utilizzate per avvalorare la prova scientifica. Tuttavia, è possibile spingersi oltre e analizzare il complesso campo dei vari tipi di rilevazione tramite neurotecnologie.

In particolare, si fa riferimento alla *memory detection* e alla *lie detection*, considerate dalla dottrina come strumenti concreti per contrastare l'incertezza del diritto. Nonostante le questioni legate alla privacy siano più rilevanti che mai, questi approcci sono stati al centro di alcuni casi abbastanza recenti.

---

<sup>37</sup> Codognotto S., *Neuroscienze in tribunale: la sentenza di Trieste*, in Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale, 2/2010, pp. 269-280.

<sup>38</sup> Sentenza Gip Como, 20.08.2011. Sull'argomento vedi anche Fuscaldo F., *Il neuroimaging funzionale per l'analisi della prova dichiarativa* di cui al link: <https://www.quotidianolegale.it/il-neuroimaging-funzionale-per-lanalisi-della-prova-dichiarativa/#sdfootnote57sym>.

Per quanto riguarda la memory detection, ad esempio, nel 2011, durante un procedimento penale che coinvolgeva un commercialista accusato di aver molestato una giovane stagista, le neurotecnologie furono utilizzate per valutare la veridicità delle dichiarazioni della ragazza. In particolare, i periti utilizzarono tecniche come l'a-I.A.T. (autobiographical implicit association test) e la T.A.R.A., ritenute dal giudice idonee per “*confermare la coerenza delle prove narrative raccolte durante l'indagine*”<sup>39</sup>.

Per quanto riguarda invece la lie detection, la situazione è invece più complessa, poiché oltre ai dilemmi etici, sorgono questioni legate all'affidabilità. Molte delle tecniche tradizionali di rilevazione della menzogna, come ad esempio il poligrafo (macchina della verità), sono state al centro del dibattito per quanto riguarda la loro accuratezza e la loro ammissibilità.

Tuttavia, la memory detection e la lie detection non rappresentano gli unici ambiti correlati alla rilevazione tramite neurotecnologie. Le tecniche di imaging cerebrale, infatti, si sono dimostrate altrettanto utili nella rilevazione del dolore, dando vita alla cosiddetta *pain detection*.

Questo settore di ricerca è in continua evoluzione e consente di misurare e identificare le risposte cerebrali legate alla percezione del dolore.

Il prossimo capitolo, incentrato proprio sulla rilevazione del dolore tramite neurotecnologie, si propone di esplorare in maniera concisa il funzionamento della rilevazione del dolore tramite neurotecnologie e, più approfonditamente, come questa possa essere impiegata nell'ambito giuridico.

---

<sup>39</sup> Corda A., *Neuroscienze forensi e giustizia penale tra diritto e prova*, in Archivio Penale, 2014; Bottanico B., *La libertà personale e le neuroscienze cognitive*, Università degli studi di Trento, 2011/2012.

## CAPITOLO II

# LA PAIN DETECTION COME STRUMENTO DI GIUSTIZIA

### 2.1 Un possibile uso futuro della Pain Detection nei tribunali

La rilevazione del dolore nei tribunali rappresenta attualmente una delle sfide più significative e intriganti nel panorama del neurodiritto moderno. L'avanzamento incessante della ricerca scientifica, come esplicitato nel primo capitolo, ha ampliato considerevolmente la nostra comprensione dei legami intricati tra i processi neurali e l'esperienza umana<sup>40</sup>: il cervello è coinvolto nella percezione, nell'elaborazione e nella risposta agli stimoli provenienti dall'ambiente.

Alla luce di questi aspetti, le neuroscienze mettono ora a disposizione alcuni strumenti sofisticati per focalizzare con precisione sempre maggiore un'esperienza di difficile identificazione come il dolore. Il termine pain detection viene utilizzato, infatti, dai neurologi per riferirsi a un processo identificativo della sofferenza distaccato dall'autovalutazione individuale.

Viste, tuttavia, le numerose metodologie esistenti per rilevare il dolore<sup>41</sup>, occorre precisare da subito che, in questa trattazione, il termine pain detection verrà sempre riferito al contesto specifico della rilevazione della sofferenza tramite neurotecnologie.

Tornando alla trattazione, il percorso delineato da alcuni esponenti del neurodiritto si fonda sul presupposto fondamentale che le tradizionali difficoltà nell'identificazione del dolore, precedentemente considerate un ostacolo al principio di certezza del diritto, potrebbero essere superabili attraverso queste nuove tecnologie. Attualmente, purtroppo, la pain detection non riveste un ruolo

---

<sup>40</sup> Vedi sopra, par. 1.1.

<sup>41</sup> Kharghanian R., Peiravi A. e Moradi F., *Pain detection from facial images using unsupervised feature learning approach*, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Orlando 2016, pp. 419-422; Gianvittorio L., *Automatic pain detection: sviluppo di un approccio basato su reti neurali convoluzionali per rilevare la presenza del dolore da espressioni del volto*, Università Politecnica delle Marche, 2020.

negli ordinamenti giuridici di tutto il mondo, a causa della posizione marginale delle neuroscienze nel mondo giuridico<sup>42</sup>. Tuttavia, le moderne neurotecnologie, rivoluzionando il palcoscenico attraverso la capacità di osservare in diretta il cervello con il *brain imaging*<sup>43</sup>, almeno dal punto di vista teorico, hanno aperto le porte a un sistema di rilevazione del dolore affidabile in termine di percentuale. Per fare un esempio, alcuni studiosi, in un articolo pubblicato su Scientific Reports nel 2020<sup>44</sup>, dimostrano che tramite l'elettroencefalogramma (EEG<sup>45</sup>) si può ottenere un sistema di rilevazione del dolore con un'accuratezza media di oltre il 90%.

Come si vedrà in questo capitolo, le nuove apparecchiature consentono con il minimo sforzo di effettuare un monitoraggio accurato del cervello e di tutti i fenomeni a esso correlati.

Questa nuova conquista della ricerca neuroscientifica non soltanto potrebbe rivoluzionare il modo in cui si concepisce il dolore nei tribunali, ma potrebbe rappresentare un passo in avanti significativo verso un sistema giuridico neuroscientificamente più informato e oggettivo. Tale approccio innovativo non solo offrirebbe una risposta alle criticità attuali, bensì sarebbe anche un'opportunità per plasmare un sistema giuridico più rispondente alle sfide complesse e mutevoli della società contemporanea.

Il risultato di questo progresso scientifico si traduce nella possibilità di garantire una ricostruzione più efficiente dei fatti, grazie all'assunzione da parte del giudice di nuovi elementi di prova decisivi.

Alla luce di quanto affermato, sussistono adesso solidi elementi per riformare, o quantomeno “ri-pensare”<sup>46</sup>, numerose categorie giuridiche collegate indirettamente alla sofferenza. La nostra trattazione, infatti, abbraccia con convinzione il programma “ri-pensativo”, proposto dalla Prof.ssa Di Giovine nel libro *Ripensare*

---

<sup>42</sup> Vedi sopra, par.1.2.

<sup>43</sup> La brain imaging è una tecnica che consente di osservare l'attività cerebrale o la struttura del cervello utilizzando le neurotecnologie.

<sup>44</sup> Tayeb Z, Bose R, Dragomir A, Osborn L, Thakon N, Cheng G, *Decoding of Pain Perception using EEG Signals for a Real-Time Reflex System in Prostheses: A Case Study*, Scientific Reports, 2020.

<sup>45</sup> Un elettroencefalogramma (EEG) è un test che misura l'attività elettrica nel cervello utilizzando piccoli dischi metallici (elettrodi) attaccati al cuoio capelluto. Per una visione approfondita dell'EEG si rimanda all'articolo *EEG (electroencephalogram)* del Mayo Clinic Staff, di cui al link: [www.mayoclinic.org/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875](http://www.mayoclinic.org/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875).

<sup>46</sup> Di Giovine O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019.

*il diritto penale attraverso le neuroscienze?*<sup>47</sup> e volto alla riscrittura di alcune domande giuridiche<sup>48</sup>.

Nel caso specifico della pain detection, l'elemento dell'identificazione e dell'intensità del dolore potrebbe velocizzare il processo in due istituti giuridici. In primis, il giudice beneficerebbe di conoscenze aggiuntive per l'accertamento di alcuni reati (si pensi alle difficoltà che possono presentarsi al giudice nel comprendere se una determinata azione abbia causato una lesione personale lieve, lievissima, grave o gravissima<sup>49 50</sup>). In secondo luogo, la quantificazione del danno non patrimoniale risulterebbe di gran lunga più agevole, alla luce delle critiche di parte della dottrina al sistema delle tabelle di Milano<sup>51</sup>.

Si può concludere che un ruolo centrale del dolore nelle aule di tribunale promuoverebbe l'oggettività e l'efficacia del processo decisionale.

Introducendo quindi una prospettiva moderna e applicabile, rispondente alle complesse dinamiche giuridiche e neuroscientifiche coinvolte, si contribuirebbe al progresso di un quadro normativo capace di adeguarsi alle mutevoli esigenze di una società in cui il dato ha un valore considerevole.

Tuttavia, mentre queste nuove tecniche di rilevazione del dolore iniziano a garantire maggiore precisione, iniziano a delinarsi numerosi ostacoli di natura giuridica all'orizzonte. Il passaggio verso un sistema in cui il dolore svolge un ruolo decisivo sarebbe, dopotutto, impensabile senza le naturali preoccupazioni dottrinali e giurisprudenziali circa la possibile lesione di alcuni beni giuridici. Negli ultimi anni, infatti, la dottrina maggioritaria ha manifestato grande preoccupazione riguardo un possibile approccio riformista all'argomento, evidenziando una serie di tutele che

---

<sup>47</sup> *Ivi*, p. 24.

<sup>48</sup> Vedi par. 4.

<sup>49</sup> Antolisei F., *Manuale di diritto penale - Parte speciale I. Diciassettesima edizione*, Giuffrè, Roma 2022.

<sup>50</sup> L'art. 590 c.p. tutela l'integrità fisica e mentale della vittima distinguendo le lesioni in base alla loro gravità.

<sup>51</sup> “Le Tabelle di Milano rappresentano uno strumento per calcolare gli importi dovuti a titolo di risarcimento del danno non patrimoniale. Si tratta di un documento para-normativo (Cass. n. 12408/2011) che consente la liquidazione equitativa del danno non patrimoniale, in modo adeguato al singolo caso. Le tabelle garantiscono la prevedibilità ed uniformità delle liquidazioni giudiziali su tutto territorio nazionale. Inoltre, rappresentano un parametro unitario e consentono di evitare sperequazioni. Infatti, la loro applicazione impedisce che casi simili siano liquidati in modi differenti. In altre parole, le tabelle mirano a fornire un'uniformità pecuniaria di base”. Per un approfondimento sui criteri di liquidazione delle tabelle di Milano si rinvia all'articolo *Tabelle di Milano 2022: i nuovi criteri per la liquidazione del danno da perdita del rapporto parentale*, di cui al link: <https://www.altalex.com/documents/news/2022/07/29/tabelle-milano-2022-criteri-liquidazione-danno-perdita-rapporto-parentale>.

verrebbero a mancare. In particolare, sono state individuate criticità concernenti la tutela del diritto alla privacy<sup>52</sup>, del principio del giusto processo, dell'integrità della persona e della sua dignità<sup>53</sup>.

Inoltre, si continua a dibattere sulla capacità della pain detection di stare a passo con quanto previsto dal codice di procedura penale<sup>54</sup>.

Il nostro lavoro cercherà di dimostrare che tutte queste problematiche possono essere ampiamente superate attraverso il giusto approccio: partendo da fatti incontestabili, si definirà la possibilità di superare gli ostacoli attuali.

Il progresso tecnologico, le nuove considerazioni della dottrina e la recente sensibilità al tema possono, infatti, dimostrare l'utilità della pain detection, dando ulteriore linfa vitale al campo del neurodiritto. Attraverso un approccio attento, la riflessione critica e la ricerca di soluzioni moderate, è possibile studiare un processo integrativo che consenta l'evoluzione di una metodologia giuridica, all'insegna del modernismo e dell'informazione.

## **2.2 Il dolore: un'esperienza soggettiva**

Le ragioni che hanno portato il legislatore a relegare il dolore a un ruolo di secondaria importanza nelle aule di tribunale devono essere ricercate nelle peculiarità di questa esperienza umana. L'inerzia legislativa affonda, infatti, le radici in caratteristiche complesse che hanno reso incompatibile per anni la rilevazione del dolore con il contesto giuridico. Dopotutto, come avrebbe potuto la regolamentazione, in passato, afferrare l'essenza di un fenomeno che, secondo la scienza, è così complesso nella descrizione e nella percezione? Riflettendoci, la scelta del legislatore sembra essere del tutto giustificata.

Soltanto attraverso una definizione chiara e una conoscenza basilare delle caratteristiche della sofferenza, è possibile esaminare in modo esaustivo le soluzioni che sono state trovate nell'ambiente neuroscientifico, per arrivare a una rilevazione del dolore tanto precisa da poter godere di credibilità negli ambienti giuridici.

---

<sup>52</sup> Vedi oltre, par. 2.3.2.

<sup>53</sup> Vedi oltre, par. 2.3.1.

<sup>54</sup> Vedi oltre, par. 2.3.3.

Il famoso chirurgo René Leriche, in una delle sue lezioni al Collège de France nel 1936 affermò che *“il dolore è presente ogni giorno nel corpo di ciascuno di noi, e di esso sappiamo poche cose soltanto. Evidentemente, il dolore è un fenomeno in sé del tutto soggettivo, che l’osservatore esterno non riesce ad afferrare”*<sup>55</sup>.

Il problema principale risiedeva nel fatto che, al netto dello stato di avanzamento delle tecnologie dell’epoca, la ricerca scientifica affrontava la rilevazione del dolore focalizzandosi sulla nocicezione, ovvero *“il complesso dei sistemi neurobiologici coinvolti nella percezione del dolore e di altri eventi potenzialmente dannosi per l’organismo”*<sup>56</sup> e aderiva all’idea cartesiana che equiparava la sofferenza alla corda che suona la campana. Cartesio, infatti, riteneva che il cervello ricevesse dai nervi le informazioni su qualsiasi cosa disturbasse i tessuti di ogni parte del corpo.

Eppure, l’informazione nocicettiva non è per forza associata al dolore, la cui percezione dipende anche da altri fattori come l’esperienza individuale, il contesto sociale e il contesto culturale<sup>57</sup>. In altre parole, il processo attraverso cui vengono trasmessi gli stimoli della sofferenza non si traduce necessariamente nella percezione soggettiva.

Possiamo prendere come esempio il famoso esperimento in cui viene chiesto a due gruppi diversi di soggetti di immergere la mano nell’acqua ghiacciata. I primi la devono immergere per trenta secondi, i secondi per dieci minuti. Se, dopo venti secondi, ai primi verrà domandato di valutare il loro livello di dolore, indicativamente riferiranno una soglia bassa. Se, invece, dopo lo stesso lasso di tempo, verrà posta la stessa domanda ai secondi, molto probabilmente la soglia sarà più alta.

Si può concludere, allora, che un’esperienza così complessa presenta un mosaico di caratteristiche che modifica la percezione del dolore, dalle dimensioni sensoriali a quelle cognitive, dagli aspetti affettivi alle sfumature emozionali<sup>58</sup>.

Cos’è allora il dolore? Secondo la IASP (International Association for the Study of Pain) si tratterebbe di *“un’esperienza sensoriale ed emozionale spiacevole*

---

<sup>55</sup> Per un approfondimento sugli studi sul dolore di René Leriche si rimanda all’articolo *Cos’è il dolore?* di cui al link: <https://medicinadeldolore.org/dolore/> e a Leriche R., *Le chirurgie de la douleur. [The surgery of pain. (3rd ed.)]*, Nasson, 1949.

<sup>56</sup> Per una nozione di “nocicezione”, si rinvia all’Enciclopedia Treccani, di cui al link: [https://www.treccani.it/enciclopedia/nocicezione\\_%28Dizionario-di-Medicina%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/nocicezione_%28Dizionario-di-Medicina%29/).

<sup>57</sup> Rey R., *The History of Pain*, Harvard University Press, Cambridge 1993.

<sup>58</sup> Questi aspetti possono modellare significativamente la percezione del dolore, rendendo ancora più complessa la sua valutazione.

*associata a danno tissutale, in atto o potenziale, o descritta in termini di danno*”<sup>59</sup>.

Da questa definizione è allora già possibile individuare dal termine “esperienza sensoriale ed emozionale” una caratteristica fondamentale da prendere in considerazione: la soggettività<sup>60</sup>. Essendo quindi il dolore un’esperienza soggettiva, si può affermare che esiste solo nella misura in cui l’individuo lo sperimenta.

Questo intricato panorama si arricchisce ulteriormente se si considera l’impatto significativo dei fattori psicologici sulla manifestazione del dolore: elementi come l’apprendimento, la memoria, lo stato della personalità e la serie di variabili cognitive, emotive, motivazionali e culturali plasmano la forma e l’intensità con cui la sofferenza si presenta nell’esperienza di ciascun individuo<sup>61</sup>.

La soggettività ha contribuito, per anni, a rendere inosservabile l’esperienza del dolore, poiché dalle parole dei pazienti era impossibile evincere i comportamenti dei neuroni nel cervello. Ancora oggi, inoltre, sebbene la pain detection permetta di comprendere l’intensità della sofferenza nel singolo individuo, continua a persistere tra gli scienziati l’idea che la ricerca di una misura universale del dolore sia impossibile.

Tornando al mondo del diritto, proprio questa constatazione potrebbe portare a pensare che la pain detection sia incompatibile con l’oggettività del linguaggio processuale. Eppure, la difficoltà di ridurre il dolore a un fenomeno oggettivo non implica l’impossibilità di osservarlo. Attualmente, infatti, il monitoraggio del cervello attraverso l’imaging cerebrale<sup>62</sup> con il computer può tranquillamente aiutare un giudice nel formulare la riparazione del danno subito dalla vittima,

---

<sup>59</sup> Allegata alla definizione sono presenti sei note integrative che sottolineano le tre dimensioni interconnesse dell’esperienza del dolore (biologica, psicologica e sociale):

1) Il dolore è un’esperienza soggettiva;

2) Il dolore e la nocicezione sono fenomeni diversi. Il dolore non può essere dedotto solo dall’attività neurosensoriale;

3) Le persone apprendono il concetto di dolore attraverso le loro esperienze di vita;

4) Il racconto di un’esperienza come dolorosa dovrebbe essere rispettato;

5) Sebbene il dolore di solito abbia un ruolo adattativo, può avere effetti negativi sulla funzionalità e il benessere sociale e psicologico;

6) La descrizione verbale è solo uno dei numerosi modi per esprimere il dolore; l’incapacità di comunicare non nega la possibilità che un essere umano o un animale provi dolore.

Per una visione approfondita della definizione di dolore dello IASP si rinvia all’articolo *Dolore: modificata la definizione dopo 41 anni* di cui al link: <https://medicinadeldolore.org/definizione-di-dolore/>.

<sup>60</sup> È un tema importante nella valutazione del giudice, poiché il grado e la percezione del dolore variano ampiamente da individuo a individuo.

<sup>61</sup> Fillingim R.B. *Individual differences in pain responses*, Curr Rheumatol Rep, 2005.

<sup>62</sup> Vedi oltre, par. 2.2.2.

poiché permette di comprendere l'impatto di un'eventuale lesione sulla vita quotidiana.

Va constatato inoltre che, paradossalmente, il timore della soggettività del dolore ha portato implicitamente a prendere come punto di riferimento un sistema riparatorio ben lontano dall'essere oggettivo, come vedremo successivamente.

Comprendere le caratteristiche che rendono vittima un individuo senza considerare il dolore può risultare estremamente difficile se non si considerano le variabili destabilizzanti che abbiamo precedentemente puntualizzato.

La medicina del dolore può allora diventare uno strumento prezioso per perseguire l'ideale di una giustizia all'insegna dell'equità e della precisione.

La pain detection nei tribunali potrebbe essere una soluzione meravigliosamente innovativa e coerente con un percorso giurisprudenziale che, negli ultimi anni, sta riconoscendo implicitamente il valore del dolore nella costruzione di un sistema risarcitorio migliore. Proprio la giurisprudenza, infatti, ribadendo la necessità di una considerazione del danno morale autonoma, sta automaticamente rimarcando che una comprensione approfondita del dolore è in grado di modificare le categorie giuridiche. Perché la rilevazione del dolore tramite neurotecnologie allora non potrebbe quantomeno porre ulteriori domande giuridiche?

Alla luce dei recenti orientamenti della Corte di Cassazione, infatti, con la sentenza n. 7513/2018, si evince che *“il danno non patrimoniale non derivante da una lesione alla salute, ma conseguente alla lesione di altri interessi costituzionalmente tutelati, va liquidato non diversamente che nel caso del danno biologico, tenendo conto tanto dei pregiudizi patiti dalla vittima nella relazione con sé stessa (la sofferenza interiore e il sentimento di afflizione in tutte le sue possibili forme, id est il danno morale interiore) quanto di quelli relativi alla dimensione dinamico-relazionale della vita del soggetto leso nell'uno e nell'altro caso senza automatismi risarcitori dopo accurata ed approfondita istruttoria”*<sup>63</sup>.

In questa sentenza, inoltre, i giudici hanno riconosciuto la necessità di un'approfondita istruttoria. Risulta allora lecito domandarsi se la pain detection non possa essere un valore aggiunto per le indicazioni giurisprudenziali, grazie anche alla capacità di identificare i traumi psicologici e, addirittura, la depressione.

---

<sup>63</sup> Cass. n. 7513/2018.

