

## **Neurotecnologie e tutela dell'integrità psichica. Profili filosofico-giuridici di un mutamento in atto**

*Stefano Fuselli*

*Dipartimento di diritto privato e critica del diritto  
Università di Padova  
stefano.fuselli@unipd.it*

**Abstract:** The neurotechnological devices that are in use today are no longer only directed to monitoring brain activity. They are used both to intervene on brain activity in order to modify it and to decode it in order to transform it into usable and reproducible signals. The new kind of man-machine connection that has been created, based on electro brain activity, is going to have a deep impact on legal categories. This paper focuses on the notion of mental integrity and the changing of its semantic field. The current debate on personal identity and autonomy of Deep Brain Stimulation patients provides the guiding thread. The possible philosophical background of the issues at stake is outlined in the conclusion.

**Keywords:** *Law and Neuroscience, Mental Integrity, DBS/Identity, DBS/Autonomy, Individuality*

## 1. Introduzione

L'acquisizione di conoscenze sempre più ampie e precise nel vasto e variegato mondo delle neuroscienze ha portato a uno sviluppo, a dir poco spettacolare, di tecnologie volte non più e non solo a monitorare l'attività cerebrale, ma anche a intervenire su di essa, modificandola, o a decifrarla, trasformandola in segnali interpretabili, riproducibili e canalizzabili.

Si è così via via andata a espandere una nuova forma di connessione uomo-macchina che, sfruttando l'attività elettrica del cervello, interessa direttamente il sistema nervoso centrale, le sue aree e i suoi processi.

Si tratta di tecnologie che possono essere sia invasive – perché richiedono ad esempio l'impianto chirurgico di elettrodi connessi direttamente all'encefalo – o non invasive – perché sfruttano l'attività elettrica rilevabile a livello del cuoio capelluto. I loro impieghi sono molto variabili, anche in base al loro grado d'invasività. Le apparecchiature non invasive sono per lo più impiegate per il gioco, o per il controllo di oggetti, come ad esempio una sedia a rotelle, e costituiscono una sorta di protesi; quelle invasive, invece, sono in genere strumenti di neuro-modulazione funzionali al trattamento di patologie neurologiche o anche di gravi disturbi psichici.

Con una certa dose di semplificazione, si può dire che, di là del loro grado d'invasività, i tipi di *devices* si possono classificare entro due categorie. La prima è costituita dai dispositivi volti a *raccogliere* segnali provenienti *dal* cervello, secondo lo schema proprio del sistema di connessione cervello e computer, il *Brain Computer Interface (BCI)*<sup>1</sup>. La seconda, invece, è data dai dispositivi volti a *mandare* segnali *al* cervello, come nel caso degli strumenti di stimolazione cerebrale profonda, il *Deep Brain Stimulation (DBS)*<sup>2</sup> o gli apparecchi di *Transcranial Magnetic Stimulation (TDM)*.

Lo sviluppo delle ricerche e delle scoperte ha portato, nel corso degli anni, ad almeno due risultati. Da un lato, ha consentito che fossero prodotti e commercializzati dispositivi sempre meno invasivi e sempre più precisi ed efficaci<sup>3</sup>. Dall'altro, ha condotto a una sorta d'ibridazione delle tecnologie, tale che quegli strumenti che vengono impiegati per inviare segnali e stimoli al cervello possono, al contempo, raccogliere e inviare, sotto forma di dati, i segnali che vengono dal cervello.

---

<sup>1</sup> Wolpaw e Wolpaw 2012; Cusack, Sundararajan, e Khaleghparast 2017. Il sistema prevede la acquisizione del segnale, la sua digitalizzazione, e la sua elaborazione mediante un algoritmo che lo traduce in un comando per determinate applicazioni.

<sup>2</sup> Foley 2015; Christen e Müller 2017.

<sup>3</sup> Come segnala anche, in un pur fugace passaggio, il parere sulla roboetica CNB - CNBBSV 2017, 28.

Tutto ciò ha generato, ovviamente, un dibattito che risale ormai ben addietro nel tempo, coinvolgendo in prima persona soprattutto medici, informatici, ingegneri, da un lato, e bioeticisti dall'altro<sup>4</sup>. I nuovi sviluppi hanno però portato in primo piano ulteriori elementi di discussione che sono di più immediato interesse anche sotto il profilo giuridico, dal momento che le tecnologie in questione paiono poter incidere in modo non banale sulla sfera della identità personale e della autonomia individuale.

Ciò che mi propongo di fare è anzitutto di tratteggiare le linee del dibattito insorto attorno alle tecniche di *DBS* e ai loro sviluppi<sup>5</sup>. Si tratta di un dibattito che vede coinvolti – oltre a medici e specialisti – soprattutto bioeticisti. L'analisi dei diversi paradigmi concettuali messi in campo è volta a mostrare come i diversi profili in questione interessino il diritto fondamentale all'*integrità psichica*<sup>6</sup>, inteso non solo in relazione alla salute della persona, ma anche nella sua connessione alla libertà morale della persona. In sede conclusiva, cercherò di fornire una chiave di lettura unitaria dei fenomeni analizzati, in una prospettiva filosofica.

## **2. Deep Brain Stimulation**

Il *Deep Brain Stimulation (DBS)* – cioè la stimolazione cerebrale profonda – è una tecnica terapeutica che consiste nel somministrare impulsi elettrici in una piccola area del cervello mediante l'impianto di elettrodi<sup>7</sup>. Si tratta di una tecnica impiegata per lo più per trattare specifici disturbi neurologici e disordini nel movimento.

Tipico è il caso di quei pazienti affetti da morbo di Parkinson (*PD*), nei quali la terapia farmacologica (a base di L-dopa) non è più efficace o comincia a produrre effetti collaterali indesiderati, quali ad esempio la discinesia. Anche se non pare del tutto acclarato il meccanismo del suo funzionamento<sup>8</sup>, questa tecnica si è mostrata capace di alleviare gli stessi sintomi trattati farmacologicamente, senza però produrne gli effetti collaterali.

---

<sup>4</sup> Ineichen e Christen 2015 ricordano ad esempio che nel 2014 già si contavano più di 7000 studi sulla tecnica *DBS* e sugli interrogativi che essa solleva.