Da notare anche il pensiero della terza Sezione della Corte di Cassazione, che con la sentenza n. 901/ 2018 ha rimarcato l'importanza di valutare la sofferenza umana derivante da una lesione di un diritto costituzionalmente garantito, sottolineando che *“la reale essenza del danno non patrimoniale conseguente alla lesione di interessi costituzionalmente tutelati sia, in realtà, duplice, manifestandosi tanto come sofferenza interiore, quanto come modificazione peggiorativa della vita quotidiana, e in tal modo dando luogo a pregiudizi diversi e, quindi, autonomamente risarcibili”*<sup>64</sup>.

### **2.2.1 Perché la metodologia tradizionale è incompatibile con i meccanismi processuali?**

La ragione per cui la pain detection non riveste un ruolo nelle aule di tribunale va ricercata in un contesto storico-scientifico che risulta ben poco compatibile con l'esigenza, nella ricostruzione del fatto, di assumere le informazioni più oggettive possibili. La soggettività del dolore, tuttavia, diventa un ostacolo soltanto se non si dispone di una metodologia che sia in grado di afferrare le varie sfumature della sofferenza. Poco importa, infatti, se in contesti differenti due soggetti possano provare dolore non con la stessa intensità: il punto focale consiste nel disporre di una tecnologia che sia in grado di porre in osservazione le due esperienze, seppur diverse. In base a questi fatti, si iniziano ad evincere i motivi per cui la tradizionale metodologia di rilevazione del dolore (e quindi non neuroscientifica) non abbia mai goduto di credibilità nei tribunali. In particolare, le ragioni risiedono in una struttura di base che, paradossalmente, sfrutta la soggettività anziché contrastarla. Le tecniche più comuni e storicamente consolidate, infatti, si basano principalmente sulle dichiarazioni del paziente; tuttavia, confermare la veridicità di tali affermazioni non è sempre fattibile, aspetto di rilevanza fondamentale specialmente in contesti giudiziari. La maggior parte degli strumenti, infatti, prescinde da quel *modus operandi* fallace che rischia fortemente di creare parametri di riferimento infondati.

---

<sup>64</sup> Cass. civ. Sez. III, Ord., (ud. 14-02-2018) 13-04-2018, n. 9196.

Si può allora concludere che i metodi in questione sono tanto soggettivi quanto l'esperienza che si intende catturare, non trovando spazio in una cultura giuridica che storicamente nell'innovazione ha sempre cercato certezze. Lo stesso istituto delle prove atipiche, infatti, disciplinato dall'art. 189 c.p.p.<sup>65</sup>, nasce dalla volontà di ricercare mezzi di prova che garantiscano l'assunzione di fatti possibilmente incontestabili, e non probabili, nel pieno rispetto del principio di legalità del processo. L'interrogativo che sorge spontaneo è se, ancora oggi, sussistano fallacie nella rilevazione del dolore. È plausibile considerare che la sofferenza non sia mai stata aprioristicamente inosservabile, ma che la ricerca scientifica abbia, per molti anni, mancato degli strumenti necessari per adottare una metodologia corretta? La risposta a questa domanda è sicuramente positiva. Sebbene, infatti, siamo ancora lontani dal raggiungere una valutazione universale del dolore, c'è ragione di affermare che la complessità intrinseca della percezione stessa stia gradualmente cedendo il passo alla comprensione scientifica. Le metodologie tradizionali, infatti, sebbene aiutino tutt'oggi i medici a comprendere la relazione tra la sofferenza e il paziente, non hanno mai avuto l'obiettivo di comprendere il fenomeno della sofferenza, né per riguardo le sue origini e né riguardo il suo impatto oggettivo. Queste, infatti, servendosi della soggettività, seguono il processo di autovalutazione del soggetto e risultano inadatte alla raccolta di elementi oggettivi. Tra le metodologie tradizionali troviamo, ad esempio, le scale di valutazione, come la scala visuo-analogica (VAS)<sup>66</sup> e scala verbale numerica (VRS)<sup>67</sup>, caratterizzate

---

<sup>65</sup> L'art. 189 c.p.p. rimarca la necessaria idoneità della prova *ad assicurare l'accertamento dei fatti* (Codice di procedura penale).

<sup>66</sup> La scala visuo-analogica (VAS), fornisce una stima dell'intensità del dolore e consiste in una linea ai cui estremi è presente una descrizione verbale del sintomo da valutare. Attraverso l'utilizzo di un righello, il medico assegna un punteggio che riflette l'intensità della sofferenza percepita. Il paziente, infatti, è invitato a tracciare un segno sulla linea per indicare il livello di dolore percepito. Il punteggio viene quindi calcolato in millimetri, misurando la distanza tra l'estremità che corrisponde alla minima intensità e il segno posto dal paziente.

Sebbene in campo medico questa metodologia sia considerata affidabile poiché offre una misurazione soggettiva dall'interessato, in ambito giuridico manifesta ovvie perplessità. La ragione di ciò sta in due motivazioni principali. Innanzitutto, è poco probabile che in tribunale si possa richiedere di valutare il dolore acuto. In secondo luogo, le caratteristiche intrinseche della variabilità possono influenzare significativamente il parametro di giudizio. Quando, ad esempio, il dolore assume una rilevanza per l'identificazione di un elemento processuale, risulta importante non allontanarsi dalla visione oggettiva del dato. Sussiste quindi il rischio che la valutazione sia influenzabile da altri fattori.

Per un approfondimento si rimanda a *La scala VAS per la misurazione del dolore*, di cui al link: <https://www.med4.care/scala-vas-misurazione-dolore-indicatore/> e *Scala del dolore: quale utilizzare?* di cui al link: <https://www.fisioscience.it/blog/scala-del-dolore/>.

<sup>67</sup> La scala verbale numerica (VRS) vede i propri limiti nella stessa autovalutazione, limitata dalla scelta degli aggettivi predeterminati, che sono “nessun dolore”, “molto lieve”, “lieve”, “moderato”,

dalla capacità di rilevazione unicamente del dolore acuto e dalla loro essenza unidimensionale (possono catturare unicamente la dimensione soggettiva dell'intensità). Ora, al di là della sola capacità di catturare il dolore acuto, che in tribunale è poco rilevante a causa della sua natura temporanea, si pone un ulteriore problema: queste scale oggettivizzano le parole della persona coinvolta, anziché rilevare in modo oggettivo il dolore. Stessa cosa fanno anche le metodologie del dolore multidimensionale, come ad esempio, il McGill Pain Questionnaire (MPQ)<sup>68</sup> e la Brief Pain Inventory (BPI)<sup>69</sup>, che a differenza delle scale VAS e VRS non considerano soltanto l'intensità del dolore, bensì anche l'impatto sulla vita quotidiana, gli aspetti emotivi e relazionali<sup>70</sup>. Con queste, l'obiettivo del medico è quello di analizzare il dolore al pieno degli aspetti che lo caratterizzano come

---

“forte”, “molto forte”. Il paziente viene invitato a scegliere la parola che meglio descrive la sua percezione del dolore, fornendo al professionista un'indicazione dell'intensità della sofferenza patita. Tuttavia, questo metodo, come la scala VAS, presenta delle problematiche che ne limitano l'utilizzo. Infatti, questi strumenti di valutazione del dolore sono soggettivi e non sempre affidabili, e ciò li rende poco compatibili con il meccanismo processuale. Per questo motivo, la pain detection non ha mai avuto una grande rilevanza negli ordinamenti giuridici, poiché un'autodichiarazione non falsificabile non può essere considerata un elemento di valutazione per il giudice.

Per un approfondimento sulla scala VRS e sulle differenze con la scala VAS si rimanda a *Ibidem*.

<sup>68</sup> Il McGill Pain Questionnaire si propone di descrivere vari aspetti dell'esperienza dolorifica. Questo questionario è composto da 78 parole suddivise in tre categorie: sensoriale, emotivo-affettiva e valutativa. A loro volta, i soggetti sono suddivisi in 20 sottoclassi, raggruppati secondo una logica semantica e disposti in ordine crescente di intensità del dolore. Anche in questo caso, purtroppo, ci troviamo di fronte allo stesso problema: l'incapacità della metodologia tradizionale di distaccarsi dalla valutazione soggettiva e, di conseguenza, di tradurre il tutto nell'inosservabile. Anche qui, l'adattabilità del questionario in contesti giudiziari potrebbe essere influenzata dalla soggettività nell'interpretazione dei risultati e dalla complessità nell'utilizzo di tali informazioni in un contesto giuridico. Pertanto, sebbene possa risultare utile per valutare il dolore cronico, potrebbero emergere sfide nell'applicarlo direttamente in un contesto giudiziario.

Per una visione approfondita del McGill Questionnaire si rimanda all'articolo *Brief Pain Inventory – BPI*, di cui al link: <https://www.fisioscience.it/scale-valutazioni/mcgill-pain-questionnaire/>

<sup>69</sup> Il Brief Pain Inventory (BPI) è uno strumento ampiamente utilizzato per valutare il dolore clinico. Esistono versioni sia lunghe che corte del BPI. La versione breve è composta da 12 domande che valutano due fattori principali: la gravità del dolore e il suo impatto sulla vita quotidiana. Queste domande chiedono ai pazienti di valutare la gravità del dolore attuale, la gravità media del dolore e l'entità della variazione dell'intensità del dolore che sperimentano. Inoltre, chiedono ai pazienti come il dolore interferisce con la loro attività generale, l'umore, la mobilità, il lavoro, le relazioni, il sonno e il godimento della vita. Le risposte vengono valutate su una scala da 0 a 10, dove punteggi più alti indicano una maggiore gravità e interferenza del dolore.

La versione lunga del BPI include ulteriori elementi descrittivi che possono aiutare nella valutazione, ma entrambe le versioni sono state validate per l'uso con adulti e in diverse popolazioni di pazienti, compresi quelli affetti da cancro. Il BPI è stato adottato a livello mondiale per la valutazione del dolore clinico, studi epidemiologici e studi sull'efficacia del trattamento del dolore.

Per una visione approfondita del BPI si rimanda all'articolo *Brief Pain Inventory – BPI* di cui al link: <https://www.fisioscience.it/blog/brief-pain-inventory-bpi/>.

<sup>70</sup> Hawker GA., Mian S., Kendzerska T., French M., *Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP)*, Arthritis Care Res (Hoboken), 2011.

esperienza. Possono avere una grande utilità nella rilevazione e nello studio del dolore cronico, in cui maggiormente rispetto al dolore acuto rilevano le componenti cognitivo-affettive ed emozionali.

Anche qui, nonostante una struttura adatta a studiare la cronicità del dolore, si pone lo stesso problema, ovvero l'incapacità di queste tecniche di distaccarsi dalla valutazione soggettiva e, di conseguenza, di tradurre il tutto nell'osservabile.

### 2.2.2 L'imaging cerebrale come metodo di valutazione affidabile per il giudice

I limiti della metodologia tradizionale possono essere superati grazie alle neurotecnologie, che permettono di esplorare il dolore in modo più dettagliato e preciso, fornendo una finestra diretta sul cervello e consentendo una valutazione accurata e scientificamente fondata dei processi neurali. Tra queste troviamo l'elettroencefalografia (EEG)<sup>71</sup>, la tomografia a emissioni di positroni (PET)<sup>72</sup> e, soprattutto, la risonanza magnetica funzionale (fMRI).

Quest'ultima è una risonanza magnetica che, misurando il flusso sanguigno nel cervello, permette di osservare il funzionamento di varie parti di quest'ultimo. In particolare, *“è una tecnica che utilizza le proprietà magnetiche dei nuclei degli atomi costituenti la materia e il nostro corpo. I segnali di risonanza delle molecole magnetizzabili vengono misurati mediante l'aiuto di campi magnetici e onde radio. Quando eseguiamo un compito (ad esempio un movimento della mano, la lettura di*

---

<sup>71</sup> “L'elettroencefalogramma (EEG) è un esame strumentale non invasivo che permette di indagare la funzionalità del cervello attraverso l'analisi e la registrazione della sua attività elettrica. Si effettua ponendo degli elettrodi sulla testa in corrispondenza di determinate aree cerebrali. Gli elettrodi rilevano gli impulsi elettrici e li trasmettono a una macchina in grado di tradurli in un tracciato, che viene poi stampato su carta o trasferito su un supporto elettronico”. Per ulteriori informazioni sull'EEG consultare l'articolo *Elettroencefalogramma* presente sul sito dell'AIRC, di cui al link: <https://www.airc.it/cancro/affronta-la-malattia/guida-agli-esami/elettroencefalogramma>.

<sup>72</sup> “La PET (Positron Emission Tomography) è una metodica di diagnostica per immagini che consente di individuare precocemente i tumori e di valutarne la dimensione e la localizzazione. L'esame si basa sulla somministrazione di radiofarmaci, caratterizzati dall'emissione di particelle chiamate positroni. Le indagini di Medicina Nucleare, come la PET, prevedono la somministrazione di una piccola quantità di una sostanza radioattiva (radiofarmaco), al fine di indagare le caratteristiche funzionali degli organi e degli apparati nei quali il radiofarmaco si localizza. Dopo essere stato somministrato per via endovenosa, il radiofarmaco si distribuisce nel corpo del paziente permettendo di ottenere delle immagini diagnostiche, interpretate dai medici specialisti”. Per ulteriori informazioni sulla PET si rinvia all'articolo *Tomografia ad emissione di positroni (PET)* presente sul sito dell'Humanitas, di cui al link: <https://www.humanitas.it/visite-ed-esami/tomografia-ad-emissione-di-positroni-pet/>.

*una parola, la percezione di una figura) alcune aree cerebrali specifiche vengono reclutate per lo svolgimento del compito. Le aree che vengono reclutate nel compito sono anche quelle in cui viene bruciato più ossigeno. Di conseguenza varia il rapporto tra ossiemoglobina e deossiemoglobina presenti nelle aree reclutate dall'attivazione. Tale variazione viene rivelata dal segnale di risonanza magnetica e tradotta in immagini utilizzabili in pratica. Queste aree, dal punto di vista del segnale di risonanza, sono caratterizzate dal cosiddetto effetto BOLD*<sup>73</sup>.

Proprio il BOLD, ma anche l'ASL, sono le due tecniche utilizzate per osservare il cervello. La prima si basa sulla percezione dei cambiamenti nel flusso sanguigno legati all'attività cerebrale attraverso *“la modificazione dello stato di ossigenazione dell'emoglobina nei globuli rossi”*<sup>74</sup>. La seconda consiste *“nel marcare magneticamente l'afflusso prossimale di sangue affluente ad una determinata area di tessuto, si ha cioè una misura di perfusione”*<sup>75</sup>.

L'fMRI invece, attraverso l'imaging del cervello, l'approfondita analisi delle risposte neurologiche e la possibilità di un monitoraggio, dona un prezioso contributo allo studio del comportamento umano e dei fenomeni ad esso associato, come il dolore. In particolare, alcune regioni cerebrali si attivano quando una persona prova dolore, come ha dimostrato Ronald Mezzack<sup>76</sup> che è riuscito a identificare una vera e propria matrice del dolore nel talamo, nella corteccia insulare (IC), nelle cortecce somatosensoriali primarie e secondarie (SI e S2), nella corteccia cingolata anteriore (ACC) e nella corteccia prefrontale (PFC).

Per quanto la teoria della pain matrix sia criticata dai neuroscienziati moderni, questa ha avuto il grande merito di riuscire a identificare il dolore al di là della dichiarazione di chi lo subisce, superando gli ostacoli che la rilevazione del dolore incontra nella soggettività.

---

<sup>73</sup> Per una visione approfondita della risonanza magnetica funzionale si rimanda all'articolo ad esso dedicato da parte di Udine NCH, di cui al link: <https://www.neurochirurgia-udine.it/risonanza-magnetica-funzionale-fmri/>.

<sup>74</sup> Per ulteriori informazioni sull'ASL si rimanda all'articolo *ASL (Arterial Spin Labeling)*, di cui al link: <http://www.neuroscienzedipendenze.it/asl.html>.

<sup>75</sup> *Ivi*, p. 34.

<sup>76</sup> Ronald Mezzack è stato uno psicologo canadese e professore di psicologia presso l'Università McGill. Nel 1965, insieme a Patrick David Wall, ha rivoluzionato la ricerca sul dolore introducendo la teoria del controllo del cancello del dolore. Ha anche sviluppato il Questionario sul Dolore di McGill e ha contribuito alla fondazione dell'Associazione Internazionale per lo Studio del Dolore. Mezzack ha ricevuto numerosi riconoscimenti, tra cui il Prix du Québec, l'Ordine del Canada e l'Ordine Nazionale del Quebec. È stato membro fondatore dell'Associazione Internazionale per lo Studio del Dolore e membro onorario a vita. È stato anche membro della Canadian Medical Hall of Fame e ha ricevuto numerosi altri premi e onorificenze.

Seppur la ricerca scientifica ribadisca che queste regioni cerebrali non sono collegate unicamente al dolore, non c'è ragione di pensare che ciò sia un ostacolo alla tesi supportata nel nostro lavoro. L'approccio ri-pensativo, infatti, non valuta la pain detection come uno strumento per la ricerca della verità assoluta, bensì come un'opportunità per raggiungere una verità giudiziaria più vicina alla realtà dei fatti, in termini di probabilità scientifica. In particolare, l'fMRI potrebbe esaminare gli elementi di prova derivanti dalle dichiarazioni degli imputati e dalle consulenze tecniche di parte, andando a confermare o confutare le argomentazioni proposte dalle parti.

In base a queste informazioni che per motivi di fondatezza del discorso non si potevano tralasciare, ritorniamo allo scopo dell'elaborato rispondendo alle seguenti domande:

1. il giudice dispone oggigiorno di nuovi strumenti per migliorare la valutazione giudiziaria?
2. Il legislatore italiano può continuare a tralasciare i nuovi elementi che fornisce il progresso scientifico?
3. La vittima ha diritto alla riparazione del danno più corretta possibile?

Considerando quanto già detto sulla decisività che un fattore come il dolore potrebbe avere sulla valutazione giudiziaria, si può concludere che l'imaging cerebrale dell'fMRI sia uno strumento perfetto per fare chiarezza al giudice su un fattore decisivo come il dolore nei casi in cui la ricostruzione del fatto sia difficoltosa (dopotutto, la prova scientifica è stata introdotta per far luce sulle ricostruzioni del fatto più confusionarie)<sup>77</sup>.

Inoltre, la pain detection è uno strumento molto coerente con una giustizia che è molto più tecnocratica rispetto al passato. Le prove scientifiche, grazie alla capacità di percepire il nesso di causalità tra l'azione e l'evento, sono ormai una costante del processo giudiziario e hanno la possibilità di dare alle sentenze una credibilità pubblica maggiore rispetto al passato.

Sono incomprensibili allora le ragioni che non hanno portato le ultime legislature quantomeno al riguardo (senza la pretesa di un'approvazione unanime) di una tematica che potrebbe migliorare il mondo del diritto italiano.

---

<sup>77</sup> Vedi sopra, par. 2.1.

In base a questa constatazione, si può affermare, anche grazie alla considerazione notevole che le neurotecnologie in generale hanno in molti ordinamenti giuridici esteri<sup>78</sup>, che il legislatore italiano ha una forte responsabilità riguardo l'attenzione verso gli strumenti che possono coadiuvare il potere giudiziario nella tutela dei diritti fondamentali dell'individuo. Se l'obiettivo del processo giudiziario è quello di tutelare i beni giuridici più importanti per lo Stato, si può anche concludere che un sistema con una maggiore considerazione di tecniche come la pain detection possa garantire una riparazione del danno più precisa<sup>79</sup>.

Il problema principale risiede a monte e permea una tematica di cui la pain detection è soltanto una parte, ovvero la considerazione delle neurotecnologie come ultima risorsa. In particolare, si comprendono le solide basi argomentative che hanno i giuristi sostenitori di una integrazione delle scoperte neuroscientifiche nel mondo del diritto.

Mentre si chiede una considerazione della rilevazione del dolore nei tribunali e si esplora un futuro ricco di possibilità intriganti, è cruciale riconoscere e affrontare le significative sfide e le questioni etiche che emergono quando si considera una forte presa in considerazione dell'imaging cerebrale, costante imprescindibile della pain detection, nel mondo del diritto. Il panorama delle neuroscienze applicate alla rilevazione del dolore, infatti, rimane secondo la dottrina maggioritaria, complesso e sfaccettato. Da una parte, implementando questa tecnologia si offrono opportunità rivoluzionarie per migliorare la nostra comprensione e la gestione del dolore, dall'altra lo scenario è intriso di difficoltà. Pertanto, occorre ponderare attentamente gli ostacoli di natura giuridica che potrebbero frapporsi e comprendere come siano superabili. La pain detection può davvero diventare una delle protagoniste di un nuovo modo di concepire il diritto? Quali sono le questioni etiche<sup>80</sup> e giuridiche che sorgono? Queste sono alcune delle domande alle quali si cercherà di rispondere nei successivi paragrafi, in cui si cercherà anche di dimostrare che il quantum di differenza tra l'imaging cerebrale e le metodologie tradizionali è abbastanza rilevante per una presa in considerazione dell'ambiente giudiziario.

---

<sup>78</sup> Il progresso neurotecnologico sta dimostrando ai giuristi le sue potenzialità, venendo usato molto spesso negli Stati Uniti per valutare l'imputabilità di un convenuto.

<sup>79</sup> Il legame tra pain detection e riparazione del danno verrà approfondito nel cap. 3.

<sup>80</sup> L'uso delle neurotecnologie nella rilevazione del dolore solleva questioni etiche, comprese quelle legate alla privacy e all'autonomia del paziente. È importante considerare attentamente l'impatto etico di tali tecnologie nell'ambito giuridico.

### 2.3 Le paure della dottrina maggioritaria

Attualmente, in Italia, i pochi dibattiti specifici sull'ingresso della pain detection nei tribunali non hanno sicuramente aiutato a sottoporre il tema all'attenzione del legislatore e delle grandi realtà della giurisprudenza. Eppure, analizzando le discussioni in merito all'utilizzo delle neurotecnologie nei tribunali per la lie detection e per valutare l'imputabilità di un individuo, non è difficile comprendere le posizioni che la dottrina maggioritaria avrebbe riguardo l'ingresso nelle aule di tribunale di neurotecnologie che possono rilevare il dolore.

Il tema in questione, infatti, si inserisce in modo sinergico all'interno del vivace dibattito che coinvolge i sostenitori della co-produzione e i separatisti<sup>81</sup> nell'ambito delle neuroscienze<sup>82</sup>. Mentre i primi rappresentano una corrente di pensiero minoritaria rispetto agli Stati Uniti, in cui le neuroscienze già hanno una buona considerazione nelle aule di tribunale<sup>83</sup>, i secondi fungono da portavoce di un pensiero che indubbiamente riflette l'opinione prevalente nel contesto nazionale.

Il pensiero giuridico italiano, infatti, si contraddistingue per un approccio, giuridicamente parlando, estremamente prudente verso l'imaging cerebrale dell'fMRI, osservando con attenzione le questioni etiche derivanti dal mettere a nudo, in un'aula di tribunale, le funzioni cerebrali di un individuo<sup>84</sup>.

Le ragioni delle preoccupazioni verranno ricercate analizzando principalmente quattro fattori, che vengono più volte rimarcati nelle opere letterarie sull'argomento della dottrina:

1. L'idea che la brain imaging sia incompatibile con il diritto penale;
2. La possibilità, seppur remota, che il risultato della scansione porti a conclusioni errate;
3. La compatibilità delle neurotecnologie con i dettami costituzionali che definiscono il giusto processo;

---

<sup>81</sup> Vedi sopra, par. 1.2.

<sup>82</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018.

<sup>83</sup> Vedi sopra par. 1.3.

<sup>84</sup> Di Giovine O., *Un diritto penale empatico? Diritto penale, bioetica e neuroetica*, Giappichelli, Torino 2009.

4. Le criticità riguardanti la tutela dei dati personali derivanti dalla risonanza magnetica funzionale;
5. Le difficoltà nell'inquadrare la struttura della prova.

Il primo e il secondo fattore sono analizzati in questo paragrafo, mentre le criticità costituzionali, quelle riguardanti la tutela dei dati cerebrali e la compatibilità con il codice di procedura penale verranno analizzate in seguito<sup>85</sup>.

Il pensiero “neuro-separatista”<sup>86</sup> affonda le radici delle proprie preoccupazioni in un concetto molto ampio: il progresso neuroscientifico implica una rivoluzione degli istituti giuridici di cui nessuno necessita.

In effetti, sono anche i sostenitori del programma forte<sup>87</sup> a ribadire che le neurotecnologie nel processo implicherebbero una rivoluzione concettuale. Ad esempio, l'Avvocato Luca Santa Maria, convinto sostenitore della necessità di integrare le neurotecnologie nel processo, sottolinea: *“Io mi chiedo se non sia vero, invece, che, indipendentemente dalla crescita, comunque inevitabile e presto alluvionale, delle neuroscienze, il diritto penale debba riflettere se esso sia mai stato fondato su basi realmente solide. Mi chiedo, cioè, se il problema sia quello di un diritto penale da fondare, piuttosto che da rifondare”*<sup>88</sup>.

Quali sono le ragioni che portano alcuni neuro-giuristi a chiedere una rivoluzione del sistema penale e i neuro-separatisti a preoccuparsene?

Le spiegazioni possono essere individuate nella stessa struttura del diritto penale, la quale, essendo “formalizzata”, dà origine ad alcune problematiche di regolamentazione.

Le fondamenta del diritto penale si basano sulla logica binaria del permesso/vietato, promuovendo regole rigide. Per usare un concetto coniato in modo estremamente pertinente dalla Prof.ssa Ombretta Di Giovine, il diritto penale potrebbe essere considerato come un fanalino di coda, con la funzione di sanzionare comportamenti attraverso un disvalore già consolidato<sup>89</sup>.

---

<sup>85</sup> Vedi oltre, par.2.1.1, par. 2.2.2, par. 2.2.3.

<sup>86</sup> Con questo termine si intende identificare il pensiero dei giuristi che guardano con scetticismo il rapporto tra neuroscienze e diritto.

<sup>87</sup> Vedi oltre par. 3.1.1.

<sup>88</sup> Santa Maria L., *Diritto penale sospeso tra neuroscienze ancor giovani e una metafisica troppo antica*, Diritto Penale Contemporaneo, 2017, p. 1.

<sup>89</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018.

Qual è il legame di tutto ciò con le neuroscienze? Queste sono incompatibili con questo disvalore, poiché mettono in crisi la logica binaria del permesso/vietato, tempestando il processo di una complessità che non permetterebbe di arrivare a conclusioni semplici. Le neurotecnologie, infatti, aiutano a comprendere che nella realtà scientifica è impossibile tracciare una linea netta tra ciò che è giusto e ciò che non lo è.

Il progresso neuroscientifico, quindi, è considerato dalla dottrina maggioritaria incompatibile con un sistema giuridico che si basa su paradigmi ben consolidati.

C'è un'altra problematica che alcuni giuristi prendono in considerazione e si riferisce a ciò che in precedenza abbiamo identificato come secondo fattore: l'ingresso delle neurotecnologie nelle aule di tribunale potrebbe generare una situazione in cui potenzialmente i costi superano notevolmente i benefici.

Oltre alla dissonanza intrinseca tra la struttura del diritto penale e le neuroscienze, sussiste il pericolo di interpretare in modo acritico i dati neuroscientifici. Il rischio, come enfatizzato da numerosi filosofi del diritto, si presenta come un elemento di notevole portata, soprattutto quando si considera che le scienze non possono essere semplicisticamente ricondotte a visioni univoche e compatte. Esse, infatti, non si lascerebbero facilmente inquadrare in un'oggettività apparente agli occhi dell'uomo comune e risulterebbero fortemente permeabili alla precomprensione, un aspetto intrinseco nel processo di acquisizione del sapere che spesso sfugge a una distinzione nitida<sup>90</sup>.

Per spiegarci meglio, si possono citare le peculiarità che menti di spessore elevato come Thomas Kuhn e Pierre Duhem<sup>91</sup> hanno attribuito alle scienze naturali:

1. *“L'impossibilità di espungere lo sfondo teorico;*
2. *La non universalità delle condizioni conoscitive;*

---

<sup>90</sup> *Ivi*, p.38.

<sup>91</sup> Thomas Kuhn e Pierre Duhem sono due figure di spicco nella filosofia della scienza, ciascuno con contributi significativi che hanno influenzato il modo in cui comprendiamo la natura e lo sviluppo delle teorie scientifiche. Il primo ha introdotto l'idea secondo cui la scienza attraverserebbe fasi di sviluppo normale, in cui i ricercatori lavorerebbero all'interno di un paradigma accettato, e fasi di rivoluzione, in cui un nuovo paradigma sostituirebbe il vecchio a causa di scoperte o cambiamenti concettuali fondamentali. Il secondo ha sostenuto che una singola teoria scientifica non potrebbe essere testata in modo isolato, ma solo insieme a un insieme di ipotesi ausiliarie che includono presupposti impliciti. Questo concetto è noto come il “principio di Duhem”, il quale suggerisce che quando un esperimento o un'osservazione sembra confutare una teoria scientifica, potrebbe essere una delle ipotesi ausiliarie ad essere in errore, piuttosto che la teoria principale. Per un'analisi approfondita si leggano Kuhn T., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino 1979 e Duhem P., *La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura*, Il Mulino, Bologna 1978.

3. *L'idea di teoria come lente distorsiva, ma ineliminabile nell'osservazione dei dati*<sup>92</sup>.

Da questi punti emerge la complessità delle teorie scientifiche, poiché si evidenzia come queste influenzino la nostra comprensione dei dati e la pratica scientifica nel suo complesso.

Pertanto, le preoccupazioni della dottrina possono essere ricondotte anche alla complessità intrinseca delle neuroscienze, che, come altri saperi scientifici, non sarebbero esenti da influenze esterne. Di conseguenza, gli elementi portati dalle neuroscienze sarebbero soltanto in maniera apparente una soluzione.

Proprio questo pensiero sottintende una disillusione penalistica che si traduce in una mancanza di sensibilità e verso il sapere scientifico e nella reticenza nel difendere l'oggettività<sup>93</sup>.

Un esempio concreto di tale reticenza può essere ricercato nell'atteggiamento della giurisprudenza nei confronti della "responsabilità colposa per morte o lesioni personali in ambito sanitario"<sup>94</sup> ai sensi dell'art. 590 sexies c.p. Nella sentenza Cass. SS.UU. Mariotti del 2018<sup>95</sup> <sup>96</sup>, infatti, il giudice non ha posto attenzione alle indicazioni del legislatore, trascurando se, al momento dei fatti, esistessero indicazioni scientifiche basate sull'evidenza riguardo al comportamento in questione.

Ritornando al caso specifico della pain detection, risulta adesso chiaro quale potrebbero essere l'andamento di una discussione dottrinale e giurisprudenziale di rilevanza nazionale sul tema.

Il primo elemento che verrebbe messo sul tavolo della diatriba sarebbe l'instabilità e l'eccessiva giovinezza dello studio sulla rilevazione del dolore tramite fMRI. In sostanza, emergerebbero interrogativi da parte di molti giuristi sull'effettiva

---

<sup>92</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018.

<sup>93</sup> *Ibidem*.

<sup>94</sup> L'art. 590 c.p si occupa responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie.

<sup>95</sup> Il caso riguardava l'omissione, da parte di "un radiologo, di refertare una frattura composta dell'avambraccio", evidenziata "invece dalle immagini radiologiche. Il segmento scheletrico non viene immobilizzato e la frattura si scompone, rendendo necessario un intervento chirurgico". Il radiologo venne ritenuto responsabile delle lesioni derivate dalla mancata immobilizzazione ossea". Per un approfondimento si rinvia a *L'errore di diagnosi medica: quale l'attuale area di non punibilità?* di cui al link: <https://www.sistemapenale.it/it/scheda/cass-9701-2022-errore-diagnosi-medica-non-punibilita>.

<sup>96</sup> Cass. SS.UU., n. 8770, 21 dic. 2017, Mariotti.

capacità della pain detection contribuire in modo sostanziale al miglioramento del sistema giudiziario.

Purtroppo, tuttavia, questa continua esigenza di adattare il sapere scientifico ai valori consolidati del diritto penale ha portato molto spesso a preferire, in casi complessi, come elemento probatorio il mero intuito del perito anziché un'indagine innovativa, che per quanto non possa fungere da trasmettitore di verità assoluta, comunque avrebbe avuto un'alta probabilità (oltre il 90% in molti casi) di conseguire un risultato positivo.

È quanto accaduto nel caso Mattiello<sup>97</sup>, in cui *“nonostante l’insorgenza di un tumore cerebrale fosse contemplato come una classica possibile causa di esclusione dell’imputabilità nientepopodimeno che dall’Accademia delle scienze del Regno Unito, il giudice preferì seguire la perizia d’ufficio e abbracciare la tesi – fondata espressamente su un sedicente giudizio di verosimiglianza – che l’imputato, di età anziana e con vitalità sessuale ridotta, avesse inteso, per vivacizzare quest’ultima, esplorare nuovi campi di interesse, disattendendo così le numerose inferenze logiche sostanzialmente legate alle coincidenze temporali tra insorgenza del tumore e manifestazione dei sintomi”*<sup>98</sup>.

Il problema risiede nel fatto che una perizia evidenziava una serie di criticità riguardanti l’intelligenza sociale di Mattiello, la sua gestione delle emozioni e la sua capacità decisionale. Inoltre, un test effettuato tramite a-IAT<sup>99</sup> confermava le dichiarazioni dell’imputato che rimarcavano la tardività dell’orientamento sessuale deviato, manifestatosi un anno prima dello svolgimento del processo<sup>100</sup>. Il tumore cerebrale avrebbe inciso sul comportamento del Dott. Mattiello *“comprimendo le*

---

<sup>97</sup> Mattiello era un medico-pediatra che a un certo punto della sua vita, in seguito a un tumore cerebrale che gli aveva compresso l’ipotalamo, l’ipofisi e le regioni orbito-frontali, iniziò manifestare tendenze pedofile. Sebbene, tuttavia, il tumore cerebrale fosse considerato un motivo valido per escludere l’imputabilità dall’Accademia delle scienze del Regno Unito, il giudice decise di seguire una perizia d’ufficio e di ricondurre alle cause del fatto l’anzianità e la vita sessuale ridotta. La sentenza ha ricevuto aspre critiche dagli esponenti del neurodiritto, poiché il giudice ha totalmente ignorato il nesso di causalità tra la malattia e l’inizio dei sintomi.

<sup>98</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018, p. 18.

<sup>99</sup> *“Lo IAT (Implicit Association Test) è un test che permette di indagare in modo oggettivo la forza di associazione tra un elemento A ed un elemento B, appunto attraverso quelle che vengono definite “associazioni implicite. Grazie alla misurazione dei tempi di reazione che una persona impiega per rispondere positivamente ad un abbinamento, possiamo infatti dedurne la forza associativa”*. Per un approfondimento sullo IAT si veda l’articolo *L’Implicit Association Test (IAT), strumento per studiare la rilevanza dei legami associativi della nostra memoria* di cui al link: <https://www.tsw.it/journal/ricerca/implicit-association-test-iat-strumento-studiare-rilevanza-legami-associativi-nostra-memoria/>.

<sup>100</sup> Farano A., *La responsabilità giuridica alla prova delle neuroscienze*, Cacucci, Bari 2018.

*strutture della corteccia orbito facciale mediale, data la prossimità della sella turcica alla stessa; provocando disfunzioni delle strutture sottocorticali connesse alla corteccia orbitofrontale (ipotalamo, ipofisi); comprimendo le fibre nervose di connessione cortico sottocorticali e cortico ponto cerebellari che passano nel tronco dell'encefalo e nel ponte (peduncoli cerebellari)”<sup>101</sup>.*

Numerosi altri esempi di decisioni che vanno in questa direzione potrebbero esser fatti, ma la sostanza del punto non cambierebbe: attualmente, sia la dottrina che la giurisprudenza prevalenti si mostrano scettiche nei confronti di buona parte dei contributi neuroscientifici al campo giuridico, esprimendo convinzioni che tendono a respingere qualsiasi tentativo di revisione del sistema.

### **2.3.1 Gli ostacoli costituzionali**

Il terzo fattore che solleva numerose criticità riguarda eventuali ostacoli costituzionali che non permetterebbero di applicare in maniera stabile le neuroscienze nelle aule di tribunali senza ledere i principi della centralità della persona umana e del giusto processo.

Nel caso preciso della pain detection, potrebbero emergere perplessità riguardo l'imaging cerebrale derivante dall'uso della risonanza magnetica funzionale.

Chi propone un approccio moderato<sup>102</sup>, in sintonia con l'idea che sarebbe impossibile, oltre che inutile, percorrere un approccio ri-fondativo del diritto penale all'insegna del sapere neuroscientifico, comunque dovrebbe partire dal presupposto che esistono una serie di aspetti da sottolineare.

In primis, emergono preoccupazioni riguardo una metodologia che comprometterebbe i dettami degli artt. 3<sup>103</sup> e 32 Cost.<sup>104</sup> (ad essere in pericolo,

---

<sup>101</sup> Tribunale di Venezia, G.I.P. dott.ssa Roberta Marchiori, 24 gennaio-8 apr. 2013, sent. n. 296, p. 16.

<sup>102</sup> Vedi oltre, par 2.4.2.

<sup>103</sup> Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali. È compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese.

<sup>104</sup> La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti. Nessuno può essere obbligato a un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge.

secondo molti, sarebbe la dignità della persona, la sua integrità fisica e il suo diritto alla salute). In secondo luogo, bisogna comprendere se l'utilizzo dell'imaging cerebrale non leda eventualmente il principio del contraddittorio disposto dall'art. 111 Cost<sup>105</sup>.

Cercando di comprendere se effettivamente la pain detection possa creare questo tipo di incompatibilità, cerchiamo di analizzare separatamente se questa metodologia leda prima la persona umana, e poi il principio del contraddittorio.

Il primo quesito da porsi è se intraprendere un cammino che metta così in evidenza il ruolo del dolore nei contesti giudiziari possa ledere l'integrità, la salute e la dignità del soggetto a cui andrebbe effettuata l'analisi cerebrale tramite brain imaging.

È ragionevole affermare che le questioni sollevate in questi anni possano assumere una validità se si analizzano le funzionalità delle neurotecnologie contestualizzandole in un sistema deregolamentato a riguardo. Se, ad esempio, si decidesse di ri-fondare interamente il diritto penale<sup>106</sup> seguendo una struttura "neuro-centrica" che evidenziasse il lato riduzionistico<sup>107</sup> dell'esito della prova neuroscientifica attraverso l'analisi cerebrale del soggetto coinvolto (*"del tipo 'non è stato lui, ma il suo cervello', o 'se ha il gene difettoso x allora è sicuramente persona vulnerabile alla reazione violenta ad una provocazione', oppure ancora 'se la risonanza magnetica funzionale dimostra una carenza di materia cerebrale o di connessioni neurali o rileva una escrescenza nella zona y del cervello, allora è spiegato in tutto e per tutto il comportamento criminale o disinibito', come se quest'ultimo dipendesse dai fattori neurologici puri, senza valutare anche altri elementi processuali e la stessa condotta criminale"*<sup>108</sup>), risulterebbe logica e prevedibile la nascita di problematiche di costituzionalità, specialmente in merito

---

<sup>105</sup> Il processo penale è regolato dal principio del contraddittorio nella formazione della prova. La colpevolezza dell'imputato non può essere provata sulla base di dichiarazioni rese da chi, per libera scelta, si è sempre volontariamente sottratto all'interrogatorio da parte dell'imputato o del suo difensore.

<sup>106</sup> Vedi oltre, par. 2.3.1.

<sup>107</sup> Il riduzionismo biologico è una prospettiva filosofica e scientifica che tende a spiegare i fenomeni complessi esclusivamente in termini di leggi e principi della biologia, trascurando altri livelli di spiegazione, come quelli psicologici o sociali.

<sup>108</sup> Per una visione approfondita della costituzionalità dell'approccio neuroscientifico alla giustizia si rimanda all'articolo *Neuroscienze Forensi, che cosa dice la Costituzione?* di cui al link: <https://www.brainfactor.it/neuroscienze-forensi-che-cosa-dice-la-costituzione/>. Sull'argomento vedi anche Pizzetti F.G., *Neuroscienze forensi e diritti fondamentali: spunti costituzionali*, Giappichelli, Torino 2012.

ai principi di centralità della persona umana. Agendo in questa maniera, infatti, sussisterebbe il rischio di ridurre la persona a una mera macchina fornitrice di dati neuroscientifici.

Cosa dire invece del secondo aspetto critico che si vuole analizzare? Davvero la pain detection può ledere il principio del contraddittorio disposto dall'art. 111 della Costituzione?

Come rimarca il Prof. Stefano Ruggeri, Professore ordinario di diritto processuale penale all'università di Messina, *“nel disegno costituzionale, insomma, il contraddittorio si trova iscritto in un quadro complessivo che – senza obliterare il fondamentale diritto delle parti, e precipuamente dell'accusato, a partecipare alla dialettica processuale – trascende questo piano e si colloca a un livello assiologico più elevato: nel quale, per un verso, perfino le ipotesi derogatorie più specificamente orientate a una tutela individuale, come il consenso dell'imputato, devono essere costruite e interpretate in un'ottica che assicuri sempre un equilibrio tra interessi confliggenti dotati di rilevanza costituzionale e, per altro verso, la piena realizzazione di tale equilibrio postula uno strettissimo legame fra contraddittorio e garanzie della giurisdizione, a partire dalla terzietà e imparzialità del giudice”*<sup>109</sup>.

Le criticità allora riguarderebbero la possibilità che il sapere neuroscientifico metta in crisi la dialettica probatoria, assalendo il processo giudiziario di una quantità imponderabile di dati<sup>110</sup>.

Non si andrebbe però in questa direzione se si regolamentasse adeguatamente il *modus operandi* all'insegna del rispetto dei principi cardine dello Stato.

A tal riguardo, bisognerebbe effettuare un intelligente bilanciamento tra interessi giuridici che tengano conto di tutte le implicazioni etiche, effettuando una regolamentazione che non permetta alle neurotecnologie di minacciare l'integrità fisica, il diritto alla salute, la dignità della persona e il principio del giusto processo. Nel concreto, bisognerebbe attuare un'impostazione teorica forte riguardo questi tipi di sapere.

A questo riguardo, il Prof. Federico Gustavo Pizzetti esprime un concetto estremamente acuto, rimarcando il fatto che se *“le risultanze neuroscientifiche*

---

<sup>109</sup> Ruggeri S., *Neuroscienze, tutela penale e garanzie della persona*, Processo penale e giustizia n.2, 2023, pp. 278-279.

<sup>110</sup> Calò L., *Il contraddittorio scientifico*, Giappichelli, Torino 2020.