<sup>5</sup> La mia attenzione sarà rivolta esclusivamente all'impiego di tali dispositivi in funzione terapeutica o ausiliaria. Non affronterò, quindi, la pur vasta e dibattuta tematica del loro uso a fini di *enhancement*.

<sup>6</sup> Vale la pena di segnalare che nella Carta dei Diritti Fondamentali dell'Unione Europea, all'art. 3, c. 1, al sintagma italiano *integrità psichica* corrispondono lo spagnolo *integridad psíquica*, l'inglese *mental integrity*, il francese *intégrité mentale*, il tedesco *geistige Unversehrtheit*.

<sup>7</sup> Schmitz-Luhn, Katzenmeier, e Wooten 2012.

<sup>8</sup> Foley 2015, 564.

L'intervento neurochirurgico necessario per l'impianto degli elettrodi è combinato a quello del generatore degli impulsi, simile a un pacemaker, al punto che non è infrequente che si parli di pacemaker per il cervello<sup>9</sup>. Solitamente questo generatore è collocato nel torace a livello subcutaneo e il grado della stimolazione può essere controllato dal paziente (*open-loop DBS*)<sup>10</sup>, anche se si stanno diffondendo dei sistemi di controllo automatizzati (*closed-loop DBS*)<sup>11</sup>, regolati da un algoritmo.

Come è stato sottolineato, si tratta di una delle branche della medicina che si sta sviluppando più velocemente e alle migliaia di pazienti che già vi si sono sottoposti sono destinati ad aggiungersene rapidamente molti altri, anche per l'ampliarsi dello spettro delle sue applicazioni terapeutiche<sup>12</sup>.

La neuromodulazione mediante *DBS* è stata infatti utilizzata per il trattamento di disturbi neurologici quali l'epilessia<sup>13</sup> o la sindrome di Tourette, o di processi neurodegenerativi (vi sono infatti anche studi sulla sua efficacia nel trattamento dell'Alzheimer). Inoltre si è estesa anche nell'ambito psichiatrico, ad esempio per il trattamento dei pazienti affetti da Disturbo Depressivo Maggiore o da disturbi ossessivo-compulsivi<sup>14</sup> o da altri tipi di disturbi, come l'anoressia nervosa<sup>15</sup> o per curare forme di dipendenza. Va da sé che la tecnica può essere pensata anche in funzione di potenziamento e di modulazione dell'umore<sup>16</sup>.

## 2.1. Due esempi

Dato l'enorme e continuo sviluppo della ricerca in ambito neuroscientifico, non desta meraviglia che quando s'interviene sul cervello le grandi attese e i raggiunti risultati si accompagnino anche a interrogativi e preoccupazioni. Quanto più la ricerca e la clinica mostrano la stretta correlazione sussistente

---

<sup>9</sup> Cfr. ad es. Garwicz et al. 2014.

<sup>10</sup> Foley 2015.

<sup>11</sup> Cfr. Amadio e Boulis 2015, i quali replicano alla questione sollevata da Gilbert Gilbert 2015, ovvero se gli impianti di tipo predittivo (*PDI*) a regolazione automatica costituiscano una minaccia all'autonomia personale, proponendo una analogia con quanto fanno ad esempio gli impianti automatici di regolazione dell'insulina. L'analogia, però, tiene fino ad un certo punto, dal momento che la regolazione del ritmo cardiaco o della produzione dell'insulina concerne ambiti anche fisiologicamente estranei a quelli della autonomia decisionale. Al riguardo, si vedano anche le osservazioni di Lavazza 2018a.

<sup>12</sup> Christen e Müller 2017.

<sup>13</sup> Amadio e Boulis 2015.

<sup>14</sup> Gilbert 2013; Synofzik 2015; Beeker, Schlaepfer, e Coenen 2017; Figeet, Denys, e Graat 2017.

<sup>15</sup> Maslen, Pugh, e Savulescu 2015.

<sup>16</sup> Synofzik, Schlaepfer, e Fins 2012. A tale riguardo, non è secondario il fatto che per gli usi psichiatrici si stia sviluppando una forma di *DBS* in cui il controllo degli impulsi è regolato da un algoritmo: cfr. Goering et al. 2017.

fra le funzionalità cerebrali e in nostri comportamenti o le nostre attività mentali, tanto più si fa avanti la preoccupazione che i benefici di una certa tecnica terapeutica si accompagnino a effetti non meno allarmanti, se non addirittura più nocivi.

Ovviamente, nemmeno la tecnica del *DBS* sfugge a questo destino. Due casi, riportati in letteratura e molto discussi, possono ben illustrare il tipo di questioni che questo tipo di terapia sembra sollevare.

Il primo riguarda la vicenda di un paziente olandese sessantaduenne, da anni sofferente di *PD*<sup>17</sup>. Al fine di recuperare un certo grado di controllo della motilità e di superare così la sua invalidità fisica, si sottopose all'impianto di elettrodi per la stimolazione cerebrale profonda. La tecnica si dimostrò efficace, in quanto il paziente riprese il controllo della sua motilità. Tuttavia, cominciò a manifestare e a sviluppare inequivocabili segni di squilibrio psichico di tipo maniacale. La stimolazione aveva causato delle alterazioni così profonde nella sua personalità che, da un punto di vista psichiatrico, risultava essere incapace di vivere da solo oltre che essere privo dei requisiti minimi di competenza decisionale. Quando il dispositivo di *DBS* venne spento, ritornarono la sua consapevolezza e la sua capacità decisionale. Dal momento che i sintomi psichiatrici non potevano essere trattati farmacologicamente e, tuttavia, la sua situazione motoria era notevolmente peggiorata in assenza di *DBS*, si presentò la necessità di prendere una decisione. Da un lato, si poteva disabilitare in modo permanente l'impianto di *DBS*, costringendo però il paziente al ricovero in una struttura assistenziale apposita, a causa dei suoi gravi disturbi motori; dall'altro, si poteva continuare il trattamento mediante *DBS* e internarlo in una struttura psichiatrica a causa delle gravi disfunzioni che ne derivavano.

Su indicazione della commissione etica dell'ospedale, si scelse di lasciare al paziente la decisione mentre il dispositivo di elettrostimolazione era spento e il paziente aveva quindi la competenza mentale per farlo. Il paziente scelse di continuare il trattamento di *DBS* e, di conseguenza, di essere internato nell'istituto di cure psichiatriche<sup>18</sup>.