*fossero assunte non già come un elemento [...] di migliore e più raffinato accertamento sulla complessità qualificante della persona umana e del suo comportamento, della cui valutazione il giudice deve dare congrua motivazione, ma come l'elemento che porta, inevitabilmente e in modo del tutto deterministico, al convincimento stesso del giudice”, così facendo “verrebbe ad essere inciso il contenuto essenziale della dignità della persona, in modo non costituzionalmente permesso”<sup>111</sup>.*

### **2.3.2 Il diritto alla “privacy mentale”**

Riguardo a un possibile approccio quantomeno favorevole a una considerazione maggiore delle neuroscienze nell'ordinamento giuridico, si dibatte intensamente sulle eventuali criticità, relative alla riservatezza, che andrebbero a crearsi.

Ciò potrebbe verificarsi poiché, durante la ricostruzione del fatto, si entrerebbe in contatto con esperienze strettamente soggettive e, di conseguenza, si dovrebbe interpretare un'esperienza personale.

Si può quindi intuire che la nascita di dispositivi capaci di acquisire una vasta quantità di dati neurali ha portato alla paura che siano diffuse illecitamente informazioni riguardanti gli stati cerebrali, le emozioni e la memoria.

In particolare, se la discussione vertesse sulla valutazione della presenza o dell'intensità del dolore tramite fMRI, distaccandosi quindi dalle metodologie che vedono al centro la testimonianza diretta, in molti potrebbero sollevare problematiche riguardanti la privacy dell'esperienza soggettiva e sottolineare le implicazioni giuridiche ed etiche connesse al delicato equilibrio tra prova scientifica e invasione della sfera personale.

C'è da dire, tuttavia, che sarebbe riduttivo parlare del tema unicamente in relazione alla pain detection, essendo la tematica della privacy un argomento di dibattito

---

<sup>111</sup> La citazione è tratta dall'articolo *Neuroscienze forensi, che cosa dice la Costituzione?* di cui al link: [//www.brainfactor.it/neuroscienze-forensi-che-cosa-dice-la-costituzione/](http://www.brainfactor.it/neuroscienze-forensi-che-cosa-dice-la-costituzione/). Per ulteriori informazioni sul pensiero del Prof. Federico Gustavo Pizzetti riguardo le neuroscienze forensi si rimanda a Pizzetti F.G., *Neuroscienze forensi e diritti fondamentali: spunti costituzionali*, Giappichelli, Torino 2012.

acceso in più ambienti del neurodiritto e del biodiritto, a tal punto che negli ultimi anni si è iniziato a parlare di privacy mentale<sup>112 113</sup>.

Questo concetto costituisce inoltre un nodo centrale in molte discussioni dottrinali, giurisprudenziali e legislative, suscitando un crescente interesse e sollevando interrogativi sulla protezione dei dati relativi alla sfera psichica e cognitiva che vengono acquisiti attraverso l'utilizzo del neuroimaging e dell'interfaccia neurale. Proprio il Garante della privacy, ad esempio, recentemente ha posto l'attenzione sul tema affermando che *“siamo di fronte a una nuova antropologia, che esige una più effettiva difesa della dignità dal rischio di un riduzionismo (non semplicemente biologico, ma) neurologico, capace di annullare conquiste di libertà ormai talmente consolidate da essere ritenute di fatto acquisite. Emerge dunque l'esigenza di garantire, anche rispetto a tale nuova tipologia di rischi, quel foro interno dalla cui libera formazione dipende ogni altra libertà, attraverso neurodiritti volti a coniugare l'innovazione e la dignità della persona. Il rischio, altrimenti, è che innovazioni scientifiche potenzialmente preziose per la cura di stati neurodegenerativi divengano lo strumento per fare dell'uomo una non-persona, da addestrare o classificare, normalizzare o escludere”*<sup>114</sup>.

A cosa ci si riferisce quando si parla di privacy mentale? Quest'ultima appartiene all'insieme dei nuovi “neurodiritti”, un termine coniato dal giurista argentino Roberto Adorno *“al fine di definire una categoria emergente di diritti umani attinenti alla sfera mentale e neurocognitiva”*<sup>115</sup>, e si riferisce al diritto dell'individuo a mantenere integra l'identità personale, in quanto rappresenta la protezione dei processi cognitivi e, di conseguenza, dell'interiorità che va a definirci.

Alla luce di tali considerazioni, emerge con chiarezza un interesse sempre più marcato verso la ricerca di un solido apparato normativo atto a preservare la dimensione mentale.

---

<sup>112</sup> Ienca M., *Do We Have a Right to Mental Privacy and Cognitive Liberty?* Scientific American, 3 mag. 2017.

<sup>113</sup> Per privacy mentale si intende la protezione del pensiero, dei processi cognitivi e dei dati cerebrali di un individuo da accessi non autorizzati o intrusioni da parte di terzi.

<sup>114</sup> Per ulteriori informazioni sull'intervento di Pasquale Stanzone si rimanda al link: <https://www.garanteprivacy.it/home/docweb/-/docweb-display/docweb/9527386>.

<sup>115</sup> Per un approfondimento si rimanda all'articolo *Neurodiritti e integrità digitale: tutte le sfide della “privacy mentale”* di cui al link: <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/neurodiritti-e-integrita-digitale-tutte-le-sfide-della-privacy-mentale/>. Per ulteriori delucidazioni sul pensiero di Adorno si rimanda a Ienca M., Adorno R., *Towards new human rights in the age of neuroscienze and neurotechnology*, Life sciences, society and policy, n. 13, 2017.

Marcello Ienca, professore di Ethics of AI & Neuroscience al TUM School of Medicine and Health, ad esempio, è solidamente convinto del fatto che la violazione della privacy mentale possa rappresentare una minaccia ancor più pericolosa rispetto ad altri tipi di riservatezza, poiché con un passo falso si consentirebbe a estranei non autorizzati di leggere la mente degli individui. Egli afferma, infatti, quanto segue: *“Breaches of privacy at the neural level could be more dangerous than conventional ones because they can bypass the level of conscious reasoning, leaving individuals without protections from having their mind involuntarily read. This risk does not apply only to participants in predatory neuromarketing studies and disproportionate uses of neurotechnology in courts, but to general individuals as well. With the growing availability of Internet-connected consumer-grade brain computer interfaces, more and more individuals are becoming users of neurodevices”*<sup>116</sup>.

Di conseguenza, appare crescente e giustificata la preoccupazione riguardo la mancanza di tutele alla luce dei cambiamenti della società.

Eppure, i leciti timori si sono a volte tradotti in preconcetti legati alla volontà di perseguire un ideale di giustizia unicamente legato a un determinato pensiero giuridico, portando il diritto italiano a guardare con sospetto la possibilità di adattare le neurotecnologie nei tribunali al rispetto della privacy mentale.

In pratica, si nota una reticenza sostanziale nel creare un dibattito approfondito che permetta di comprendere se davvero il diritto alla privacy rappresenti un ostacolo insormontabile alla pain detection nei tribunali.

Immaginando un contesto in cui tale reticenza sia meno evidente, è possibile esaminare le discussioni svolte dalla dottrina estera, con particolare attenzione a quella statunitense, per comprendere le possibili direzioni che un simile dialogo in Italia potrebbe intraprendere.

---

<sup>116</sup> *“Violazioni della privacy a livello neurale potrebbero essere più pericolose rispetto a quelle convenzionali perché possono bypassare il livello del ragionamento cosciente, lasciando gli individui senza protezioni dal fatto che la propria mente viene letta involontariamente. Questo rischio non si applica solo ai partecipanti a studi di neuromarketing predatori e agli utilizzi sproporzionati di neurotecnologie nei tribunali, ma anche agli individui in generale. Con la crescente disponibilità di interfacce cervello-computer di grado consumatore collegate a Internet, sempre più persone stanno diventando utenti di neurodispositivi”*. Per un approfondimento sulla privacy mentale si rimanda all’articolo *Do We Have a Right to Mental Privacy and Cognitive Liberty?*, di cui al link: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/do-we-have-a-right-to-mental-privacy-and-cognitive-liberty/>, (traduzione mia).

Il dilemma non è di poco conto, poiché è necessario stabilire una linea di demarcazione che definisca cosa è tutelabile e cosa non lo è in un terreno praticamente appena nato. Nell'articolo *Neuroscienze, Privacy Mentale e Legge* di Francis X. Shen si affrontano questioni di grande rilevanza riguardo alla privacy mentale in relazione alle neuroscienze e al diritto<sup>117</sup>. Viene in particolare rimarcato quanto la paura e l'entusiasmo per il *mind-reading* siano ingiustificati. La complessità dei processi cognitivi non permetterebbe, infatti, a nessun individuo esterno, come ad esempio lo Stato, di utilizzare i dati cerebrali per leggere in maniera corretta la mente degli individui, sottolineando il fatto che attualmente l'unica cosa utile da fare è monitorare lo sviluppo della questione.

Il dibattito americano si è principalmente concentrato sulle tutele che eventualmente le tecniche di brain imaging, che sostanzialmente si traducono nel mind reading<sup>118</sup>, andrebbero a ledere, partendo innanzitutto dal IV emendamento<sup>119</sup>, ovvero dal diritto “*to be secure in their persons, houses, papers, and effects, against unreasonable searches and seizures*”<sup>120</sup>.

Per avere ben chiaro il discorso, occorre da subito affermare che la giurisprudenza statunitense ha esteso la tutela del quarto emendamento, che prima era unicamente riferita alla protezione contro perquisizioni e sequestri “fisici”, comprendendo adesso una dimensione più ampia e, di conseguenza, anche il diritto alla privacy.

La direzione abbracciata dalla Corte Suprema, infatti, è quella di condizionare la tutela in questione alla cosiddetta *reasonable expectation of privacy*, ovvero un

---

<sup>117</sup> Schen F.X., *Neuroscience, Mental Privacy, and the Law*, Harvard Journal of Law and Public Policy, 2013.

<sup>118</sup> L'osservazione della mente implica anche la sua lettura.

<sup>119</sup> Schen F.X., *Neuroscience, Mental Privacy, and the Law*, Harvard Journal of Law and Public Policy, 2013.

<sup>120</sup> “*Essere al sicuro nella propria persona, casa, documenti ed effetti, contro perquisizioni e sequestri irragionevoli*”. U.S. CONST. amend. IV (traduzione mia).

criterio definito dal giudice Harlan nel caso *Katz v. United States*<sup>121 122</sup> che cerca di determinare l'aspettativa soggettiva e oggettiva di privacy dell'individuo<sup>123 124</sup>.

Alla luce di questo criterio, occorre domandarsi se anche la privacy mentale possa rientrare nella tutela del IV emendamento.

Ad esserne sicuro è il giurista americano Michael S. Pardo. *“Analysis under the Fourth Amendment of compelled neuroscience tests is fairly straightforward. If one has a reasonable expectation of privacy in one's blood and urine, surely one has a reasonable expectation of privacy in one's brain cells”*<sup>125 126</sup>.

In altre parole, le tecniche di mind-reading sarebbero conciliabili con la ricostruzione processuale dei fatti soltanto se si dimostrasse una sorta di “giusta causa” americana, andando ad avvalorare la tesi secondo cui la giurisprudenza guarderebbe con fiducia l'importanza del dato mentale.

Sarebbe impreciso, tuttavia, prendere in considerazione unicamente il presente, senza considerare l'evoluzione che un sistema in cui le neuroscienze forensi rivestono un ruolo centrale potrebbe avere. Che ne sarebbe, ad esempio del rispetto della privacy mentale se le neurotecnologie del futuro avessero un'invasività superiore a quella di adesso?

---

<sup>121</sup> Il caso *Katz v. United States* riguardava il diritto alla privacy in relazione all'intercettazione delle comunicazioni elettroniche da parte del governo senza un mandato di perquisizione. Katz, un sospettato di gioco d'azzardo, aveva utilizzato un telefono pubblico per le sue attività, ma i federali avevano registrato le sue conversazioni senza un mandato. La Corte Suprema degli Stati Uniti stabilì che Katz aveva una ragionevole aspettativa di privacy mentre utilizzava il telefono pubblico e che l'intercettazione delle sue conversazioni costituiva una violazione del Quarto Emendamento, che protegge contro perquisizioni e sequestri irragionevoli. Per il testo della sentenza si rimanda al link: <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/389/347/>.

<sup>122</sup> 389 U.S. 347, 360-61 (1967).

<sup>123</sup> Un doppio test ha il compito di aiutare il giudice nel definire se la tutela può essere concessa o meno. Il primo passo consiste nell'esaminare se l'individuo, con il suo comportamento, ha manifestato un'effettiva (soggettiva) aspettativa di privacy. In parole più semplici, la persona credeva sinceramente che la sua privacy fosse protetta? Se la risposta è affermativa, il secondo test valuta se questa aspettativa è “giustificabile” quando vista oggettivamente alla luce delle circostanze. In altre parole, una persona ragionevole troverebbe giustificabile l'aspettativa di privacy data la situazione?

<sup>124</sup> Il giudice di solito si impegna nel bilanciare gli interessi in gioco. Viene pesato il diritto alla privacy dell'individuo rispetto all'interesse del governo in un'indagine o un'azione penale efficace. Questo bilanciamento aiuta a determinare se le azioni del governo sono state ragionevoli alla luce delle circostanze complessive.

<sup>125</sup> *“L'analisi ai sensi del Quarto Emendamento dei test di neuroscienze coercitive è piuttosto semplice. Se si ha un'aspettativa ragionevole di privacy nel proprio sangue e urine, sicuramente si ha un'aspettativa ragionevole di privacy nelle proprie cellule cerebrali”*. Schen F.X., *Neuroscience, Mental Privacy, and the Law*, Harvard Journal of Law and Public Policy, 2013, p. 699 (traduzione mia).

<sup>126</sup> Pardo M.S., *Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure*, American Journal of Criminal Law, Vol. 33, 2006, p. 301.

Francis X. Schen, membro della Faculty of Global Health and Social Medicine in the Center for Bioethics all'Harvard Medical School, ritiene che in questo specifico caso si andrebbero a creare ulteriori problematiche, perché il IV emendamento non sarebbe più rispettato. Tuttavia, Schen insiste nel discostarsi da una visione distopica in cui i dati mentali diventano trasparenti, rimarcando il fatto che un futuro del genere non sia inevitabile: *“If such a future comes to pass, this Article's Fourth Amendment analysis will need revision. But such a future is not inevitable, short of the advent of a new, currently unforeseen technology. Current fMRI and EEG techniques are nowhere near as imperceptible as intercepting radio signals or tapping into electrical wires. With fMRI, the subject must lie very still in a noisy environment, with his head inside a small enclosure. An MRI machine can reach noise levels of 130 decibels (by comparison, a jackhammer is 95 decibels and sandblasting is estimated to be 125 decibels). EEG protocols require the careful placement of electrodes on one's scalp to record electrical activity. Both. EEG and fMRI thus remain very different experiences than the far more unobtrusive experience of government hacking into your wireless Internet network while you surf the Web”*<sup>127</sup>.

Partendo quindi dal presupposto che attualmente né l'fMRI, né l'EEG rappresentano per la dottrina e la giurisprudenza americana un pericolo per il diritto alla privacy, si può concludere che molto probabilmente la giusta regolamentazione permetterebbe di rispettare le indicazioni europee del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR). Per quanto, infatti, la normativa europea sia significativamente diversa da quella statunitense per quanto riguarda la privacy, soprattutto in virtù del fatto della forte considerazione che ha questa tutela negli ambienti dell'UE, si può comunque pensare che con la giusta volontà si possa

---

<sup>127</sup> *“Se un futuro del genere si verificasse, l'analisi del Quarto Emendamento di questo articolo avrebbe bisogno di una revisione. Ma tale futuro non è inevitabile, a meno dell'avvento di una nuova tecnologia, attualmente non prevista. Le attuali tecniche di fMRI ed EEG sono molto lontane dall'essere impercettibili come l'intercettazione di segnali radio o l'intervento su fili elettrici. Con l'fMRI, il soggetto deve rimanere molto immobile in un ambiente rumoroso, con la testa all'interno di un piccolo contenitore. Una macchina MRI può raggiungere livelli di rumore di 130 decibel (a titolo di paragone, un martello pneumatico è di 95 decibel e la sabbatura è stimata essere di 125 decibel). I protocolli EEG richiedono il posizionamento accurato degli elettrodi sul cuoio capelluto per registrare l'attività elettrica. Entrambi, EEG e fMRI, rimangono esperienze molto diverse rispetto all'esperienza molto più discreta dell'hacking governativo della tua rete Internet wireless mentre navighi in rete”*. Schen F.X., *Neuroscience, Mental Privacy, and the Law*, Harvard Journal of Law and Public Policy, 2013, pp. 700-701 (traduzione mia).

arrivare a un ingresso delle neuroscienze nei tribunali stabile e rispettoso dei diritti fondamentali dell'individuo.

### **2.3.3 Il principio di legalità della prova: la pain detection è un mezzo di prova tipico o atipico?**

Riguardo l'analisi del quarto e ultimo fattore<sup>128</sup>, ovvero dell'eventualità che la pain detection vada in contrasto con le norme del codice di procedura penale, occorre prendere innanzitutto in considerazione il fondamentale art. 188 c.p.p., il quale tutela la libertà morale della persona nell'assunzione di qualunque tipo di prova, sia tipica che atipica.

In questo dettame, il legislatore rimarca una nozione ampia di autodeterminazione che subordina la ricostruzione del fatto alla libertà morale della persona, motivo per cui tecniche come la narcoanalisi, l'ipnosi e i sieri della verità sono severamente vietate dalla legge<sup>129 130</sup>.

Analizzando l'ultima parte dell'art. 188 c.p.p., che condanna le tecniche capaci di alterare la capacità di ricordare e di valutare i fatti, si può innanzitutto escludere da questo insieme le neurotecnologie.

Non si vede, infatti, come le tecniche di pain detection effettuate con l'fMRI e l'EEG possano "alterare i ricordi", visto che la loro capacità è limitata all'osservazione del cervello.

A destare preoccupazione, tuttavia, è in realtà il diritto all'autodeterminazione, tutelato in maniera forte e chiara dall'art. 188 c.p.p. In particolare, tale libertà verrebbe meno se la persona interessata fosse "*sottoposta a un controllo corporale*

---

<sup>128</sup> Vedi sopra, par. 2.1.

<sup>129</sup> La narcoanalisi, l'ipnosi e il siero della verità sono tecniche utilizzate in ambito investigativo e forense per ottenere informazioni da individui sotto interrogatorio o sospetto di coinvolgimento in un reato. La narcoanalisi coinvolge l'uso di sostanze narcotiche o sedative per ridurre gli inibitori e favorire la disinibizione dell'individuo, permettendo l'estrazione di informazioni rese più accessibili dalla mente sotto l'effetto del farmaco. L'ipnosi, invece, mira a indurre uno stato di trance durante il quale l'individuo è più suscettibile all'influenza e può essere portato a recuperare ricordi o rivelare informazioni altrimenti nascoste. Infine, il siero della verità è una sostanza ipotetica, spesso raffigurata nella letteratura e nei media, che si suppone possa indurre l'obbligo di dire la verità.

<sup>130</sup> Conso G., Grevi V., Illuminati G., Giuliani L., *Commentario breve al codice di procedura penale*, Cedam, Milano 2020.

*che cerca e stimola una risposta involontaria al di fuori dell'autodominio del soggetto*"<sup>131</sup>.

La questione, tuttavia, cambierebbe se si considerasse il consenso come espressione della libera autodeterminazione<sup>132</sup>. Come rimarca, infatti, la ricercatrice Laura Capraro, *"il consenso potrebbe essere inteso proprio come manifestazione di quella stessa libertà di autodeterminazione che la norma vorrebbe tutelare. Fermo restando che, se la ratio della irrilevanza del consenso nel quadro dell'art. 188 c.p.p. è quella di impedire che la sua mancata prestazione possa essere valutata a carico, si potrebbe pensare de iure condendo di introdurre una regola analoga a quella contenuta nell'art. 208, secondo comma, c.p.p., secondo la quale il rifiuto della parte di rispondere alle domande non può essere utilizzato dal giudice per la decisione, essendo espressione del suo inviolabile diritto di difesa"*<sup>133</sup>.

Purtroppo, le perplessità non si estendono unicamente al dettame dell'art. 188 c.p.p., abbracciando anche l'inquadramento della normativa di riferimento<sup>134</sup>.

Come sappiamo, nel processo penale vengono distinte le prove tipiche e le prove atipiche, ognuna delle quali ha i propri criteri di ammissibilità.

Alla luce di questo aspetto occorre porsi un quesito: la pain detection nei tribunali va inquadrata nell'art. 190 c.p.p.<sup>135</sup> e quindi nel regime delle prove tipiche, oppure nell'art. 189 c.p.p.<sup>136</sup> e, di conseguenza, nel regime delle prove atipiche? La precisazione va effettuata, poiché a seconda della via intrapresa cambiano i criteri di ammissibilità della prova. Nel caso, infatti, in cui si tentasse di inquadrarla nel regime di tipicità, bisognerebbe verificarne:

1. La pertinenza;
2. La non superfluità;
3. La rilevanza;

---

<sup>131</sup> *Ibidem*.

<sup>132</sup> Palazzani L., Zannotti R., *Il diritto delle neuroscienze non siamo i nostri cervelli*, Giappichelli, Torino 2013.

<sup>133</sup> Capraro L., *Primi casi "clinici" in tema di prova neuroscientifica*, in *Ibidem*, pp. 181-182.

<sup>134</sup> Caprioli F., *Scientific evidence e logiche del probabile nel processo per il "Delitto di Cogne"*, in Cassazione Penale, Giuffrè, Milano, 5/2009, p. 1870.

<sup>135</sup> L'art. 190 c.p.p. disciplina le modalità di ammissione della prova tipica, affermando che *"le prove sono ammesse a richiesta di parte. Il giudice provvede senza ritardo con ordinanza escludendo le prove vietate dalla legge e quelle che manifestamente sono superflue o irrilevanti"*.