Il secondo caso riguarda invece il trattamento di un paziente affetto da sindrome di Tourette il quale – a un anno dall'impianto – reagì ad una regolazione dell'ampiezza dello stimolo sviluppando un episodio di

---

<sup>17</sup> Klaming e Haselager 2013, 534 riferiscono del caso riportato da Leentjes, et al. 2004. Il caso è ripreso anche da Galert 2015.

<sup>18</sup> Come riportato nell'articolo, la situazione era resa ancora più complicata, da un punto di vista giuridico, per il fatto che, secondo la legge olandese, va internato in una struttura psichiatrica solo chi non può essere curato e deve essere rimosso tutto ciò che causa il danno; ma in questo caso il danno era causato proprio dallo strumento di cura che poteva essere rimosso.

dissociazione: si accucciò in un angolo, iniziando a parlare con una voce infantile, formulando frasi brevi e scorrette, protestando che non era colpa sua e, quando qualcuno della equipe medica cercava di avvicinarlo, scalciaava con forza per paura di essere rinchiuso in cantina. Una volta che la stimolazione fu interrotta, non aveva nessun ricordo dell'episodio, ma rammentava solo un flusso di ricordi minacciosi dell'infanzia<sup>19</sup>.

### **3. Identità e autonomia: i poli di un dibattito**

Questi, come altri casi riportati<sup>20</sup>, non mettono ovviamente in discussione l'efficacia della tecnica nei suoi diversi usi terapeutici, ma, proprio in ragione dello sviluppo che essa ha avuto e che si profila avere anche in futuro, hanno il merito di rendere comprensibili le ragioni per cui la possibilità di connettere in modo diretto e continuativo il cervello ad un dispositivo controllato dall'esterno ha innescato un ampio dibattito inerente alla potenziale problematicità per l'identità e l'autonomia personali.

Così, i paradigmi che già si erano affacciati in relazione agli stati vegetativi o all'Alzheimer<sup>21</sup> sono stati riletti alla luce di queste nuove sollecitazioni. Infatti, a differenza di quanto solitamente accade con una malattia neurodegenerativa, gli eventuali cambiamenti dovuti all'applicazione di un *device* possono essere repentini, anziché gradualmente, e hanno un considerevole margine di reversibilità<sup>22</sup>.

#### **3.1. DBS e identità personale**

##### **3.1.1. La determinazione del paradigma**

Senza risalire troppo in là, si può partire dal numero speciale della rivista *Neuroethics* del 2013, dove vengono a evidenza diverse linee di attacco, volte ad attribuire un significato alla nozione di identità personale e a stabilire se, di conseguenza, l'impiego di *DBS* produca delle alterazioni nell'identità<sup>23</sup>.

Da un lato, infatti, vi è stato chi ha evidenziato che il tipo di effetti riscontrati in alcuni pazienti sottoposti a *DBS* può essere ritenuto causa di un'alterazione dell'identità personale intesa come l'esperienza di una continuità psicologica che persiste nel tempo. Il caso del paziente olandese è un esempio paradigmatico di come una siffatta interruzione della continuità psicologica possa avere effetti sulla capacità di prestare consenso al prosieguo

---

<sup>19</sup> Goethals et al. 2008.

<sup>20</sup> Cfr. ad es. Baylis 2013.

<sup>21</sup> Cfr. ad es. Reichlin 2012.

<sup>22</sup> Klaming e Haselager 2013. Sul tema della reversibilità, Pacholczyk 2015.

<sup>23</sup> Clausen 2013.

o meno della terapia: ai fini che rilevano per il diritto, ciò può costituire una vera e propria cesura nell'identità personale<sup>24</sup>.

Dall'altro, per contro, si è invece sostenuto che la preoccupazione che venga compromessa l'identità dei pazienti non deriva tanto dal tipo di cambiamenti prodotti dal *DSB*, quanto piuttosto dall'utilizzare un paradigma di identità personale inadeguato. Così, alla staticità di una visione dell'identità personale pensata nei termini di continuità psicologica, viene contrapposta una visione narrativa dell'identità che non solo è intrinsecamente dinamica, ma è anche intersoggettiva, dal momento che richiede l'integrazione della propria narrazione di sé con le narrazioni altrui. In questa prospettiva, se una qualche forma di minaccia all'identità personale può derivare dall'impiego del *DBS*, essa viene semmai vista nella possibilità che il paziente non si senta più, in qualche modo, di essere co-autore della propria vita<sup>25</sup>.

Alla luce di questo tipo di questioni, è comprensibile che lo *Handbook of Neuroethics* pubblicato un paio d'anni dopo<sup>26</sup> abbia dedicato una intera sezione alla discussione del tema dell'identità<sup>27</sup>, portando ad evidenza i diversi paradigmi con cui si affrontano le domande sollevate dall'impiego del *DBS* e la loro capacità di farvi fronte.

Ad esempio, nel loro contributo, Mackenzie e Walker<sup>28</sup> cercano di individuare quale paradigma o idea di identità personale possa dare conto tanto del tipo di sensazioni riportate da quei pazienti che in seguito a *DBS* asseriscono di non riconoscersi più o di non sentirsi più se stessi, quanto della possibilità di riprendere, per così dire, il filo della loro vita. Vengono così prese in considerazione tre concezioni dell'identità personale.

La prima, quella *numerica*, tradizionalmente divisa in teoria della *continuità psicologica* e della *continuità biologica*, è finalizzata a stabilire i criteri *ontologici* che consentono di distinguere fra l'essere persona e l'essere non-persona, o di distinguere due diversi individui, o di stabilire cosa fa sì che essa continui a essere numericamente una nonostante i cambiamenti, o di stabilire quando una persona cessa di esistere. Ad avviso delle studiosse, il

---

<sup>24</sup> Klaming e Haselager 2013. È da ricondare la tesi connessa a questa concezione. Secondo alcuni Autori, l'idea "media" di identità come continuità psicofisica, che ha in Locke il suo precursore, sarebbe anche alla base di quella che è stata chiamata *forensic personal identity*, ossia di quella nozione media del significato di "persona" di cui si serve il diritto per riconoscere a un individuo sia la responsabilità dei suoi atti, sia la capacità di agire, la capacità di istituire o di impegnarsi in rapporti di rilevanza giuridica; cfr. Schechtman 2009; Galert 2015; Chandler 2015.