<sup>136</sup> L'art. 189 c.p.p. disciplina le prove atipiche e cerca di garantire l'accertamento probatorio, evitando pregiudizi alla libertà morale della persona: *"quando è richiesta una prova non disciplinata dalla legge, il giudice può assumerla se essa risulta idonea ad assicurare l'accertamento dei fatti e non pregiudica la libertà morale della persona. Il giudice provvede all'ammissione, sentite le parti sulle modalità di assunzione della prova"*.

#### 4. La conformità alla legge.

Nel caso invece in cui venisse considerata come prova atipica, bisognerebbe assicurare:

1. L' idoneità ad accertare il fatto;
2. L' assenza di pregiudizio alla libertà morale della persona.

Inquadrare la pain detection in una delle due fattispecie può sembrare un compito abbastanza arduo, ma osservando come si esprime la dottrina riguardo l' ingresso della prova neuroscientifica nelle aule di tribunale, si può arrivare a una conclusione adeguata.

Se si inquadrasse la rilevazione del dolore tramite neurotecnologie nelle prove atipiche, sicuramente le perplessità riguarderebbero il tema della libertà morale, tema scottante quando si parla di neuroimaging nel processo. In questo panorama critico, emergono sicuramente le acute parole del già citato Fabio Macioce, il quale, inquadrando le neuroimmagini nelle prove atipiche dell' art. 189 c.p.p., critica la possibilità di ritenere che *“il cervello dell' imputato possa essere scannerizzato”*<sup>137</sup>. Questo significherebbe *“negare all' imputato la sua libertà morale, e la sua dignità. Entrambe, infatti, si fondano sulla sua capacità di partecipare come soggetto attivo (anzi, come co-soggetto di essa) alla comunicazione processuale, e dunque sulla sua capacità di dare senso al reale, qualificandolo come vero o falso, come buono o cattivo, e così via. Ma questa qualificazione della realtà, che all' imputato spetta come segno della propria dignità, non può essere fatta suo malgrado, come se per l' appunto egli fosse un oggetto (un dato) del quale si parla, del quale gli altri discutono nel processo”*<sup>138</sup>.

Tuttavia, va anche rimarcato il fatto che la corrente dottrinale maggioritaria tende a escludere alle prove neuroscientifiche il carattere dell' atipicità ai sensi dell' art. 189, ritenendole come una modalità di espletamento delle prove disciplinate dall' art. 190 c.p.p.<sup>139</sup> e inquadrandole nella forma tipica della perizia e della consulenza tecnica. A favore di questa impostazione interviene anche la Corte di Cassazione, che ha

---

<sup>137</sup> Macioce F., *Le neuroscienze e il processo penale. Una relazione difficile*, in Palazzani L., Zannotti R., *Il diritto delle neuroscienze. Non siamo i nostri cervelli*, Giappichelli, Torino 2013, pp. 95-96.

<sup>138</sup> *Ibidem*.

<sup>139</sup> Rivello P., *La prova scientifica*, Giuffrè, Milano 2014.

rimarcato come “*la peculiarità dell’oggetto degli accertamenti non può, invero, confondersi con l’atipicità del mezzo di prova*”<sup>140</sup>.

Per rafforzare questa modalità di visione, si può prendere come punto di riferimento la costatazione del Gip di Como nella già citata e importantissima sentenza Albertani<sup>141</sup>, dove afferma che l’art. 190 è una “*norma introdotta per assicurare l’opportuna flessibilità del sistema processuale in tema*”<sup>142</sup>.

Inquadrare la pain detection in questa norma avrebbe inoltre una serie di vantaggi. Innanzitutto, perché la norma obbliga a garantire, attraverso il requisito della rilevanza, un alto parametro di idoneità epistemologica, offrendo garanzie maggiori. In secondo luogo, si tutelerebbe maggiormente il principio del contraddittorio ai sensi dell’art. 111 Cost.<sup>143</sup>, limitando anche la forte discrezionalità del giudice a riguardo l’ammissibilità ai sensi dell’art. 189 c.p.p.

#### **2.4 La Pain Detection non vuol dire “rifondare il diritto penale”<sup>144</sup>**

Tra le argomentazioni portanti dei critici del neurodiritto c’è, come già affermato, l’idea in base alla quale l’intera esistenza del diritto penale sarebbe a rischio. Tuttavia, citando le acute parole della Prof.ssa Di Giovine, “*si potrebbe contestare che la scienza, sul mondo, ci dica davvero quello che sostengono molti suoi interpreti, vale a dire che la libertà sia tutta una confabulazione [...] Comunque sia non esisterebbero elementi sufficienti per concludere che il diritto penale moderno vada gettato alle ortiche e rimpiazzato e vada rimpiazzato da un diritto di polizia o per giustificarne uno stravolgimento*”<sup>145</sup>.

Va rimarcato, infatti, che il neurodiritto è una branca dottrinale del diritto che contiene al suo interno pensieri variegati. Di conseguenza, l’analisi di un dibattito sull’ingresso delle neurotecnologie nelle aule di tribunale potrebbe essere viziata se

---

<sup>140</sup> Cass., Sez. I, 21 mag. 2008, n. 31456, in *La sentenza sul delitto di Cogne*, in Cassazione Penale, Giuffrè, Milano, 5/2009, pp. 1840-1867.

<sup>141</sup> Vedi sopra, par. 1.3.

<sup>142</sup> Sentenza Gip Como, 20.08.2011.

<sup>143</sup> Vedi sopra, par. 2.3.1

<sup>144</sup> Di Giovine O. *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?* Giappichelli, Torino 2019.

<sup>145</sup> *Ivi*, p. 54.

come controparte neurogiuridica della discussione ci fosse unicamente un sostenitore di un approccio ri-fondativo.

Per quanto riguarda la pain detection, ad esempio, sarebbe a nostro avviso errato supportare l'idea di una rifondazione del diritto penale, visto anche che i risultati ottenuti da questo tipo di rilevazione del dolore hanno la ridotta possibilità di non essere corretti. Tuttavia, la percentuale di un errore di risultato derivante dalla risonanza magnetica funzionale desta meno preoccupazioni se si considera il quadro complesso della ricostruzione del fatto, costituito dagli elementi che si raccolgono nel corso del giudizio. Il dato neuroscientifico può allora essere inteso come uno strumento, magari anche contestabile, che però dona al giudice una lente d'ingrandimento al fine di ponderare al meglio il processo che porterà al giudizio finale. Quello che bisognerebbe aspettarsi è semplicemente l'auspicio di una collaborazione tra settori diversi che porti ottimi risultati (giuridicamente parlando), servendosi della possibilità di controllare la validità di alcuni elementi probatori. Guardando le neurotecnologie con quest'ottica si comprendono anche i motivi per cui è improbabile un futuro in cui la macchina neuroscientifica sostituisce la valutazione giudiziaria, poiché gli elementi forniti dalle neuroscienze prescindono dall'analisi critica.

Quando ci si interfaccia al neurodiritto è allora bene sapere che esistono due approcci diversi al pensiero: l'approccio forte e l'approccio moderato. Alla luce di questa dicotomica struttura, emerge un terzo approccio interessante che si confà perfettamente alla struttura della pain detection, ovvero l'approccio ri-pensativo, elaborato da Ombretta Di Giovine e abbracciato dall'elaborato.

Partendo dal presupposto che la rilevazione del dolore tramite neurotecnologie non può donare al giudice verità assolute, ma soltanto assolutamente probabili, si può pensare che l'unico effetto che potrebbe avere sul diritto penale sia quello della riscrittura di alcune categorie giuridiche. Analizzare i tre "programmi" può risultare estremamente utile per comprendere un po' più nel dettaglio gli effetti che la pain detection avrebbe e non avrebbe nei tribunali.

#### **2.4.1 Il programma forte**

Il programma cosiddetto forte abbraccia un approccio di co-produzione<sup>146</sup> nei confronti della rivoluzione neuroscientifica<sup>147</sup> e affonda le radici del proprio pensiero totalmente riformativo nella dinamicità dei valori del diritto penale. Questi, infatti, sono considerati dai sostenitori del programma forte estremamente mutevoli, poiché sono influenzati da una percezione sociale che, a sua volta, è impattata significativamente dalla tecnologia e dal progresso scientifico. Quali sono però le statuizioni di questo programma? Essendo, appunto, “forte”, si può notare da subito un’impostazione *tranciante e logicamente preliminare*, volta a prendere coscienza degli esperimenti rivoluzionari che dimostrano l’inesistenza del libero arbitrio, come già accennato nel primo capitolo.

Se dovessimo trovare le parole che rappresentino al meglio l’impatto della nuova concezione di *free will* sul mondo del diritto, sarebbero quelle di Friedrich Nietzsche, che introduce il saggio filosofico *Al di là del bene e del male. Preludio di una filosofia dell’avvenire* con queste parole: “*A causa sua è la maggiore autocontraddizione che sia stata concepita fino a oggi, una specie di stupro e d’innaturalità della logica: ma lo sfrenato orgoglio dell’uomo l’ha portato al punto di irretirsi profondamente e orribilmente proprio in quest’assurdità. Il desiderio del ‘libero volere’, in quel metafisico intelletto superlativo, quale purtroppo continua sempre a signoreggiare nelle teste dei semidotti, il desiderio di portare in sé stessi l’intera e ultima responsabilità per le proprie azioni e di esimere da essa Dio, mondo, progenitori, caso, società, equivale infatti ad essere appunto nientemeno che quella causa sua e a tirare per i capelli se stessi dalla palude del nulla all’esistenza, con una temerità più che alla Münchhausen*”<sup>148</sup>.

Il filosofo tedesco, pur non parlando di diritto, centra profeticamente gli effetti che la crisi del *free will* avrebbe avuto sull’etica giuridica, poiché riflette in maniera acuta e limpida sulla contraddizione e sull’assurdità implicita nella concezione umana del “libero volere” e nell’assunzione totale della responsabilità per le proprie azioni.

Tra le fonti scientifiche che hanno ispirato la nascita del programma forte spicca il nome di Benjamin Libet<sup>149</sup>, il quale, all’inizio degli anni Ottanta, studiò

---

<sup>146</sup> Vedi cap.1 par. 2.

<sup>147</sup> Vedi cap.1 par. 1.

<sup>148</sup> Nietzsche F., *Al di là del bene e del male (1886)*, Adelphi, Milano 1968, p. 44.

<sup>149</sup> Neurofisiologo americano noto per i suoi studi sulla coscienza umana. Il suo esperimento del 1983, che confrontava l’attività cerebrale con la consapevolezza della decisione, sollevò dibattiti

l'individuazione del momento di emersione dell'attività cosciente attraverso un esperimento che poi sarebbe passato alla storia. Ai partecipanti, tutti dotati di EEG pronto a registrarne l'attività cerebrale, veniva chiesto di muovere il polso della mano destra e di indicare tramite un orologio il momento in cui veniva presa la decisione cosciente di muovere il dito.

In questo modo, Libet osservò che l'attività cerebrale associata all'azione volontaria precedeva la consapevolezza cosciente della decisione di compiere quell'azione. In altre parole, l'attività cerebrale correlata all'azione iniziava prima che i partecipanti fossero consapevoli di aver preso la decisione di agire<sup>150</sup>.

Questi risultati hanno rafforzato una nuova concezione di libero arbitrio, poiché l'attività cerebrale associata all'azione iniziava prima che la coscienza del soggetto fosse coinvolta nella decisione.

In base a questa constatazione si dovrebbe allora concludere (anche se detta conclusione continua a non convincere molti filosofi) che *al posto di una libera volontà* è più giusto parlare di *libero veto*, ovvero l'unica *libertà di inibire impulsi altrimenti incoscienti*<sup>151</sup>.

L'assioma che il programma forte propone è allora estremamente lineare: se il libero arbitrio è inesistente, ma allo stesso tempo è anche il fondamento della retribuzione del reo, il diritto va ri-fondato seguendo una finalità di mera difesa sociale<sup>152</sup>, ovvero incentrato unicamente sulla prevenzione della criminalità e la rieducazione del criminale, poiché *“l'uomo non è solo ragione, tutt'altro. L'uomo è anche emozione, sentimento, passione. Gli stati emotivi e passionali, però, sono stati giudicati da questa nostra sedicente psicologia mai o quasi mai rilevanti per escluderne la capacità d'intendere e di volere. Se l'uomo fu soggiogato dalle emozioni, vuol dire che liberamente spense, anche momentaneamente, la ragione, e, quindi, peggio per lui! L'akrasia aristotelica, cioè la debolezza della volontà, l'incapacità di controllare il magma delle emozioni, è una colpa. Per Aristotele*

---

sulla natura del libero arbitrio. I risultati suggerivano che l'attività cerebrale precedeva la consapevolezza di una decisione, alimentando discussioni in filosofia e neuroscienza. Tuttavia, dibattiti sulla validità e interpretazione di tali studi persistono, con ricerche successive che cercano di affinare la comprensione dei processi decisionali a livello cerebrale e cosciente. Per un approfondimento sull'esperimento di Benjamin Libet vedi Libet B., Gleason C. A., Wright E.W., Pearl D. K., *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act*, Brain, 1983.

<sup>150</sup> *Ibidem*.

<sup>151</sup> Di Giovine O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019, p. 4.

<sup>152</sup> *Ibidem*.

*l'akrasia era addirittura il marchio di fabbrica dell'uomo che è naturalmente nato schiavo. L'imputabilità, nella psicologia del nostro diritto penale, è fondata sull'idea del potere sovrano, cioè autonomo, della ragione*<sup>153</sup>.

Il diritto penale abbraccerebbe quindi una prospettiva indeterministica<sup>154</sup>, aperta a preservare *“la libertà umana e la responsabilità”*<sup>155</sup> e volta ad autoconvincersi di *“una relazione di carattere intenzionale, che renderebbe l'azione insuscettibile di essere descritta (e prevista) con la logica del determinismo causale”*<sup>156</sup>.

Questa visione sarebbe figlia di un concetto psicologico antiquato, basato sul cosiddetto dualismo mente-cervello.

In base a queste costatazioni, i sostenitori del programma forte pensano che *“le neuroscienze impongono una prospettiva nuova che riporta a galla il materiale rimosso dalla coscienza collettiva per qualche migliaio d'anni”*<sup>157</sup>.

Le idee in questione sono sicuramente molto forti, perché oltre a riferire la necessità di un totale cambio di paradigma, partono dal presupposto che il diritto penale da sempre abbia una struttura fallace basata su un ragionamento metafisicamente errato.

Ad essere antiquato sarebbe proprio il meccanismo “peccato-punizione-espiazione”, frutto di una manipolazione culturale volta all'esaltazione dell'essere umano e responsabile di aver creato un sistema basato sulla criminalizzazione della povertà, sulla fragilità psicologica e sulla fragilità sociale.

Dal momento in cui questo meccanismo risulta eticamente e scientificamente errato, i sostenitori del programma forte concludono che il diritto penale appoggi su basi precarie.

---

<sup>153</sup> Santa Maria L., *Diritto penale sospeso tra neuroscienze ancor giovani e una metafisica troppo antica*, Diritto Penale Contemporaneo, 2017, pp. 2-3.

<sup>154</sup> “L'indeterminismo è la prospettiva filosofica o scientifica che nega la determinazione causale rigida e assoluta degli eventi, sostenendo che non tutto nell'universo è predestinato o inevitabilmente determinato da cause precedenti in modo lineare e immutabile. Nell'ambito psicologico e neuroscientifico questo concetto si traduce in una visione in base alla quale il comportamento umano è influenzato, ma anche determinato, da dinamiche complesse. Si contrappone al determinismo, che rappresenta quelle concezioni filosofiche secondo le quali il verificarsi dei fenomeni è necessariamente determinato secondo principi variamente formulati”. La citazione è tratta dall'Enciclopedia Treccani, di cui il link: [https://www.treccani.it/enciclopedia/indeterminismo\\_\(Dizionario-di-filosofia\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/indeterminismo_(Dizionario-di-filosofia)/).

<sup>155</sup> Farano A., *La responsabilità giuridica alla prova delle neuroscienze*, Cacucci, Bari 2018, p. 44.

<sup>156</sup> *Ivi*, p. 59.

<sup>157</sup> Santa Maria L., *Diritto penale sospeso tra neuroscienze ancor giovani e una metafisica troppo antica*, Diritto Penale Contemporaneo, 2017, p. 5.

Sicuramente invece le basi del pensiero forte sono estremamente solide, considerando le radici etiche, scientifiche e giuridiche da cui nasce.

Eppure, ai fini del nostro lavoro non ci interessa sindacare sulla fondatezza o meno di questo approccio, ma osservare se quest'ultimo si confà a un istituto giuridico come quello della pain detection.

A tal proposito si può prendere spunto dalle aspre critiche volte al programma forte effettuate dalla Prof.ssa Ombretta Di Giovine che ben si confanno al nostro pensiero. Quest'ultima rimarca nei suoi lavori il fatto che non è possibile ridurre la scienza a una visione univoca e compatta. Per quanto, anche qui ci sarebbe molto da discutere, ancora una volta non ci interessa sindacare sulla credibilità di quest'affermazione, ma rimarcare che sicuramente la pain detection non si confà a una visione universale. L'imaging cerebrale, infatti, può individuare le regioni del cervello che si attivano quando una persona prova dolore, ma come sappiamo<sup>158</sup> non è possibile avere la certezza che queste si attivino unicamente con il dolore.

Inoltre, questa semplice constatazione non risponde all'acuto quesito che Ombretta Di Giovine pone in *Presupposti della responsabilità penale tra diritto e neuroscienze*, ovvero nel diritto penale "possono fare [...] ingresso acquisizioni pure abbastanza robuste e dotate di riscontri, che però non abbiano maturato ancora il giusto grado di stabilizzazione?"<sup>159</sup>.

Fornendo un elemento per confermare o confutare le argomentazioni delle parti, la pain detection non ha, infatti, ancora la capacità di statuire una verità assoluta, nel senso scientifico del termine, e quindi non ha peculiarità che possano fungere da elemento per rafforzare l'argomentazione ri-fondativa del diritto penale.

Questo, tuttavia, non giustifica il forte disinteresse che permea il mondo penalistico italiano, volto nella maniera più pregiudizievole a rimarcare unicamente i limiti delle neurotecnologie, senza sottolinearne in alcun modo le potenzialità<sup>160</sup>.

#### 2.4.2 Il programma moderato

---

<sup>158</sup> Vedi sopra par. 1.2.3.

<sup>159</sup> Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*. Diritto Penale Contemporaneo, 2018, p. 16.

<sup>160</sup> Vedi sopra par. 2.1.

Il programma moderato, a differenza di quello forte, parte dall'assunto che le preoccupazioni della dottrina e della giurisprudenza, in particolare quelle processual-penalistiche, siano estremamente fondate. Si ritiene che sia necessario trovare un punto di incontro per garantire la pragmaticità delle soluzioni proposte dal neurodiritto. In particolare, l'ala italiana del programma moderato si è concentrata negli ultimi anni sull'utilità che le neuroscienze potrebbero offrire al diritto in tre specifici ambiti<sup>161</sup>:

1. La prova degli elementi del reato;
2. La valutazione della pericolosità sociale del reo;<sup>162</sup>
3. La valutazione delle risposte del testimone ai sensi dell'art. 198 c.p.p.<sup>163</sup>.

Al di là di queste constatazioni, molti giuristi continuano a sottolineare gli effetti disastrosi che un approccio eccessivamente prorompente all'ingresso delle neurotecnologie nelle aule di tribunale potrebbe avere nell'ordinamento giuridico italiano. Tra i sostenitori di questo pensiero troviamo sicuramente la ricercatrice Maria Teresa Collica che, discutendo gli sviluppi delle neuroscienze in relazione al giudizio di imputabilità, ha evidenziato come queste possono influenzare la valutazione della responsabilità penale, pur senza sostituire completamente i criteri giuridici tradizionali, affermando che *“è prospettabile una ricostruzione compatibilista con il diritto penale, e solo con questo approccio si può riconoscere il contributo delle neuroscienze al fine di migliorare il tasso di oggettività delle perizie psichiatriche che fanno ricorso a determinate tecniche di brain imaging. L'obiettivo è ancora una volta quello di assicurare una base empirica di valutazione nella perizia, necessaria per sottoporla ad un processo di falsificazione. Cosicché, una volta sgomberato il campo da una impostazione riduzionistica, si può solo chiedere alle neuroscienze di rapportarsi con la psicologia per contribuire – e quindi mai in modo unilaterale - alla spiegazione dei*

---

<sup>161</sup> Di Giovine, O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019.

<sup>162</sup> Ronco M., *Sviluppo delle neuroscienze e libertà del volere: un commiato o una riscoperta?* A cura di Di Giovine O., *Diritto penale e neuroetica*, Cedam, Padova 2013, p. 80.

<sup>163</sup> L'art. 198 c.p.p. disciplina gli obblighi processuali del testimone: Il testimone ha l'obbligo di presentarsi al giudice e di attenersi alle prescrizioni date dal medesimo per le esigenze processuali e di rispondere secondo verità alle domande che gli sono rivolte. Il testimone non può essere obbligato a deporre su fatti dai quali potrebbe emergere una sua responsabilità penale.

*comportamenti umani, in un approccio, come detto, “compatibilista-sincretico” con il diritto penale*”<sup>164</sup>.

Inoltre, un’impostazione eccessivamente estremista sarebbe dannosa al di là dell’affidabilità scientifica<sup>165</sup>, poiché farebbe entrare in forte crisi il sistema della prova dichiarativa e lederebbe in maniera illegittima l’importantissimo diritto all’autodeterminazione.

A tal proposito, come sottolinea giustamente Paolo Ferrua, professore ordinario di diritto processuale penale presso l’Università di Torino, *“la persona, proprio nell’atto di parola che dovrebbe vederla come partecipe di un processo comunicativo, degrada a mero oggetto di osservazione e di analisi. L’aspetto vagamente inquietante è che qui l’atto di parola non venga più in rilievo come momento di dialogo e occasione di ascolto, ma sia analizzato e per così dire trattato “ clinicamente” allo scopo di estrarne informazioni alla stessa stregua con cui si effettua un esame ematologico o si ispeziona un organo*”<sup>166</sup>.

Nonostante la presa in considerazione di queste problematiche, i sostenitori del programma moderato rimangono convinti del fatto che non si possano ignorare i progressi neuroscientifici, andando quindi in contrapposizione sia con i detrattori del neurodiritto, sia con i sostenitori del programma forte.

L’approccio ricercato da questo ramo della dottrina italiana è, per due precisi motivi, quello dell’integrazione. Innanzitutto, perché tener conto della realtà giuridica sarebbe il modo migliore per donare dignità e pragmatismo alle battaglie del neurodiritto. In secondo luogo, perché l’integrazione è già stata attuata negli Stati Uniti, mentre in Italia ci sono delle specifiche sentenze<sup>167</sup> che potrebbero fungere da punto di partenza.

Il moto che alimenta questo approccio non è quindi la ri-fondazione del diritto penale, bensì la presa di coscienza del fatto che esistono strumenti che possono aiutare la ricerca della giustizia. La grande sfida attuale del neurodiritto sarebbe quella di applicare in Italia il modello americano e creare un tipo di collaborazione abituale, sdoganando i preconcetti.

---

<sup>164</sup> Collica M.T., *Gli sviluppi delle neuroscienze sul giudizio di imputabilità*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018, p. 14.

<sup>165</sup> Vedi par. 3.1.

<sup>166</sup> Ferrua P., *Neuroscienze e processo penale*, Cedam, Padova 2013, p. 7.

<sup>167</sup> Vedi sopra, par. 1.3.

Eppure, la battaglia del neurodiritto moderato dovrebbe prendere in considerazione un ulteriore aspetto importante. Potrebbero, infatti, esistere delle dinamiche endo-processuali che siano in parte responsabili della superficialità con cui la giurisprudenza non affronta le tematiche portate alla luce dalla dottrina neurogiuridica.

In particolare, come sottolineato dalla ormai più volte citata Ombretta Di Giovine, le neurotecnologie sono state utilizzate, nelle poche volte in cui sono entrate nelle aule di tribunale, prevalentemente dalla difesa. In base a questa evidenza, è ragionevole supporre che, dal momento in cui gli esiti delle indagini si siano rivelati spesso negativi, *“le conclusioni della giurisprudenza in oggetto siano state ben poco rivoluzionarie, essendo conseguibili, con ogni probabilità, anche a prescindere dalle evidenze neuroscientifiche”*<sup>168</sup>.

Per riassumere il programma moderato evidenzia che i motivi del distacco del mondo del diritto italiano dalle tematiche neuro giuridiche va ricondotto a due elementi:

1. Ostacoli di natura processuale;
2. Approccio giurisprudenziale e legislativo viziato da superfluità.

I due punti, seppur rappresentino problematiche che si riferiscono prevalentemente alle tematiche affrontate a inizio paragrafo, sono riferibili anche alla pain detection, come abbiamo anche precedentemente analizzato<sup>169</sup>.

C'è motivo di credere, tuttavia, che la funzione della rilevazione del dolore non debba limitarsi a essere meramente collaborativa, poiché la sua considerazione potrebbe avere un significato che va oltre la semplice ricostruzione del fatto. Considerando che il diritto penale non si basa esclusivamente su categorie autonome, si può dedurre che le neuroscienze metteranno inevitabilmente in discussione tali categorie. Il diritto penale, infatti, ha le sue radici nelle concezioni della memoria aristotelica, cioè nel legame strettamente connesso tra giustizia e ragione. In particolare, l'ordinamento giuridico si rapporta all'ambito penale con l'idea che esista una razionalità che consenta di discernere ciò che è giusto da ciò che non lo è.

---

<sup>168</sup> Di Giovine O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli. Torino 2019, p. 30.

<sup>169</sup> Vedi sopra, par. 3.1.

In questo contesto strutturale, l'eventuale ingresso della pain detection nei tribunali implicherebbe quantomeno la riscrittura di alcune domande giuridiche, poiché l'analisi del cervello dimostra che tra la causa e l'effetto c'è un filtro altamente complesso. Se, ad esempio, Tizio ritenesse di aver subito un trauma psicologico da Caio, e questo trauma fosse visibile nel cervello<sup>170</sup>, l'fMRI in alcuni casi potrebbe dimostrare che non c'è una correlazione diretta tra l'azione di Caio e il trauma di Tizio, perché la lesione subita è filtrata nel cervello attraverso i fattori precedentemente citati<sup>171</sup>.

Da questa pacchiana esemplificazione si evince che la pain detection introdurrebbe una complessità che le categorie giuridiche non sarebbero capaci di gestire, poiché nel sistema attuale conta soltanto il fatto che l'azione A provoca la conseguenza B. Se ne conclude che tra gli istituti che potrebbero essere rivoluzionati c'è sicuramente anche quello dell'imputabilità, poiché cambierebbe il modo di concepire la responsabilità del fatto.

La rilevazione del dolore tramite neurotecnologie ha quindi inevitabilmente un valore giuridico e sociale impossibile da ignorare che la rende poco compatibile con le ambizioni del programma moderato. In sostanza, bisogna essere ben consci del fatto che la pain detection, come anche le neurotecnologie in generale, rendono percorribile un sistema che prima non lo era, in cui la razionalità accetta i propri limiti per dare spazio ad altri fattori, come possono essere le emozioni<sup>172</sup>.

Di conseguenza, conferire al dolore un ruolo di primaria importanza implica riconoscerne le variabili che lo rendono difficile da catturare<sup>173</sup>, mettendo anche in discussione il caposaldo strutturale penale del permesso/vietato.

In un nuovo sistema, ad esempio, "gli stati emotivi e passionali" ai sensi dell'art. 90 c.p. sarebbero idonei a escludere l'imputabilità del soggetto, perché l'emozione dovrebbe inevitabilmente essere riconsiderata con meno superfluità.

---

<sup>170</sup> Il cervello è un organo che cambia nel tempo: questo fenomeno è noto come neuroplasticità. Così l'esposizione a traumi psicologici può influenzare la sua struttura e le sue funzioni, dando luogo a cambiamenti nella connettività neuronale, nelle dimensioni delle regioni cerebrali e nella risposta a stimoli emotivi.

<sup>171</sup> Vedi sopra, par. 2.1.

<sup>172</sup> Flick G.M., *Neuroscienze (diritto penale)*, in Rivista AIC, 4, 19 dic. 2014, p. 3 ss., 9.

<sup>173</sup> Vedi sopra, par 2.1.

### 2.4.3 Il programma ri-pensativo

In precedenza<sup>174</sup>, abbiamo rimarcato che l'approccio più consono alla pain detection è quello del programma ri-pensativo, lontano sia dalle ambizioni ri-fondative del programma forte, sia da quelle integrative del programma moderato. Tuttavia, cosa significa ri-pensare il diritto penale? Significa riscrivere alcune categorie giuridiche senza stravolgere le basi penalistiche del nostro ordinamento<sup>175</sup>.

Alla base di questo approccio c'è la consapevolezza che, sebbene possano ritenersi corrette le critiche rivolte dai moderati al programma forte, comunque non si può ignorare la mancanza di propensione positiva che i critici del neurodiritto attribuiscono a quest'ultimo.

Appare infatti piuttosto pregiudizievole e scorretto pensare che un sistema giuridico considerevole delle neuroscienze sia imprigionato nel riduzionismo biologico e nella visione erronea della complessità di un'azione umana non riducibile a un processo di localizzazione nelle aree cerebrali.

In sostanza, benché la ri-fondazione del diritto penale possa al momento apparire utopica, è comunque importante notare che alcune critiche formulate dai detrattori del neurodiritto sembrano essere alquanto esagerate.

Pertanto, un approccio ri-pensativo di alcune categorie giuridiche non potrebbe ovviamente esimersi dal metterle in discussione, consapevole tuttavia che non esistono elementi sufficienti per considerare errata la struttura del diritto penale.

Questo approccio riprende un'idea tipica del neurodiritto, ovvero la necessità di inseguire un principio di realtà, sapendo che quest'ultima può essere esplicitata unicamente attraverso la scienza.

In base a questa constatazione, ri-pensare diventa obbligatorio quando si parla di pain detection nei tribunali, perché rimarcare l'importanza del dato neuroscientifico in generale implica automaticamente riconoscere il valore e la decisività di fattori extra-comportamentali dell'azione.

Come si può allora pensare che tutte le categorie giuridiche possano rimanere immuni a una presa in considerazione del dato neuroscientifico? Non sarebbe

---

<sup>174</sup> Vedi sopra par. 1.1.

<sup>175</sup> Di Giovine, O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019.

possibile. Per comprendere ancora meglio il concetto, si analizzeranno le categorie giuridiche che implicherebbero, attraverso l'ingresso delle neurotecnologie nel processo, un ri-pensamento del diritto penale.

Innanzitutto, dovrebbe essere ri-pensato l'elemento soggettivo del reato. Dopotutto, se l'emozione è considerata un elemento capace di influenzare il cervello, risulta difficile che, ad esempio, le categorie del dolo, della colpa e della preterintenzione possano rimanere immutate.

Per quanto riguarda l'elemento soggettivo del dolo, un movimento dottrinale importante già mette in discussione gli schemi presuntivi del diritto penale a riguardo, rimarcando l'importanza di indagare sulle motivazioni del reo, perché soltanto così è possibile *“giustificare il grado di rimproverabilità riflesso nel trattamento sanzionatorio dei delitti dolosi”*<sup>176</sup>. Bisognerebbe quindi abbracciare un'idea diversa di previsione e di volontà, rendendola coerente con il sistema di governo delle emozioni dimostrato dalla psicologia cognitiva<sup>177</sup>. Facendo in questo modo, tuttavia, sarebbe impensabile che un istituto come quello del dolo possa rimanere lo stesso, perché l'area di rilevanza penale si restringerebbe e avrebbe molta più configurabilità giuridica l'elemento soggettivo della premeditazione.

Cosa dire invece della colpa? Anche qui bisognerebbe ri-pensare alcuni elementi. Basti pensare alla credibilità che nello studio neuroscientifico ha il deficit dell'attenzione<sup>178</sup>.

Secondo Ombretta Di Giovine, convinta sostenitrice del programma ri-pensativo, *“tale esito, in fondo, non sarebbe sgradito ai tanti che lamentano gli eccessi dell'impostazione tradizionale, che ha condotto alla creazione di modelli di super-agente, concretamente inarrivabili dal reo e al conseguente sovradimensionamento dell'ambito di responsabilità colposa”*<sup>179</sup>.

Un'ulteriore categoria giuridica che inevitabilmente sarebbe soggetta a enormi cambiamenti è l'imputabilità. Risulta quasi logico, infatti, che le neuropatologie assumerebbero un valore differente rispetto ad adesso, e, ad esempio, la

---

<sup>176</sup> Di Giovine, O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019, p. 52.

<sup>177</sup> Kahneman D., *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori, Milano 2023.

<sup>178</sup> Sartori G., Lavazza A., *Accertamenti tecnici ed elemento soggettivo del reato*, in *penalecontemporaneo.it* (Riv. trim.), 2015, p. 280 e p. 285.

<sup>179</sup> Di Giovine, O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019, p. 55.

cleptomania, o addirittura la psicopatia, potrebbero avere un'incisività nel configurare eventualmente le disposizioni dell'art. 85 c. 1 c.p.

A meritare più attenzione è sicuramente la capacità di intendere, più che quella di volere, dal momento in cui quest'ultima potrebbe essere intaccata dalle neuroscienze soltanto in parte. Infatti, la volontà di volere rappresenta in realtà una presa in considerazione dell'ordinamento giuridico degli impulsi e degli stimoli, traducendosi nella loro capacità di controllo. Risulta evidente però che questa sorta di "resistenza" possa essere individuata unicamente attraverso il ragionamento abduttivo, valutando, ad esempio i fattori ambientali. La capacità d'intendere, invece, va spostata su un piano diverso, poiché riferendosi alla capacità di comprendere l'azione, parte dal presupposto che la razionalità sia illimitata. Tuttavia, il principio portante della rivoluzione neuroscientifica è il fatto che la razionalità è invece fortemente limitata<sup>180</sup>. A tal proposito, risultano estremamente pertinenti le parole di Ombretta Di Giovine che, pur guardando con scetticismo il rapporto tra neuroscienze e diritto, reputa antiquata in maniera evidente la visione della capacità d'intendere del Codice Rocco, affermando che *"dovrebbe essere scontato che un soggetto privo delle abilità emotive necessarie a "percepire" il disvalore, la dannosità di una certa condotta, sia "diverso" e come tale non equiparabile alla persona invece "normodotata". Tra l'altro, una persona la cui capacità d'intendere sia offuscata da un malfunzionamento dell'emotività (che pregiudica la comprensione empatica dell'altrui sofferenza) avrà maggiori difficoltà nel trattenersi dal commettere un delitto rispetto a chi avverta come deterrente la mera minaccia della pena (ammesso che la minaccia della pena sia un deterrente, aspetto come noto dibattuto in diritto penale)"*<sup>181</sup>.

Ciò che si intende dimostrare con queste costatazioni è che inevitabilmente l'integrazione neuroscientifica porta a cambi di concezione. Tuttavia, sbaglia chi vede il cambiamento unicamente con l'ottica pregiudizievole della paura, ignorando o tentando di occultare gli input benefici che un'impostazione di questo tipo avrebbe per il diritto penale.

Inoltre, come si vedrà nel terzo capitolo, a migliorare potrebbe essere non soltanto la verità giudiziaria, oltre che la sua ricerca, ma anche il concetto di riparazione del

---

<sup>180</sup> Vedi sopra, par 1.1.

<sup>181</sup> Di Giovine, O., *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?*, Giappichelli, Torino 2019, p. 45.

danno subito dalla vittima, ponendo l'attenzione su un'altra tematica: le neurotecnologie come la pain detection possono aiutare nell'istaurazione di un sistema riparativo più preciso? A questa domanda si risponderà nel prossimo capitolo.

## CAPITOLO III

### UN DIRITTO PENALE EMPATICO: ESPLORANDO IL RUOLO DELLA PAIN DETECTION NELLA GIUSTIZIA RIPARATIVA

#### 3.1 Il ruolo della vittima nel sistema penale classico

Nel corso di questa trattazione, si è affermato che la pain detection nei tribunali rappresenta uno strumento che potrebbe aiutare il sistema giudiziario in un'efficace riparazione del danno subito dalla vittima<sup>182</sup>, soprattutto alla luce dei recenti dibattiti sulla giustizia riparativa, ovvero un approccio alla norma penale le cui caratteristiche verranno accennate in questo paragrafo e approfondite nel successivo.

Dall'inizio del nuovo millennio, infatti, una parte della dottrina degli ordinamenti di *civil law* e di *common law* ha rispolverato una necessità di riforma del sistema penale dalle origini molto antiche, al fine di proporre un cambiamento della prospettiva con cui il diritto si rapporta alla persona offesa dal comportamento costituente reato.

Pensandoci, cos'è la vittima secondo il diritto penale italiano? Il termine relativo a quest'ultima è in realtà assente nel codice Rocco e nel codice Pisapia-Vassalli, dove al massimo si sente parlare di "offeso" (art. 70 c. 2 c.p.), di "persona offesa" (art. 92 e 122, c. 3 c.p.p.) e di "persona offesa dal reato" (artt. 120 c.p. e 90 c.p.p.). Considerando allora che la sanzione penale si riferisce unicamente ai comportamenti costituenti reato, possiamo concludere che la vittima è una "persona offesa", ovvero che ha ricevuto un danno, da "un comportamento costituente reato". Tuttavia, giudici e professori di illustre caratura hanno rimarcato il fatto che l'attuale sistema di norme penali, racchiudendo lo status di vittima in categorie giuridiche come quelle elencate poc'anzi, ma anche come "parte lesa" e "parte civile", adotti implicitamente un approccio riduzionistico e contrastante con la

---

<sup>182</sup> Vedi sopra, par 2.2.2.

vittimologia<sup>183</sup>. A ricevere vistose critiche è soprattutto l'idea che il solo processo giudiziario possa soddisfare le pretese della vittima, la quale si trova molto spesso ad affrontare dinamiche complesse dal punto di vista psicologico. Come sottolinea, infatti, il magistrato Letizio Magliaro, *“proprio perché la sofferenza e il disagio presenti nelle vittime possono essere stati cagionati da eventi che non trovano approdo nel processo penale, enfatizzare il ruolo del processo ritenendo che, in esso, si giochi esclusivamente o principalmente la tutela della vittima significa distogliere l'attenzione da tutti quei soggetti la cui condizione di debolezza è stata determinata da circostanze sulle quali il processo penale non può incidere, o sotto profilo del loro accertamento, ovvero sotto il profilo della sanzione da erogare a un soggetto determinato”*<sup>184</sup>.

Va quindi rimarcato che il giudice e la vittima vanno inquadrati su piani differenti, poiché una sentenza di condanna del colpevole non basta a fornire la risposta che una vittima cerca, forse inconsciamente, dal processo giudiziario, ovvero la riparazione del danno subito.

C'è anche da dire, tuttavia, che dal punto di vista storico il potere giudiziario ha sempre agito consciamente e prevalentemente con una logica retributiva, distante dal *modus operandi* riparativo<sup>185</sup>, e che *“si incarna nel simbolo della bilancia, che per noi rappresenta la giustizia. Il male del reato, a cui collettivamente si sceglie di rispondere attraverso il male della pena, viene posto sul piatto della bilancia dalla persona che lo ha commesso. Il male della pena deve essere commisurato a quello del reato in modo tale che i piatti della bilancia tornino nuovamente in stato di equilibrio”*<sup>186</sup>.

Come si vedrà nel paragrafo successivo, questo approccio alla giustizia ha ragioni storiche ben precise, legate soprattutto a una conoscenza scientifica della realtà molto più limitata rispetto a quella dei giorni nostri. Se si parte, infatti, dal presupposto che i motivi che hanno portato la verità giudiziaria a discostarsi dalla verità assoluta sono legati a una razionalità (quella umana) incapace di afferrarne

---

<sup>183</sup> La vittimologia può essere definita come *“lo studio sistematico delle vittime di reati, analizzando le loro caratteristiche fisiche e psico-emotive, in rapporto al contesto socioculturale in cui vivono”*. Per un inquadramento della vittimologia si rimanda all'articolo *Vittimologia: cos'è, quando nasce e per quale scopo* di cui al link: <https://www.delphiethica.com/blog/investigazioni/vittimologia-cos-e.html>.

<sup>184</sup> Magliaro L., *La vittima del reato nel processo penale*, *Questione Giustizia*, 2019, p. 110.

<sup>185</sup> Vedi sopra, par 3.2.

<sup>186</sup> Queste parole sono tratte da un'intervista effettuata alla psicologa e psicoterapeuta Elisa Mauri, reperibile al link: <https://www.linesistente.it/giustizia-riparativa-limiti-logica-retributiva/>.

l'essenza, è lecito domandarsi se un diritto penale più empatico, ovvero idoneo alla comprensione psichica della vittima, sia possibile attraverso le tecniche di pain detection.

A tal proposito, si può anticipare, in base a quanto già visto, che l'osservazione del cervello permette di valutare le risposte cerebrali allo stress e ai traumi, fornendo informazioni sullo stato emotivo e cognitivo dei soggetti coinvolti: i dati forniti dalla pain detection possono donare un contributo per la focalizzazione e l'ottenimento di una visione onnicomprensiva dello status di vittima? Per avere una risposta, bisogna comprendere le caratteristiche dell'approccio retributivo e dell'approccio riparativo, poiché soltanto in questo modo si può afferrare il prezioso ruolo che la rilevazione del dolore dovrebbe avere in un'eventuale nuova riforma. Va precisato, tuttavia, che la trattazione, come sarà presto evidente, appoggia un approccio riformativo del sistema penale sempre attraverso un'ottica "ri-pensativa" e non "ri-fondativa", volta al "ri-pensamento" di alcune categorie giuridiche, senza però mettere in discussione la disciplina penalistica nel suo insieme.

### **3.2 Verso la *Restorative Justice*: le problematiche della giustizia retributiva e la necessità di una riforma**

La giustizia retributiva, con una struttura storicamente profonda e insita nella maggior parte dei sistemi giuridici moderni, ha un approccio alla pena basato sulla proporzionalità, ovvero sul far corrispondere in maniera proporzionale la sanzione alla gravità del reato, al fine di prevenire futuri crimini e di ripristinare l'equilibrio morale e sociale dello Stato. Come si determina la giusta proporzione? Dipende dal grado di "colpa" dell'individuo, non intesa nel senso giuridico del termine, ovvero come elemento soggettivo del reato, bensì come "*ogni azione o omissione che contravviene a una disposizione della legge o a un precetto della morale, o che per qualsiasi motivo è riprovevole o dannosa*"<sup>187</sup>.

In un sistema di questo tipo, ad avere una rilevanza centrale non sono i singoli individui, i quali sono tutelati indirettamente, bensì i beni giuridici, ovvero i valori

---

<sup>187</sup> Per una nozione del lemma 'colpa', si rinvia all'Enciclopedia Treccani, di cui al link: <https://www.treccani.it/vocabolario/colpa/>.

e gli interessi tutelati attraverso la fattispecie incriminatrice (ad esempio, una norma che punisce il reato di furto non tutela singolarmente la persona che ha subito l'azione criminosa, ma il bene giuridico del patrimonio)<sup>188</sup>.