<sup>25</sup> Baylis 2013.

<sup>26</sup> Clausen e Levy 2015.

<sup>27</sup> Baylis 2015.

<sup>28</sup> Mackenzie e Walker 2015. Le loro tesi sono condivise anche da Goddard 2017, che enfatizza soprattutto l'aspetto incorporato e agentivo dell'identità.

tipo di questioni sollevate dai pazienti che, in seguito di *DBS*, asseriscono di non sentirsi più loro o di sentirsi come degli automi non riguarda per nulla l'ordine dei problemi cui la concezione *numerica* cerca di dare una risposta.

Ai loro occhi, più consona pare essere piuttosto quella che in letteratura è nota come concezione *pratica* dell'identità personale. Essa, infatti, è incentrata su una domanda di tipo *esistenziale*, nella quale la determinazione di *chi* siamo avviene sia in virtù delle ragioni che motivano a noi stessi le nostre scelte e decisioni, sia in virtù delle condizioni sociali o culturali nelle quali ci troviamo ad operare. Così, l'identità pratica offre un modo per spiegare in terza persona le nostre azioni e un modo in prima persona per giustificarle. La centralità che assume la decisione, tuttavia, fa sì che l'autoidentificazione sia più sincronica che diacronica, e tenda a costituirsi attorno ad un nucleo assiologico pressoché immodificabile.

La concezione *narrativa* dell'identità personale pare invece essere la più attrezzata per dare conto di una costituzione e ri-costituzione dell'identità che avvengono diacronicamente. Infatti, quando si parla di "narrative" si parla di strutture interpretative olistiche e organizzative, volte a integrare, anche mediante una forte selezione, una molteplicità di fattori all'interno di una unità che è tanto coerente quanto provvisoria e che è capace di coordinarsi anche con un punto di vista esterno rispetto all'individuo che si auto-interpreta

Un'auto-narrazione plausibile ha quindi da essere intrinsecamente relazionale (così da distinguerla, ad esempio dalle confabulazioni), oltre che strutturalmente dinamica<sup>29</sup>. Ciò fa sì che – agli occhi delle due studiose – la concezione narrativa dell'identità personale sia la più adatta a spiegare non solo i mutamenti a cui vanno incontro i pazienti *DBS*, ma anche la loro possibilità di reinventarsi, di riprendersi nuovamente a se stessi proprio grazie alla costante interazione con altri, ad esempio con i familiari, che possono aiutare il paziente a reinquadrare il suo vissuto in una cornice unitaria.

### **3.1.2. La prospettiva deflazionistica**

Va anche detto che non poche voci si sono levate, se non per negare l'esistenza, almeno per limitare drasticamente la valutazione della rilevanza di tale questione, rivendicando che la medicina, pur non essendo asservita alla tecnologia, non debba tuttavia nemmeno essere distolta dai suoi fini da mere elucubrazioni. Così, ci si è impegnati a mostrare che i timori di carattere (neuro)etico sui cambiamenti di identità sono eccessivi, se non addirittura infondati e che, comunque, non sono più giustificati di quanto non lo siano per qualsiasi altro intervento sul cervello, anche di tipo farmacologico.

---

<sup>29</sup> Cfr. anche Schechtman 2015.

In questa prospettiva, si è sostenuto che ciò a cui i pazienti vanno incontro non sarebbe affatto un di cambio di identità, ma un normale processo di adattamento alle nuove condizioni: al limite, si tratterebbe di un cambio di personalità, più che di identità personale<sup>30</sup>. Le discussioni su ciò che costituisce l'identità o il sé, lungi da avere una reale ricaduta pratica, sarebbero perciò irrilevanti per il DBS<sup>31</sup>. Un conto, si dice, è dibattere su cosa sia l'identità in termini teorico-generalisti, un conto è pretendere che queste categorie siano immediatamente applicabili alla prassi, se non altro in considerazione del fatto che non solo il trattamento terapeutico, ma anche la stessa malattia può causare un'alterazione traumatica dell'identità, comunque la si intenda<sup>32</sup>.

A quanto risulta, nei casi di trattamenti su pazienti affetti da depressione farmacoresistente si è registrato un preoccupante tasso di suicidi<sup>33</sup>; inoltre, tra gli stessi neurochirurghi che regolarmente impiantano *devices* per DBS su pazienti PD, vi è chi ha sollecitato a non sminuire la portata di quanto riferito dai pazienti circa i mutamenti che essi registrano e provano<sup>34</sup>. Ciò non ostante, vi è anche chi invita a evitare che il dibattito sull'identità possa minacciare l'avanzamento di questo tipo di terapie<sup>35</sup>, o chi, pur senza negare l'esistenza di casi in cui i pazienti dichiarano di non sentirsi più se stessi dopo l'intervento<sup>36</sup>, mette in guardia circa la "bolla" che si è creata intono a tale questione<sup>37</sup>.

Su questa scia, qualcuno ha fatto notare che, ammesso anche che un cambiamento vi sia, non necessariamente esso deve essere inteso in maniera negativa<sup>38</sup>. Dati gli effetti di euforia, vitalità, senso di potenza che non raramente si riscontrano, e che magari è lo stesso paziente a indurre intensificando l'elettrostimolazione<sup>39</sup>, i cambiamenti possono essere più negativi per gli altri che per i pazienti stessi. È noto ad esempio il caso di un paziente affetto da diversi anni da PD che a seguito di 18 mesi di elettrostimolazione non solo aveva migliorato il controllo motorio, ma aveva

---

<sup>30</sup> Baylis 2013.

<sup>31</sup> Foley 2015.

<sup>32</sup> Pacholczyk 2015.

<sup>33</sup> Goering et al. 2017.

<sup>34</sup> Cyron 2016; Eich, Müller, e Schulze-Bonhage 2019.

<sup>35</sup> Müller, Bittlinger, e Walter 2017.

<sup>36</sup> Gilbert 2013; 2018.

<sup>37</sup> Gilbert, Viaña, e Ineichen 2018.

<sup>38</sup> Foley 2015.