Le ragioni storiche di questa impostazione vanno ricercate in radici piantate secoli or sono. Infatti, già pensatori di caratura rivoluzionaria e mondiale come John Locke, Jean-Jacques Rousseau e Cesare Beccaria<sup>189</sup> si rapportavano all'illecito penale con l'ottica dell'offesa alla società, senza mai prendere in considerazione la vittima. Per quale motivo? Perché secondo questi filosofi il delitto nasce dalla violazione del *contratto sociale*, dal quale si evince anche la legittimazione dello Stato ad esercitare il potere punitivo.

Un approccio di questo tipo, per quanto possa sembrare coerente dal punto di vista logico, può presentare notevoli problematiche, in quanto se si pone l'interesse pubblico al centro della tutela anziché quello dell'individuo, la pena viene giustificata dalla necessità di ripristinare l'ordine giuridico leso e di ristabilire l'equilibrio tra il reo e la società, andando, come afferma la psicologa clinica Elisa Mauri, a *“rispondere al male del reato con il male legato alla sofferenza di una pena, seppur cambiata nella sua manifestazione perché non colpisce più il corpo delle persone condannate come accadeva prima che esistesse il carcere”*<sup>190</sup>.

L'impostazione retributiva, inserita in un sistema democratico fondato sui valori costituzionali, può presentare allora notevoli contraddizioni, poiché la volontà di assoggettare la pena ai diritti fondamentali dell'individuo viene viziata da un bisogno, a tratti superficiale, di infliggere sofferenza al criminale.

A tal proposito, emerge in maniera pertinente il pensiero critico del giurista Massimo Donini, il quale sottolineando l'inefficacia di un sistema in cui il male crea altro male, considera *“ipocrita sentire in ogni convegno nazionale o internazionale che il diritto penale è l'ultima ratio e poi vedere che la sola preoccupazione dello Stato è quella di trovare e punire i colpevoli. Ma che cosa ce*

---

<sup>188</sup> Per un approfondimento sui beni giuridici si rimanda all'articolo *Il bene giuridico nel diritto penale* di cui al link: <https://edizioni.simone.it/2022/05/26/bene-giuridico-nel-diritto-penale/>.

<sup>189</sup> Per un approfondimento vedere Locke J., *Il secondo trattato sul governo*, RCS, Milano 2010; Beccaria C., *Dei delitti e delle pene*, a cura di Venturi F., Mondadori, Milano 2023; Rousseau J.-J., *Il contratto sociale*, Feltrinelli, Milano 2003.

<sup>190</sup> Queste parole sono tratte da un'intervista effettuata alla psicologa e psicoterapeuta Elisa Mauri, reperibile al link: <https://www.linesistente.it/giustizia-riparativa-limiti-logica-retributiva/>.

*ne facciamo di questo programma di raddoppio del male se esso aumenta il disordine, l'entropia delle molecole maligne, diciamo, dentro il sistema*"<sup>191</sup>.

Si può affermare, tuttavia, che la logica retributiva abbia contraddistinto l'operato del potere giudiziario in maniera solida e prorompente per motivi ragionevoli. In particolare, si può dedurre, considerando la limitata comprensione scientifica della realtà rispetto ad oggi, che le società del passato non avessero alternative. Infatti, la presenza limitata di uno studio psicologico dell'essere umano ha implicato l'impossibilità di concepire l'idea di uno Stato che si impegna a tutelare la vittima non soltanto attraverso lo strumento punitivo, ma attraverso un'operazione attiva diretta a ripristinare, per quanto possibile, la condizione precedente al reato.

Tuttavia, oggi, in una società in cui il progresso scientifico è prorompente, risulta lecito domandarsi se, come sostiene Donini, non sia ora di cambiare l'impostazione con cui il legislatore si interfaccia al sistema normativo. In particolare, lo squarcio da sempre esistente tra verità giudiziaria e verità assoluta poteva ritenersi necessario per le società che, a causa di una ricerca scientifica poco impattante nel mondo giuridico, non avevano gli strumenti per ipotizzare una giustizia empatica e legata maggiormente alla realtà che ci circonda.

La tecnologia ha cambiato il panorama, permettendo di afferrare concetti che normalmente l'essere umano non avrebbe mai potuto concepire. Se, quindi, introducendo il tema della riparazione del danno subito dalla vittima, è possibile attraverso la brain imaging individuare e valutare gli effetti di una condotta criminosa<sup>192</sup>, perché non sarebbe giusto incentivare, per i reati a base non violenta, una mediazione penale, ovvero una forma di gestione del conflitto che non preveda l'intervento del giudice, in cui l'autore del reato si impegna a riparare il danno subito dalla vittima?

In questo modo, la persona offesa potrebbe beneficiare di un percorso di riconciliazione in cui esprimere le esigenze in un linguaggio diverso da quello giuridico. Inoltre, a beneficiare degli effetti della mediazione sarebbe anche il principio di rieducazione del condannato, poiché la mediazione tra le parti promuoverebbe la responsabilizzazione costruttiva dell'autore del reato circa le conseguenze del suo comportamento criminoso.

---

<sup>191</sup> Donini M., *Pena agita e pena subita. Il modello del delitto riparato*. *Questione Giustizia*, 30 ott. 2020, p. 6.

<sup>192</sup> Vedi par. 2.2.2.

Gli esperimenti a riguardo sono ancora limitati nel panorama giuridico europeo e internazionale, anche se esistono scelte del potere esecutivo che si possono prendere come punto di riferimento. La Finlandia, ad esempio, dopo la Seconda guerra mondiale aveva un tasso di trecento detenuti su centomila abitanti. Lo Stato finlandese, al fine di ridurre i crimini ha adottato per reati come il furto, la detenzione e lo spaccio di stupefacenti, delle misure di mediazione penale che vengono impiegate *“come strumento di diversion e attivate dal pubblico ministero fin dalla fase delle indagini preliminari o dalla stessa polizia che informano gli interessati della possibilità di far ricorso ad un ‘mediatore”*<sup>193</sup>. Questa manovra ha riscosso un grande successo, tanto che nel 2010 le mediazioni sono state circa ottomila, di cui l’82% concluse con esito positivo, testimoniando l’utilità che un istituto di questo tipo può avere per il benessere della persona offesa. Inoltre, il tasso di detenuti è sceso a sessantacinque su centomila abitanti.

La giustizia riparativa potrebbe emergere nel contesto contemporaneo come una maniera innovativa di intendere il diritto, promuovendo *“una forma di risoluzione del conflitto, complementare al processo, basata sull’ascolto e sul riconoscimento dell’altro con l’aiuto di un terzo imparziale chiamato ‘mediatore”*<sup>194</sup>.

Nella sostanza, individuando con certezza il danno subito si possono creare nuove normative extraprocessuali che abbiano come focus l’aiuto alla vittima nel trovare una soluzione ai problemi posti dall’azione subita, in termini di paura, ansia e senso di vulnerabilità provati.

Ad abbracciare questo modo di intendere il diritto c’è anche l’ex presidente della Corte costituzionale Gustavo Zagrebelsky, che in un’intervista sul quotidiano La Repubblica ha rimarcato che *“il crimine determina una frattura nelle relazioni sociali. In una società che prenda le distanze dall’idea del capro espiatorio, non dovrebbe il diritto mirare a riparare quella frattura? Da qualche tempo si discute di giustizia riparativa, restaurativa, riconciliativa. Studi sono in corso, promossi anche da raccomandazioni internazionali. Si tratta di una prospettiva nuova e antichissima al tempo stesso che potrebbe modificare profondamente le coordinate con le quali concepiamo il crimine e il criminale: da fatto solitario a fatto sociale;*

---

<sup>193</sup> Bouchard M., *Breve storia (e filosofia) della giustizia riparativa*, Questione Giustizia, 2015, p. 70.

<sup>194</sup> Per una panoramica sul ruolo del mediatore nel sistema di giustizia riparativa si rimanda all’articolo *La giustizia riparativa alla luce della nuova riforma alla luce della nuova riforma* di cui al link: <https://www.diritto.it/giustizia-riparativa-alla-luce-della-nuova-riforma/>.

*da individuo rigettato dalla società a individuo che ne fa pur sempre parte, pur rappresentandone il lato d'un rapporto patologico. Qualcosa si muove, nella giustizia minorile, nei reati punibili a querela. Ma molto resterebbe da fare*<sup>195</sup>.

Una visione di questo tipo è abbracciata anche dall'ex magistrato italiano Marco Bouchard, il quale, rimarcando le difficoltà del processo giudiziario nel ricucire le ferite della vittima, sottolinea che *“anche qualora l'autore venga individuato, catturato o, addirittura, condannato, la giustizia non riuscirà a soddisfare completamente le ferite maturate dalle vittime, rimarrà la percezione di un tradimento, di delusione nei confronti della comunità e delle sue istituzioni per averle esposte, senza difese, alla loro vulnerabilità. Nella realtà, poi, - soprattutto in Italia – il sistema giudiziario, per le sue lentezze e la sua inefficienza, diventa il bersaglio prediletto delle vittime. Non è facile invertire la rotta quando questa sequenza di fatti e di atti si verifica. Ma dobbiamo partire dalla consapevolezza di questo complicato meccanismo che conduce, inevitabilmente, verso una superproduzione di risentimenti*”<sup>196</sup>.

Oltre ai pensieri della recente dottrina, anche in legislatore europeo e italiano ha manifestato una recente sensibilità al tema della giustizia riparativa, attraverso una serie di provvedimenti che implicitamente sottintendono un nuovo modo di concepire il diritto al di là delle aule di tribunale.

Forse la più grande traccia di giustizia riparativa è rappresentata dalla sensibilità dell'UE e dei suoi Stati membri nei riguardi della mediazione penale, che secondo le linee guida Raccomandazione n° 19 (99) del Consiglio d'Europa è un *“procedimento che permette alla vittima e al reo di partecipare attivamente, se vi consentono liberamente, alla soluzione delle difficoltà derivanti dal reato con l'aiuto di un terzo indipendente*”<sup>197</sup>.

Proprio l'Unione Europea, nel corso degli anni, ha manifestato una sensibilità sul tema della mediazione penale che è riconosciuto come un approccio importante per affrontare la criminalità. In particolare, tracce di misure concrete possono essere

---

<sup>195</sup> Zagrebelsky G., *Che cosa si può fare per abolire il carcere*, La Repubblica, 23 gen. 2015.

<sup>196</sup> Bouchard M., *Cura e giustizia dell'offesa ingiusta: riflessioni sulla riparazione*, *Questione Giustizia*, 2023, p. 11.

<sup>197</sup> Consiglio d'Europa, Raccomandazione n° (99)19 adottata il 15/09/1999, *Mediazione in Materia Penale*, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa sulla mediazione penale, Strasburgo 1999; Per un approfondimento sulla raccomandazione vedi anche l'articolo *Giustizia riparativa: la mediazione “della sofferenza e del disordine”*, di cui al link: <https://www.diritto.it/giustizia-riparativa-la-mediazione-della-sofferenza-del-disordine/>.

individuata nella Decisione quadro del Consiglio 2001/220/GAI del 15 marzo 2001 concernente la mediazione in materia penale. Inoltre, recentemente la Commissione Europea ha pubblicato una Comunicazione del Parlamento Europeo intitolata “*Giustizia riparativa: un approccio integrale per la prevenzione del reato e per la protezione delle vittime*”, che sottolinea l'importanza della giustizia riparativa e delle pratiche riparative, come la mediazione, nel prevenire il reato e proteggere le vittime.

Anche in Italia, con la recente introduzione della riforma Cartabia, che prevede l'adozione di una regolamentazione sulla giustizia riparativa in materia penale, sussiste la volontà di inseguire paradigmi quantomeno differenti rispetto al passato. Infatti, le norme contenute nel Decreto Legislativo n. 150 del 10 ottobre 2022 testimoniano la volontà di includere programmi di *restorative justice* nel sistema penale italiano, per una gestione completa del conflitto tra vittima e autore del reato. Nell'art. 42 del decreto viene, infatti, affermato che la giustizia riparativa consiste in “*ogni programma che consente alla vittima del reato, alla persona indicata come autore dell'offesa e ad altri soggetti appartenenti alla comunità di partecipare liberamente, in modo consensuale, attivo e volontario, alla risoluzione delle questioni derivanti dal reato, con l'aiuto di un terzo imparziale, adeguatamente formato, denominato mediatore*”<sup>198</sup>. Inoltre, l'Italia ha svolto un ruolo attivo a livello internazionale nella promozione della riparazione del danno subito dalla vittima. Durante la Presidenza italiana del Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, infatti, è stata adottata la “Dichiarazione di Venezia sul Ruolo della Giustizia Riparativa”, che ribadisce alcuni elementi chiave della Raccomandazione del Consiglio d'Europa del 2018 concernente la giustizia riparativa<sup>199</sup>.

Tuttavia, va rimarcato che l'impostazione del legislatore italiano nei confronti della giustizia riparativa è ben lontana dall'essere incisiva, poiché i programmi di riparazione non appaiono idonei a garantire lo sviluppo della mediazione penale. Come dichiara, ad esempio, il giurista e mediatore Carlo Alberto Calcagno, “*se un*

---

<sup>198</sup> D. lgs. n. 150 del 2022.

<sup>199</sup> Dichiarazione dei Ministri della Giustizia degli Stati membri del Consiglio d'Europa sul ruolo della giustizia riparativa in materia penale. In occasione della conferenza dei Ministri della Giustizia del Consiglio d'Europa “Criminalità e Giustizia penale – il ruolo della giustizia riparativa in Europa” (13 e 14 dic. 2021, Venezia, Italia). Per ulteriori approfondimenti si rimanda a *How the Venice Declaration Contributes to the International Restorative Justice Framework*, di cui al link: <https://www.euforumrj.org/en/how-venice-declaration-contributes-international-restorative-justice-framework>.

*qualsiasi cittadino oggi volesse sapere quanti sono i Centri di Giustizia riparativa in Italia scoprirebbe che sono undici per la giustizia minorile. Non troverebbe agevolmente informazioni però sulla mediazione penale per adulti. Né potrebbe sapere con un click quanti sono i mediatori penali, come accade in altri paesi, ad esempio in Portogallo dove ne abbiamo. La mediazione penale è tutta da costruire in Italia e sembra che il Ministero invece voglia semplicemente sanare un percorso poco conosciuto, senza un retroterra di regole che invece possiedono la mediazione civile e commerciale e la mediazione familiare”<sup>200</sup>.*

Sebbene quindi l’atteggiamento del legislatore abbia una certa considerazione dei benefici della restorative justice, comunque non è ancora presente una struttura solida che permetta di implementare la mediazione al fine di renderla un’alternativa valida e considerevole per le vittime.

Come si vedrà però nel paragrafo successivo, la pain detection può diventare uno strumento prezioso per convincere i più diffidenti, aiutando a creare un istituto pragmatico e ben strutturato in cui il dolore diventa il punto di partenza per la riparazione dell’offesa attraverso la mediazione.

### **3.3 In che modo la pain detection si inserisce in un sistema di Restorative Justice?**

Alla luce degli elementi emersi sul sistema riparativo e sulla mediazione penale, occorre adesso tornare a guardare il diritto attraverso un punto di vista “neuro-giuridico”. In particolare, si cercherà di dimostrare il valore pionieristico della pain detection in rapporto alla restorative justice, rimarcandone il potenziale per la definizione dell’approccio da adottare nella mediazione penale.

Le risposte che cerchiamo arrivano, innanzitutto, dalla vittimologia, ovvero “*una disciplina che ha per oggetto lo studio della vittima di un crimine, delle sue caratteristiche biologiche, psicologiche, morali, sociali e culturali, delle sue relazioni con il criminale e del ruolo che ha assunto nella genesi del crimine*”<sup>201</sup>.

---

<sup>200</sup> Per un approfondimento sul pensiero di Carlo Alberto Calcagno si rimanda a *Il mediatore penale a seguito della riforma Cartabia*, di cui al link: <https://mediaresenzaconfini.org/2023/07/24/il-mediatore-penale-a-seguito-della-riforma-cartabia/>.

<sup>201</sup> Gulotta G., *La vittima*, Giuffrè, Milano 1976, p. 9.

Nel corso degli anni, numerosi studiosi hanno tentato di definire i cosiddetti caratteri di vittimizzazione, ovvero le conseguenze e le dinamiche legate all'essere vittima di un reato, arrivando a importanti conclusioni.

Tra le più affascinanti, emergono quelle dell'ex ufficiale della polizia di New York e dottore in psichiatria Martin Symonds, il quale ha delimitato, attraverso uno studio su seicento vittime, le fasi che attraversa la vittima di un reato violento. Così sono emerse una serie di emozioni comuni a tutti i partecipanti, come la rabbia, il risentimento, il desiderio di vendetta, la depressione e il senso di colpa<sup>202</sup>.

Partendo dal presupposto che la vittimologia nasce anche per favorire le relazioni tra la vittima e il sistema giudiziario, al fine di giungere a una conoscenza che abbia scopi terapeutici, preventivi e riparatori, occorre domandarsi se esista un sistema di misurazione delle emozioni comuni proprie delle persone offese dal reato.

Le neurotecnologie, allo stato attuale, non possono identificare con precisione l'entità della rabbia, del risentimento, del desiderio di vendetta, della depressione e del senso di colpa, ma possono osservare le tracce del dolore psicologico patito.

Grazie alle moderne tecniche di neuroimaging, infatti, si è dimostrato che nel cervello le aree attivate dal dolore fisico e psicologico possono sovrapporsi. Ciò rileva che i segni di una sofferenza psichica lasciano tracce fisiche e visibili nel cervello, come si evidenzia nello studio pubblicato su *Nature Neuroscience*, il quale rimarca che *“è soprattutto l'attività nella corteccia orbitofrontale ad essere associata al dolore cronico. Questa parte di corteccia cerebrale è coinvolta nella regolazione delle emozioni, nelle operazioni di autovalutazione e nei processi decisionali”*<sup>203</sup>.

Inoltre, uno studio condotto dalla “Fondazione Quarta” ha dimostrato addirittura che a provocare “sofferenza osservabile”<sup>204</sup> possono essere le stesse parole. Come sostiene, infatti, il responsabile Ricerche scientifiche della fondazione, Andrea Di Ciano, *“il ‘rinforzo negativo’ è un’esperienza complessa che crea una sofferenza*

---

<sup>202</sup> Per ulteriori informazioni sugli studi di Martin Symonds si rimanda all'articolo *La giustizia riparativa: dal dolore del reato. Per una dimensione “orizzontale” del diritto*, di cui al link: <https://www.focusdiritto.it/2023/11/23/la-giustizia-riparativa-dal-dolore-del-reato-per-una-dimensione-orizzontale-del-diritto/>.

<sup>203</sup> Intini E., *Sono stati individuati nel cervello i segnali del dolore cronico*, Focus, 28 mag. 2023.

<sup>204</sup> Per sofferenza osservabile si intende il dolore che lascia tracce nel cervello.

*psicologica, cioè le parole fanno male davvero, e si attivano delle aree che sono sostanzialmente sovrapponibili a quelle che si attivano col dolore fisico*<sup>205</sup>.

Ciò che si propone allora è un implemento delle neurotecnologie per valutare con precisione gli effetti del comportamento offensivo, al fine di consentire al mediatore, in una mediazione penale, di attuare con effetti positivi un programma riabilitativo che coinvolga l'autore del reato e la persona offesa. Infatti, con questa impostazione si possono individuare al meglio le esigenze delle parti coinvolte e facilitare accordi che tengano conto della dimensione emotiva del danno subito.

Alcuni giuristi, quando si riferiscono alla giustizia riparativa, parlano di *diritto empatico*<sup>206</sup>. Come si può pensare allora di implementare la mediazione penale senza la giusta “empatia”? Dopotutto, questo termine è definito come la “*capacità di porsi nella situazione di un'altra persona o, più esattamente, di comprendere immediatamente i processi psichici dell'altro*”<sup>207</sup>, quindi si presume che servano degli strumenti adeguati alla comprensione psichica del soggetto leso.

Se, infatti, un sistema di giustizia riparativa si basasse su criteri eccessivamente soggettivi, potrebbero verificarsi diverse conseguenze indesiderate, favorendo l'ingiustizia e la disparità.

In questo quadro dai tratti distopici, la pain detection appare come una luce di speranza, poiché fornirebbe prove essenziali degli effetti neurobiologici che influenzano il comportamento prosociale, promuovendo anche l'umanizzazione del sistema giudiziario, uno degli obiettivi della restorative justice.

A tal riguardo, la giurista Federica Coppola, che da anni combatte per promuovere questa nuova visione delle neuroscienze, sottolinea che “*la vera rivoluzione delle neuroscienze in ambito penale non sta nel fornire prove inedite dell'innocenza di un imputato. Più concretamente, per quanto complesso, il vero apporto offerto da questa branca del sapere sta nel contribuire ad umanizzare lo sguardo della giustizia penale verso le persone che ne sono implicate, sollecitando in tal modo*

---

<sup>205</sup> Faiella M.G., *Parole che fanno male (davvero): nel cervello dolore fisico e psicologico attivano le stesse aree*, Corriere della Sera, 12 nov. 2022.

<sup>206</sup> Di Giovine O., *Un diritto penale empatico? Diritto penale, bioetica e neuroetica*, Giappichelli, Torino 2009.

<sup>207</sup> Per una nozione del lemma “empatia”, si rinvia all'Enciclopedia Treccani, di cui al link: <https://www.treccani.it/enciclopedia/empatia/>.