<sup>39</sup> Synofzik, Schlaepfer, e Fins 2012; Schmitz-Luhn, Katzenmeier, e Woopen 2012. Anche solo da questi studi è evidente che il tema dell'identità viene in discussione anche sotto il profilo dell'*enhancement*, cioè dell'utilizzo del DBS a scopo di potenziamento che va oltre il suo impiego terapeutico Schermer 2013; Focquaert e Schermer 2015. Come anticipato, non intendo entrare nel merito dell'ampio dibattito sul potenziamento: per una prima rassegna si veda Palazzani 2015. Per una discussione dei presupposti concettuali cfr. Fuselli 2015.

recuperato anche una nuova vitalità, una più generale voglia di cambiamento. Per contro invece, la moglie, che per sette anni lo aveva accudito in tutto e ne aveva fatto la sua ragione di vita, era caduta in depressione<sup>40</sup>.

### 3.1.3. Alcuni aspetti giuridici

Quale che sia il significato della nozione d'identità che consente di inquadrare i casi discussi e, più ingenerale, il tipo di trasformazioni, osservate o riferite, a cui possono indurre i trattamenti con *DBS*, essa non pare essere immediatamente sovrapponibile al senso di che essa ha quando, almeno nel nostro ordinamento, assurge a rango di *diritto* all'identità personale<sup>41</sup>.

Come ben sintetizzato da Giorgio Pino, infatti, intesa come «diritto di essere se stessi, sia relativamente al rispetto delle varie scelte relative al progetto di vita, sia relativamente all'esigenza di una corretta rappresentazione esteriore della propria personalità», si pone piuttosto come una «specificazione del più generale principio di inviolabilità della libertà personale», connettendosi così ai valori della dignità personale, dell'uguaglianza e del libero sviluppo della personalità<sup>42</sup> e quindi, in ultima analisi, al tema della autonomia.

Piuttosto, il tipo di problemi emergenti in alcuni casi d'impiego di *DBS*, paiono attenersi all'equilibrio psichico (e fisico) dei pazienti e, di conseguenza, sembrano essere connessi al diritto fondamentale della *integrità psichica* (e *fisica*)<sup>43</sup>. Come noto, la Carta dei Diritti Fondamentali dell'Unione Europea all'art. 3, c. 1, riconosce – unitamente all'integrità fisica – l'*integrità psichica* come diritto di ogni persona. Integrità psichica che – sempre in associazione con l'integrità fisica – già la Corte Costituzionale, nella nota sentenza 233/2003, ha stabilito essere un interesse costituzionalmente garantito, correlandolo alla tutela del diritto alla salute ex art. 32 della Costituzione.

È chiaro, per altro, che questo inquadramento dà la stura ad una serie di questioni ulteriori. Infatti, anche volendo ricondurre il tipo di fenomeni rilevati a seguito dell'impiego di *DBS* a scopo terapeutico all'interno dell'ampia disciplina del danno biologico<sup>44</sup>, resterebbe pur sempre da capire

---

<sup>40</sup> Kraemer 2013.

<sup>41</sup> «L'identità personale, rispetto alla quale si vanta un diritto, non è né l'immagine che il soggetto ha di sé (verità personale), che può, in casi estremi, essere scorrelata dalla realtà, né l'insieme dei dati oggettivi riferibili al soggetto (verità storica), ma l'immagine, socialmente mediata e oggettivata, del soggetto stesso», Cocuccio 2016.

<sup>42</sup> Pino 2010, 316.

<sup>43</sup> Ienca e Andorno 2017.

<sup>44</sup> A tale fine, è degno di nota il fatto che nella giurisprudenza, sia di merito sia di legittimità, si affermi che la lesione all'integrità psicofisica non configuri solo un danno biologico, ma incida sull'intera vita di relazione dell'interessato. A mero titolo d'esempio, cfr. Tribunale sez. XIII - Roma, 13/04/2017, n. 7454; Tribunale sez. XII - Roma, 06/09/2017, n. 16618; Corte appello sez. III - Roma, 08/08/2017, n. 5342; Cassazione civile sez. III - 28/02/2017, n. 5010; Cassazione civile sez. III - 24/10/2017, n. 25109.

se essi possano effettivamente configurarsi come una lesione dell'integrità psichica della persona, ossia – secondo quanto stabilito da una pronuncia del Consiglio di Stato<sup>45</sup> – un'alterazione patologica e scientificamente dimostrabile del fisiologico equilibrio psichico dell'interessato<sup>46</sup>.

A tacer d'altro, infatti, è proprio l'evidenza scientifica delle alterazioni o dei disturbi dichiarati dai pazienti a essere in discussione, anche se ciò, anziché condurre ineluttabilmente a negarne la consistenza, sembra più prudentemente suggerire che non si siano ancora affinati i criteri per produrne una misurazione<sup>47</sup>. Del resto, la difficoltà sul piano delle rilevazioni empiriche può essere alimentata proprio dalla complessità dei quesiti discussi sul piano teorico.

Il profilo più interessante che però pare emergere dal dibattito in corso è, a mio giudizio, un altro. Il richiamo alla categoria del *mental integrity*, in relazione al tipo di interesse che deve essere tutelato nell'impiego delle neurotecnologie, sta progressivamente subendo una sorta di risemantizzazione. Questo processo diviene particolarmente evidente laddove la riflessione si concentra sul tema dell'autonomia dei pazienti.

### **3.2. DBS e autonomia**

#### **3.2.1. Autocontrollo e capacità decisionale**

Come si è visto, il tema dell'identità e della sua eventuale compromissione è inestricabile da quello dell'autonomia<sup>48</sup>. Riguardo ai significati che quest'ultimo termine assume nel dibattito in corso, esso pare implicare la presenza di tre aspetti: il controllo o governo dei propri movimenti, atti o comportamenti e, quindi, la capacità di determinarsi da sé nell'azione, perseguendo i propri interessi e orientandosi in conformità i propri valori, e la capacità di prendere decisioni rilevanti, quali ad esempio il consentire o meno al prosieguo della terapia.