*una critica presa di coscienza degli scopi e della realtà dei suoi meccanismi sanzionatori alla luce delle evidenze empiriche”<sup>208</sup>.*

Traendo ispirazione da queste parole, possiamo affermare che una mediazione penale dai fini riparatori deve tener conto dello studio approfondito dell’essere umano, nonché dei suoi comportamenti, visto che soltanto attraverso una conoscenza approfondita della vittima si potranno perseguire efficacemente l’ideale di un potere giudiziario non fondato sulla repressione del crimine e sul giustizialismo.

---

<sup>208</sup> Coppola F., *Neuroscienze strumento di umanizzazione della giustizia e non prova di innocenza del singolo*, Il Dubbio, 2 giu. 2022.

## CONCLUSIONI

L'obiettivo principale di questo elaborato è stato quello di esaminare l'impatto positivo delle neuroscienze sul potere giudiziario. In particolare, si è cercato di dimostrare attraverso la pain detection che il mondo del diritto non deve mai prescindere dall'acquisizione di nuove conoscenze.

Le neuroscienze, secondo la nostra prospettiva, emergono come uno strumento imprescindibile per comprendere al meglio gli individui che costituiscono il fulcro della collettività e che conferiscono uno scopo a tutti noi che iniziamo a studiare giurisprudenza per un'esigenza considerevole di giustizia: una ricerca scientificamente corretta sulla struttura e il funzionamento del cervello non può che fornire nuove prospettive uniche sulla natura umana, arricchendo il nostro bagaglio di conoscenze e fungendo da chiave di lettura preziosa per un ordinamento che deve avere come obiettivo primario il tentativo di garantire il benessere.

Nel primo capitolo, accostando alle neuroscienze il termine "rivoluzione", si è voluto sottolineare l'imprescindibile impatto della ricerca neuroscientifica sulla società che ci circonda, esplicando attraverso i fatti che tutte le creazioni umane, come anche il diritto, sono permeabili ai pensieri prevalenti della società.

In un mondo che pone il dato al centro delle scelte politiche, sociali ed economiche, una consapevolezza scientifica delle potenziali fallacie in cui possono incorrere anche i ragionamenti più complessi emerge come un punto cruciale, portando a nuove riflessioni e a rinnovate esigenze.

Non a caso allora le neuroscienze hanno travolto il mondo del diritto, attraverso la nascita di una dottrina sempre di più in crescente sviluppo, che mette in primo piano gli errori in cui inevitabilmente anche il giudice più esperto può cadere. Inoltre, la presenza sempre più incisiva di articoli che trattano il neurodiritto ha, a nostro avviso, effetti positivi, considerando che il pensiero e il progresso sono intrinsecamente connessi: se il pensiero cambia, inevitabilmente cambia anche la società, con riflessi tangibili su individui e sulle loro esigenze.

Con questo si intende affermare che le neuroscienze sono essenziali per far acquisire credibilità alle scelte dello Stato, in relazione al potere esecutivo, legislativo e giudiziario. Rimarcando in maniera ancora più precisa il concetto, crediamo che la fiducia del popolo nelle istituzioni giudiziarie, negli ultimi anni, sia venuta a mancare per un motivo specifico: i cittadini non si sentono compresi. Le

neuroscienze studiano il comportamento umano; quindi, perché non credere che l'introduzione della lie detection, della pain detection, e della memory detection possa amplificare il ricorso alla giustizia?

In questo contesto, la pain detection emerge come una materia rappresentativa dello *status quo* del neurodiritto nel panorama giuridico moderno, troppo spesso caratterizzato da eccessiva reticenza o, addirittura, ingiustificata trascuratezza.

Il dolore, nella nostra trattazione, è emerso come un elemento prezioso per il mondo del diritto, sia in ambiti processuali che extra-processuali.

Abbiamo dimostrato, infatti, citando ricerche scientifiche che rilevare la sofferenza è possibile e abbiamo sondato in maniera positiva, attraverso fonti giuridiche, gli effetti benefici che tale rilevazione avrebbe sul mondo del diritto.

Inoltre, alle legittime preoccupazioni di carattere giuridico (gli ostacoli costituzionali, il diritto alla "privacy mentale" e la classificazione della pain detection come mezzo di prova tipico o atipico) abbiamo tentato di rispondere attraverso un'impostazione che prendesse le distanze dalla fantascientifica visione di un *deus ex machina* neurotecnologico che risolve i problemi, citando gli approcci corretti da adottare nella rilevazione del dolore, al fine di preservare e non compromettere i valori giuridici.

È sbagliato, anche a nostro avviso, approcciarsi alla rilevazione del dolore con eccessiva euforia, perché la pain detection non risolve dal punto di vista statistico tutti i problemi relativi all'imputabilità, alla quantificazione del danno non patrimoniale e alla buona riuscita della mediazione penale. Eppure, le neurotecnologie risultano ai nostri occhi uno strumento utile per alimentare il raggiungimento degli obiettivi che la giustizia si prefissa, come una sentenza corretta oppure un'adeguata riparazione del danno subito dalla vittima.

Inoltre, se viviamo, come rimarcato, in una società fondata sui dati, c'è un ulteriore elemento da prendere in considerazione: la scienza, in tutte le sue sfaccettature, ha una rilevanza fondamentale nel progresso, il quale però è direzionato dal pensiero della nazione.

Nel caso specifico, la presa in considerazione di elementi neuroscientifici ai fini dello sviluppo giuridico della nazione può risultare essenziale ai fini del recepimento di nuovi modi di intendere il diritto: un *modus operandi* in cui lo Stato crede, come quello della giustizia riparativa, può assumere connotazioni molto più efficaci se sussistono elementi scientifici a supporto. Una vittima, ad esempio,

sarebbe più incentivata a ricorrere alla mediazione penale se fosse consapevole del fatto che attraverso una risonanza magnetica funzionale lo Stato può avvicinarsi a comprendere le proprie esigenze, mentre l'autore del reato potrebbe comprendere più facilmente le conseguenze della propria azione.

“Ri-pensare” il ruolo del dolore nella nostra società significa allora avvicinarsi agli individui e comprenderli, al fine di garantire il benessere collettivo e la fiducia nelle istituzioni, senza però rinunciare allo spirito critico.

Attraverso questa trattazione si è voluto allora dare sostegno a un dibattito che, con grande rammarico, abbiamo reputato ingiustificatamente sterile sul palcoscenico nazionale. Consapevoli del fatto che la rilevazione del dolore è uno strumento imprescindibile ai fini del miglioramento della giustizia e convinti del fatto che le aule universitarie sono il luogo in cui si deciderà un futuro giuridico all'insegna dell'innovazione e del progresso, ci auspichiamo che questo lavoro abbia, nel suo piccolo, stimolato l'esigenza di uno Stato conscio e comprensivo dell'individuo.

## BIBLIOGRAFIA

- Antolisei F., *Manuale di diritto penale - Parte speciale I. Diciassettesima edizione*, Giuffrè, Roma 2022.
- Beccaria C., *Dei delitti e delle pene*, a cura di Venturi F., Mondadori, Milano 2023.
- Bottanico B., *La libertà personale e le neuroscienze cognitive*, Università degli studi di Trento, 2011/2012.
- Bouchard M., *Breve storia (e filosofia) della giustizia riparativa*, Questione Giustizia, 2015.
- Bouchard M., *Cura e giustizia dell'offesa ingiusta: riflessioni sulla riparazione*, Questione Giustizia, 2023.
- Calò L., *Il contraddittorio scientifico*, Giappichelli, Torino 2020.
- Caprioli F., *Scientific evidence e logiche del probabile nel processo per il "Delitto di Cogne"*, in Cassazione Penale, Giuffrè, Milano, 5/2009.
- Cervini M., *La terza via al problem solving: prassi euristica e illusione algoritmica. Un compromesso*, MCA, Roma 1992.
- Codognotto S., *Neuroscienze in tribunale: la sentenza di Trieste*, in Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale, 2/2010.
- Collica M.T., *Gli sviluppi delle neuroscienze sul giudizio di imputabilità*, Diritto Penale Contemporaneo, 2018.

- Conso G., Grevi V., Illuminati G., Giuliani L., *Commentario breve al codice di procedura penale*, Cedam, Milano 2020.
- Coppola F., *Neuroscienze strumento di umanizzazione della giustizia e non prova di innocenza del singolo*, Il Dubbio, 2 giu. 2022.
- Corda A., *Neuroscienze forensi e giustizia penale tra diritto e prova*, in *Archivio Penale*, 2014.
- Descartes R., *Discorso sul metodo*, Mondadori, Milano 2000.
- Di Giovine O. *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)scienze?* Giappichelli, Torino 2019.
- Di Giovine O., *I presupposti della responsabilità penale tra diritto e scienze*, *Diritto Penale Contemporaneo*, 2018.
- Di Giovine O., *Un diritto penale empatico? Diritto penale, bioetica e neuroetica*, Giappichelli, Torino 2009.
- Donini M., *Pena agita e pena subita. Il modello del delitto riparato*. *Questione Giustizia*, 30 ott. 2020.
- Duhem P., *La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura*, Il Mulino, Bologna 1978.
- Ellenberg H., *La scoperta dell'inconscio. Storia della psichiatria dinamica*, Bollati Boringhieri, Torino 1986.
- Faiella M.G., *Parole che fanno male (davvero): nel cervello dolore fisico e psicologico attivano le stesse aree*, *Corriere della Sera*, 12 nov. 2022.

- Farano A., *La responsabilità giuridica alla prova delle neuroscienze*, Cacucci, Bari 2018.
- Farano A., *Scienza e Diritto*, in Punzi A. (a cura di), *Le parole del diritto*, seconda edizione, Giappichelli, Torino 2023, pp. 118-125.
- Ferrua P., *Neuroscienze e processo penale*, Cedam, Padova 2013.
- Fillingim R.B. *Individual differences in pain responses*, *Curr Rheumatol Rep*, 2005.
- Flick G.M., *Neuroscienze (diritto penale)*, in *Rivista AIC*, 4, 19 dic. 2014.
- Forza A., Menegon G., Rumiati R., *Il giudice emotivo: la decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, Bologna 2017.
- Fuscaldo F., *Il neuroimaging funzionale per l'analisi della prova dichiarativa*, *Quotidiano Legale*, 2024.
- Gianvittorio L., *Automatic pain detection: sviluppo di un approccio basato su reti neurali convoluzionali per rilevare la presenza del dolore da espressioni del volto*, Università Politecnica delle Marche, 2020.
- Gulotta G., *La vittima*, Giuffrè, Milano 1976.
- Hawker GA., Mian S., Kendzerska T., French M., *Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP)*, *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2011.

- Hume D., *Opere filosofiche*, a cura di Lecaldano E., Laterza, Roma 1987.
- Ienca M., Adorno R., *Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*, Life sciences, society and policy, n. 13, 2017
- Intini E., *Sono stati individuati nel cervello i segnali del dolore cronico*, Focus, 28 mag. 2023.
- Kahneman D., *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori, Milano 2023.
- Kelsen H., *La dottrina pura del diritto*, a cura di Losano M.G., Einaudi, Torino 2021.
- Kharghanian R., Peiravi A. e Moradi F., *Pain detection from facial images using unsupervised feature learning approach*, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Orlando 2016
- Kolber J. A., *Free will as a matter of law*, in Patterson D., Pardo M.S., *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*. Oxford University Press, Oxford 2016.
- Kuhn T., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino 1979
- Leriche R., *Le chirurgie de la douleur. [The surgery of pain. (3rd ed.)]*, Nasson, 1949.
- Libet B., Gleason C. A., Wright E.W., Pearl D. K., *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act*, Brain, 1983.
- Locke J., *Il secondo trattato sul governo*, RCS, Milano 2010.

- Macioce F., *Le neuroscienze e il processo penale. Una relazione difficile*, in Palazzani L., Zannotti R., *Il diritto delle neuroscienze. Non siamo i nostri cervelli*, Giappichelli, Torino 2013.
- Magliaro L., *La vittima del reato nel processo penale*, Questione Giustizia, 2019.
- Meola F., *Diritto e neuroscienze. Il ruolo del giudice nell'impiego delle risultanze neuroscientifiche e di genetica comportamentale in sede processuale tra Ammissibilità e affidabilità della prova scientifica nuova*, AIC, 22 mag. 2021.
- Nietzsche F., a cura di Tomatis F., *Su verità e menzogna*, Bompiani, Milano 2012.
- Nietzsche F., *Al di là del bene e del male (1886)*, Adelphi, Milano 1968.
- Palazzani L., Zannotti R., *Il diritto delle neuroscienze non siamo i nostri cervelli*, Giappichelli, Torino 2013.
- Pardo M.S., *Neuroscience Evidence, Legal Culture, and Criminal Procedure*, American Journal of Criminal Law, Vol. 33, p. 301, 2006.
- Pastore B., *Giusto processo e verità giudiziale*, Università degli studi di Padova, 2012/2013.
- Patterson D., Pardo M.S., *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*. Oxford University Press, Oxford 2016.
- Pizzetti F.G., *Neuroscienze forensi e diritti fondamentali: spunti costituzionali*, Giappichelli, Torino 2012.

- Plebe A., Emanuele P., *L'euristica: Come Nasce Una filosofia*, Laterza, Roma 1991.
- Rey R., *The History of Pain*, Harvard University Press, Cambridge 1993.
- Rivello P., *La prova scientifica*, Giuffrè, Milano 2014.
- Ronco M., *Sviluppo delle neuroscienze e libertà del volere: un commiato o una riscoperta?* in Di Giovine O., (a cura di), *Diritto penale e neuroetica*, Cedam, Padova 2013.
- Rousseau J.-J., *Il contratto sociale*, Feltrinelli, Milano 2003.
- Ruggeri S., *Neuroscienze, tutela penale e garanzie della persona*, *Processo penale e giustizia* n.2, 2023.
- Santa Maria L., *Diritto penale sospeso tra neuroscienze ancor giovani e una metafisica troppo antica*, *Diritto Penale Contemporaneo*, 19 dic. 2017.
- Sartori G., Lavazza A., *Accertamenti tecnici ed elemento soggettivo del reato*, in *penalecontemporaneo.it* (Riv. trim.), 2015.
- Schen F.X., *Neuroscience, Mental Privacy, and the Law*, *Harvard Journal of Law and Public Policy*, 2013.
- Simonetti L., Mendola M., Salamone F., *Prova scientifica, vulnerabilità genetica e processo penale. La prospettiva offerta dalle Neuroscienze forensi*. *Psicologia e Giustizia*, 2013.
- Taruffo M., *La prova scientifica. Cenni generali*, in *Ragion pratica*, *Rivista semestrale* 2/2016.

- Tayeb Z, Bose R, Dragomir A, Osborn L, Thakon N, Cheng G, *Decoding of Pain Perception using EEG Signals for a Real-Time Reflex System in Protheses: A Case Study*, Scientific Reports, 2020.
- Tonini P., *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Diritto Penale e Processo*, 2011.
- Zagrebelsky G., *Che cosa si può fare per abolire il carcere*, *La Repubblica*, 23 gen. 2015.

## SITOGRAFIA

- AIRC, *Elettroencefalogramma*, 24/06/2022.  
<https://www.airc.it/cancro/affronta-la-malattia/guida-agli-esami/elettroencefalogramma>.
- Artesini L., *L'Implicit Association Test (IAT), strumento per studiare la rilevanza dei legami associativi della nostra memoria*,  
<https://www.tsw.it/journal/ricerca/implicit-association-test-iat-strumento-studiare-rilevanza-legami-associativi-nostra-memoria/>.
- Calcagno C.A., *Il mediatore penale a seguito della riforma Cartabia*,  
mediarensenzaconfini, 24/07/2023.  
<https://mediarensenzaconfini.org/2023/07/24/il-mediatore-penale-a-seguito-della-riforma-cartabia/>.
- Catalfamo C., *Giustizia riparativa: la mediazione “della sofferenza e del disordine”*, Diritto.it, 08/08/2018. <https://www.diritto.it/giustizia-riparativa-la-mediazione-della-sofferenza-del-disordine/>.
- Damiani E., *Intelligenza Artificiale e Neuroplasticità: Modelli Utili per Robot E Veicoli Autonomi*. Agenda Digitale, 11/11/2021.  
[www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/neuroplasticita-intelligenza-artificiale/](http://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/neuroplasticita-intelligenza-artificiale/).
- Delphi Etica, *Vittimologia: cos'è, quando nasce e per quale scopo*.  
<https://www.delphiethica.com/blog/investigazioni/vittimologia-cos-e.html>.
- Ferrari M., *Tabelle di Milano 2022: i nuovi criteri per la liquidazione del danno da perdita del rapporto parentale*, Altalex, 15/08/2022.  
<https://www.altalex.com/documents/news/2022/07/29/tabelle-milano-2022-criteri-liquidazione-danno-perdita-rapporto-parentale>.

- Giordano V., *Metodo di Golgi: com'è stata scoperta la vera forma dei neuroni*, Close Up Engineering, 02/07/2022. <https://sciencecue.it/metodo-di-golgi-come-scoperta-vera-forma-neuroni/36910/>.
- Humanitas, *Tomografia ad emissione di positroni (PET)*. <https://www.humanitas.it/visite-ed-esami/tomografia-ad-emissione-di-positroni-pet/>.
- Ienca M., *Do We Have a Right to Mental Privacy and Cognitive Liberty?* Scientific American, 3 mag. 2017. <https://blogs.scientificamerican.com/observations/do-we-have-a-right-to-mental-privacy-and-cognitive-liberty/>
- Lambazzi A., *La giustizia riparativa e i limiti della logica retributiva. Intervista a Elisa Mauri*, L'inesistente, 21/02/2022. <https://www.linesistente.it/giustizia-riparativa-limiti-logica-retributiva/>.
- Lattari P., *La giustizia riparativa: dal dolore del reato. Per una dimensione "orizzontale" del diritto*, focusdiritto.it, 23/11/2023. <https://www.focusdiritto.it/2023/11/23/la-giustizia-riparativa-dal-dolore-del-reato-per-una-dimensione-orizzontale-del-diritto/>.
- Leba S., *La scala VAS per la misurazione del dolore*, med4care, 13/07/2022. <https://www.med4.care/scala-vas-misurazione-dolore-indicatore/>.
- Lucchini A., Nucera S., *Neurodiritti e integrità digitale: tutte le sfide della "privacy mentale"*, Agenda Digitale, 15/11/2021. <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/neurodiritti-e-integrita-digitale-tutte-le-sfide-della-privacy-mentale/>.
- Marder I.D., Šachová P.M., *How the Venice Declaration Contributes to the International Restorative Justice Framework*. European Forum for

Restorative Justice. <https://www.euforumrj.org/en/how-venice-declaration-contributes-international-restorative-justice-framework>.

- Mayo Clinic Staff, *EEG (electroencephalogram)*, 11/05/2022. [www.mayoclinic.org/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875](https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875).
- Medicina del dolore, *Dolore: modificata la definizione dopo 41 anni*, <https://medicinadeldolore.org/definizione-di-dolore/>.
- Montanari L., *Scala del dolore: quale utilizzare?* <https://www.fisioscience.it/blog/scala-del-dolore/>.
- Mozzoni M., *Neuroscienze Forensi, che cosa dice la Costituzione?* Brain Factor, 22/02/2013. <https://www.brainfactor.it/neuroscienze-forensi-che-cosa-dice-la-costituzione/>.
- Neuroscienze e Dipendenze, *ASL (Arterial Spin Labeling)*. <http://www.neuroscienzedipendenze.it/asl.html>.
- Paglierucci F., *Brief Pain Inventory – BPI*, Fisio Science. <https://www.fisioscience.it/scale-valutazioni/mcgill-pain-questionnaire/>
- Polidori I., *La razionalità limitata di Herbert Simon*, Igor Vitale, 01/04/2013. <https://www.igorvitale.org/la-razionalita-limitata-di-herbert-simon-1955/>.
- Raffaelli F., *La giustizia riparativa alla luce della nuova riforma alla luce della nuova riforma*, Diritto.it, 20/03/2023. <https://www.diritto.it/giustizia-riparativa-alla-luce-della-nuova-riforma/>
- Sindaco G., *Cos'è il dolore?* [medicinadeldolore.org](https://medicinadeldolore.org). <https://medicinadeldolore.org/dolore/>.

- Treccani, *Colpa*. <https://www.treccani.it/vocabolario/colpa/>.
- Treccani, *Empatia*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/empatia/>.
- Treccani, *Nocicezione*.  
[https://www.treccani.it/enciclopedia/nocicezione\\_%28Dizionario-di-Medicina%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/nocicezione_%28Dizionario-di-Medicina%29/).
- Udine NCH, *Risonanza magnetica funzionale (fMRI)*.  
<https://www.neurochirurgia-udine.it/risonanza-magnetica-funzionale-fmri/>.

## GIURISPRUDENZA

- 389 U.S. 347, 360-61, 1967.
- Ass. App. Trieste, 18.9.2009.
- Cass., Sez. I, 21 maggio 2008, n. 31456.
- Cass. civ. Sez. III, Ord., (ud. 14-02-2018) 13-04-2018, n. 9196.
- Cass. n. 7513/2018.
- Cass. SS.UU., n. 8770, 21 dic. 2017, Mariotti.
- Cassazione penale, Sez. IV, 13 dic. 2010 (17 sett. 2010), n. 43786 – Pres. Marzano Est.
- Blaiotta – P.M. Delehayé (diff.) – Cozzini e altri.
- Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc., 509 U.S. 579, 1993.
- Frye v. United States, Court of Appeals of District of Columbia 54 App. D.C. 46; 293 F. 1013; 1923 U.S.
- Katz v. United States, 389 U.S. 347 (1967).
- Sentenza Gip Como, 20.08.2011.
- Tribunale di Venezia, G.I.P. dott.ssa Roberta Marchiori, 24 gen.- 8 apr. 2013.