A un primo sguardo, la problematicità dell'impiego di *DBS* per l'autonomia dei pazienti sembra esser di livello notevolmente inferiore rispetto a quella che abbiamo visto caratterizzare la sua incidenza sulla loro identità. La terapia, infatti, consente ai pazienti di recuperare una qualche forma di controllo su di sé, non solo dal punto di vista motorio, ma anche nei comportamenti e nelle decisioni.

<sup>45</sup> Consiglio di Stato sez. IV - 15/05/2018, n. 2888.

<sup>46</sup> Sulla natura e la prova del danno psichico cfr. Petrucciani e Recchia 2013.

<sup>47</sup> Cyron 2016. Sui criteri per rilevare i mutamenti nell'autopercezione dei pazienti *DBS* cfr. ad es. Eich, Müller, e Schulze-Bonhage 2019.

<sup>48</sup> Ben illustra questo punto, proprio in riferimento ai dispositivi *DBS*, Gallagher 2018.

Ad esempio, si è riscontrato che nei pazienti affetti da forme di depressione farmacoresistenti, ma capaci di dare il loro consenso, il *DBS* riduce sintomi come l'anedonia o il decremento di energia impulsiva e quindi consente di recuperare la capacità di agire seguendo i propri interessi<sup>49</sup>.

D'altro canto, come mostra il caso del paziente olandese, non si può escludere, in via di principio, che non vi sia alcun effetto del *DBS* sulla capacità di prendere decisioni su di sé in base alla propria abilità di comprendere e ricordare le informazioni rilevanti<sup>50</sup>. Ma anche senza giungere a un livello così drammatico, qualche dubbio sull'effettiva preservazione dell'autonomia decisionale può derivare dagli effetti collaterali che il trattamento con *DBS* può produrre.

L'esempio concreto è dato dal caso di una paziente sofferente di disordini ossessivo-compulsivi sottoposta a *DBS*. Poiché la terapia si rivelò inefficace, il medico decise di sospendere l'elettrostimolazione, nonostante la paziente chiedesse di poterla continuare perché le procurava comunque una sensazione di felicità e la faceva sentire meglio. Al di là dell'evidente trascolorare della linea di demarcazione tra terapia e potenziamento<sup>51</sup>, si potrebbe pensare che la capacità della paziente di operare una scelta equilibrata circa il prosieguo del trattamento fosse alterata<sup>52</sup>. Laddove, infatti, l'essere autonomo è inteso come la capacità o possibilità di condurre la propria vita in conformità alle proprie scelte, fatte in conformità a valori e scopi espressamente adottati e deliberati<sup>53</sup>, ciò che qui pare venire meno è proprio lo spazio della deliberazione razionale.

### **3.2.2. Nuovi fronti**

Le maggiori perplessità sul versante della possibilità di preservare la propria autonomia sorgono però dall'affacciarsi sulla scena e dal progressivo diffondersi di dispositivi *DBS*, cosiddetti di seconda generazione ad anello chiuso, (*closed loop*).

Nei dispositivi tradizionali, o di prima generazione, la stimolazione avviene in modo costante mediante un generatore d'impulsi alimentato da

<sup>49</sup> Beeker, Schlaepfer, e Coenen 2017.

<sup>50</sup> Klaming e Haselager 2013.

<sup>51</sup> Sulla tangenza fra *DBS* e l'integrità psichica come bene giuridico tutelato penalmente si veda Nisco 2012, 138–49, che ne discute in relazione al tema dell'*enhancement*. In relazione al tema del *moral enhancement*, richiamano la nozione di *mental integrity* anche Focquaert e Schermer 2015.

<sup>52</sup> Schermer 2013.

<sup>53</sup> Focquaert e Schermer 2015, 145. Per una discussione critica delle loro posizioni, soprattutto in merito alla distinzione fra interventi cerebrali diretti e indiretti, cfr. Maslen, Pugh, e Savulescu 2015.

una batteria. Sono detti anche dispositivi ad anello aperto (*open loop*), perché lo stimolo è unidirezionale: dal *device* al cervello.

I dispositivi di seconda generazione, per contro, sono bidirezionali, in quanto non solo mandano impulsi verso le aree cerebrali, ma al contempo raccolgono anche i segnali provenienti dall'attività cerebrale. In questo modo il tipo di stimolazione può essere calibrato e variato di volta in volta, adattandolo alle condizioni fisiologiche di quelle aree su cui si va ad intervenire. La regolazione di questo complesso d'interazioni – per certi versi assai prossima a quella che sussiste fra corpo e cervello<sup>54</sup> – è affidata a un algoritmo grazie al quale il rilascio di un impulso commisurato alla situazione fisiologica attuale del paziente può avvenire in modo del tutto automatico.

È una tecnologia che si avvale dei progressi che si sono avuti nel campo delle connessioni fra cervello e computer (*BCI*). Come cennato in sede di avvio, si tratta di un ambito di ricerca volto a produrre dispositivi capaci di captare e decodificare determinati segnali elettrici cerebrali trasformandoli in comandi che azionano apparecchi di vario tipo, per lo più volti al recupero di funzionalità perdute, come ad esempio gli arti artificiali<sup>55</sup>.

Proprio il tipo di tecnologia che assiste i dispositivi di seconda generazione, da un lato, e il fatto che essi possano operare in modo automatizzato, dall'altro, hanno destato le maggiori preoccupazioni<sup>56</sup>. Ai rischi di un hackeraggio cerebrale che sono stati paventati in relazione alla tecnologia *BCI*<sup>57</sup>, si sono così aggiunti quelli relativi alla possibilità che il *device* sia programmato per funzioni ultronee rispetto a quelle comunicate al paziente e alle quali ha prestato il suo consenso, ledendo la sua *cognitive liberty*, ossia quella che, per qualcuno, costituisce la forma contemporanea di libertà del pensiero<sup>58</sup>. Non a caso, Ienca e Andorno hanno di recente suggerito che per poter far fronte alle sfide derivanti dallo sviluppo delle neurotecnologie, sia giunto il tempo di approntare un nuovo set di diritti umani, in cui siano inclusi il diritto al *mental privacy* e il diritto al *cognitive liberty*<sup>59</sup>.

---

<sup>54</sup> Goering et al. 2017 giustamente sottolineano – di contro ai critici – che le nostre attività cosce si stagliano su di uno sfondo inconscio di attività di autoregolazione del corpo e che il nostro senso di *agency* include anche il nostro affidarci agli altri (amici, familiari).

<sup>55</sup> Wolpaw e Wolpaw 2012; Hassanién e Azar 2015; Guger, Allison, e Ushiba 2017; McFarland e Wolpaw 2018.

<sup>56</sup> Cfr. ad es. Klein e Nam 2016.

<sup>57</sup> Ienca 2015; Ienca e Haselager 2018.

<sup>58</sup> Sententia 2004, 222–23: “Cognitive liberty is a term that updates notions of ‘freedom of thought’ for the 21st century by taking into account the power we now have (...) to monitor and manipulate cognitive function. Cognitive liberty is every person’s fundamental right to think independently, to use the full spectrum of his or her mind, and to have autonomy over his or her own brain chemistry”.

<sup>59</sup> Ienca e Andorno 2017.

Il processo di risemantizzazione di concetti e categorie imposto dalle neurotecnologie investe la nozione stessa di *mental integrity*. Essa, infatti, viene sempre più a coincidere con l'idea di intangibilità dei propri stati mentali rispetto ad interventi esterni, per cui per ogni individuo l'interesse al proprio *mental integrity* diviene lo «interest in not having at least some of his mental states intentionally altered by others in certain ways»<sup>60</sup>. In questo orizzonte, diviene perciò imperativo limitare il più possibile i rischi di manipolazione, oltre che per presidiare anche in questi nuovi territori il diritto alla riservatezza dei dati personali.

A tal scopo, Andrea Lavazza ha sostenuto che, già in fase di progettazione, si deve prevedere che i vari *devices* incorporino sistemi per individuare, segnalare e bloccare il rilevamento, l'alterazione o la diffusione non autorizzati dei dati dell'attività cerebrale. Solo così, infatti, può essere preservata ciò che a suo avviso costituisce la base per la *privacy* e per l'autonomia, e che egli individua nel *mental integrity*, inteso come «the individual's mastery of his mental states and his brain data so that, without his consent, no one can read, spread, or alter such states and data in order to condition the individual in any way»<sup>61</sup>.

### **3.2.3. Distopie?**

Un ulteriore profilo in cui la connessione fra l'impiego di *devices* neurologici e l'autonomia individuale manifesta rilievo sul piano giuridico è dato dalla possibilità di servirsene in sede penale come strumento di trattamento in seguito alla commissione di reati<sup>62</sup>.

Al di là del fatto che l'impianto sia coatto o sia accettato dal soggetto colpevole, è evidente che lo sfondo teorico per un siffatto impiego è quello di una concezione special preventiva della sanzione penale, rispetto alla quale la nozione di autonomia individuale risulta essere già limitata, se non addirittura compromessa, in funzione o della difesa sociale, da un lato, o della riabilitazione dall'altro.

Per certi versi, si può tranquillamente relegare questo tipo d'utilizzo nel panorama dei futuri distopici<sup>63</sup>, sia per ragioni di carattere giuridico – quantomeno in riferimento al nostro ordinamento – sia per ragioni tecniche, data la complessità della applicazione e della taratura dei *devices*. Resta tuttavia il fatto che non si tratta in nessuno dei due casi di ostacoli insormontabili: soprattutto laddove il progresso tecnologico consentisse di sviluppare e produrre *devices* meno invasivi, di più facile utilizzabilità e più

<sup>60</sup> David Birks e Buyx 2018, 133.

<sup>61</sup> Lavazza 2018a, 4.

<sup>62</sup> Chandler 2015; D. Birks e Douglas 2018; David Birks e Buyx 2018; Lavazza 2018b.

<sup>63</sup> Pacholczyk 2015.

efficaci, vi è già chi è arrivato a proporre – sulla falsariga della cosiddetta castrazione chimica<sup>64</sup> – l’impiego di strumenti atti a stimolare determinate aree cerebrali o al fine di inibire il presentarsi di determinati impulsi o al fine di ricondizionare determinati pattern neurologici.

Come già Bentham aveva intuito, infatti, laddove la sicurezza assurge al rango di condizione indispensabile dell’organizzazione sociale, non vi è più alcun limite teorico all’impiego di qualsiasi strumento funzionale a esercitare una qualche forma di controllo<sup>65</sup>.

#### **4. Integrità e individualità.**

Come è facile intuire, le questioni poste dall’impiego di apparecchiature più o meno stabilmente connesse all’encefalo sono destinate a moltiplicarsi. Anche solo limitando l’angolo di osservazione all’impiego di strumenti per il *DBS*, lo sviluppo tecnologico ininterrotto è destinato non solo a travolgere gli argini costituiti dalla finalità terapeutica, ma anche a incidere su nozioni di cui quella di integrità pare essere, per certi versi, la sintesi.

Nell’idea d’integrità, psichica e fisica o meglio psico-fisica, prende forma il tratto proprio e costitutivo dell’individualità, almeno nel senso che solo ciò che è integro, non frammentato, non diviso, non disarticolato, non disperso, può dirsi – a buon diritto – *in-dividuo*. E solo ciò che è, nella sua individualità, non disarticolato può avere, nel suo rapporto a sé o ad altro, un’identità e un’autonomia.

La tutela dell’integrità psichica, in un contesto in cui l’impiego delle neurotecnologie è una conquista irreversibile, destinata a rafforzarsi e ad espandersi, solleva un interrogativo cruciale. Ciò che è posto in questione, infatti, è lo statuto proprio dell’individualità, il suo modo di presentarsi e di declinarsi nell’era in cui la tecnica riesce non solo a riprodurre la “realtà” ma addirittura a produrne una parallela, la cui “virtualità” ha effetti reali, realissimi sugli individui e sulla società. Non si tratta più solo di una questione etica o giuridica, ma più propriamente ontologica. O, meglio, è tema etico e giuridico *proprio* perché ontologico: di cosa altro si occupa il diritto, infatti, se non di ciò che “realmente” è?

Le tensioni generate dalle opposte spinte in atto paiono così distribuirsi su almeno tre piani. Il primo piano è quello della tutela giuridica dell’integrità psichica, il secondo è dato dal modo in cui l’impiego di *neurodevices* incide sullo statuto dell’individualità, il terzo è costituito dal tipo di rapporto che

---

<sup>64</sup> Douglas 2019.

<sup>65</sup> Zanuso 2013.

l'operare tecnico ha nei confronti dei processi naturali ai quali si rivolge. Le pagine seguenti sono dedicate a questi tre diversi piani.

#### **4.1. Integrità psichica: nuove declinazioni per la tutela**

La panoramica sul dibattito circa l'impiego delle neurotecnologie ha fatto emergere con chiarezza che l'integrità psichica si presenta come una nozione articolata e complessa, che si arricchisce di aspetti ulteriori rispetto a quelli normalmente accolti nella disciplina del danno biologico.

È una nozione articolata, perché diversi sono i profili che vengono di volta in volta interessati. Da un lato, infatti, laddove viene in rilievo l'identità, ciò che desta interrogativi è la questione della determinabilità dei confini psichici che rendono un individuo riconoscibile nel tempo a se stesso e agli altri. Dall'altro, dove viene in rilievo l'autonomia, il profilo sensibile è quello della libertà cognitiva e della condizionabilità sia del processo di generazione della volontà, sia dei comportamenti e dell'esecuzione dei propri intenti.

È una nozione complessa, perché questi due profili sono continuamente intrecciati, per quanto secondo modalità non sempre perspicue. Infatti, così come per dare un contenuto alla nozione d'identità si fa riferimento all'agentività, alla sensazione di essere l'artefice di scelte, decisioni e azioni, altrettanto la nozione di libertà cognitiva richiede, come condizione di pensabilità, che vi sia un nucleo identitario del soggetto inviolabile rispetto a cui risulti definibile un "esterno" o un "estraneo" al suo volere.

Questa articolazione e questa complessità si irradiano sul piano della tutela della integrità psichica, che si distribuisce su almeno tre livelli.

Laddove, infatti, le neurotecnologie di tipo *DBS* o *BCI* sono impiegate a fini terapeutici o comunque di supporto o sostegno a soggetti affetti da determinate patologie o in condizioni di menomazione, il tipo di problema che si pone riguarda il consenso informato sotto un duplice aspetto.

Da un lato, inerisce ai contenuti del consenso informato. Come si è avuto modo di vedere, infatti, non sempre è chiaro a quale tipo di conseguenze si può andare incontro e, quindi, non è così facile determinare a *cosa* in realtà si sta dando il consenso. Le modifiche alla personalità registrate in alcuni casi, pur incidendo pesantemente sulla vita personale e di relazione dei soggetti, non paiono potersi né inscrivere in un quadro teorico stabile e condiviso, né ancorare ad alcun parametro obiettivo. Dall'altro, proprio a causa, dei mutamenti di personalità che possono verificarsi, può diventare alquanto problematico dare per scontato che il trattamento non incida (in senso

positivo o negativo) sulla capacità stessa del soggetto trattato a prestare il consenso, sulla sua autonomia decisionale<sup>66</sup>.

A un livello ulteriore, viene ad evidenza la questione della riservatezza dei dati personali, con la conseguente esigenza di garantire l'anonimato nel caso in cui essi vengano raccolti per fini di ricerca scientifica. Se, infatti, va garantito che i *devices* impiegati non possano raccogliere dati all'insaputa del paziente, è altrettanto evidente, proprio per la natura degli strumenti impiegati, che il flusso di dati è costante, avviene in tempo reale e non può essere continuamente monitorato dal paziente medesimo. Nel momento in cui un *device* è gestito mediante un *software* collegato alla rete, in un contesto di costante incremento della datificazione, della raccolta, dell'analisi e della commercializzazione dei *big data*, l'esigenza di riservatezza si fa ancora più stringente<sup>67</sup>.

Non è da escludersi, per altro, che la questione della riservatezza possa esplodere in modi che al momento paiono appartenere al piano della mera fantasia: si pensi solo ai progressi che si vanno facendo nello sviluppo di tecnologie *BCI* capaci di trasformare l'attività elettrica di determinate aree cerebrali, registrabile tramite elettrodi, in vere e proprie parole sullo schermo di un computer<sup>68</sup>. Si tratta di una tecnologia le cui applicazioni sono ovviamente pensate per pazienti incapaci di comunicare (ad esempio i pazienti affetti da sindrome *locked-in*). Ma non è certo impensabile che si arrivi un giorno a qualcosa di fisicamente meno invasivo e tuttavia di gran lunga più efficace, che possa applicarsi a soggetti sani, magari durante un colloquio di lavoro.

Il terzo livello concerne la tutela dei processi di formazione e di estrinsecazione della volontà da qualsiasi ingerenza esterna, che operi magari a distanza, in virtù della sempre più capillare interconnessione fra i diversi dispositivi.

Per quanto attiene al primo tipo di processi, come si è cennato, se vi è già chi prospetta la possibilità di un impiego di queste tecnologie in ambito penale<sup>69</sup>, così come vi è chi agita lo spettro del *brain-hacking*, pare trattarsi al momento solo di proiezioni su di un futuro che appare tanto distopico quanto lontano.

---

<sup>66</sup> Per una panoramica aggiornata del complesso rapporto fra autonomia e consenso si veda Macioce 2019.

<sup>67</sup> Kellmeyer 2018.

<sup>68</sup> Iljina et al. 2017; Akbari et al. 2019.

<sup>69</sup> David Birks e Buyx 2018; D. Birks e Douglas 2018; Bublitz 2018; Enck e Saunders 2018; Ling e Raine 2018; Martinez-Martin 2018; Palk 2018; Shniderman e Solberg 2018; Vallentyne 2018; Douglas 2019; Kirchmair 2019; Shaw 2019.

Molto più concrete invece sono le possibilità di intervento sul secondo tipo di processi, resi possibili dalle tecnologie *BCI*. Così, se solo dieci anni fa si poteva asserire che il «neurosecurity is not an issue today, but it could be an important concern in the future»<sup>70</sup>, ricerche più recenti hanno già mostrato che i pacchetti di informazioni che consentono di controllare a distanza strumenti o macchinari attraverso un *device BCI* possono esser intercettati e manipolati<sup>71</sup>. Ecco allora che ci si potrebbe trovare nella situazione di dover dimostrare che un eventuale danno causato da un qualche macchinario non è stato l'effetto di un impulso partito (volontariamente o meno?) dal proprio cervello<sup>72</sup>.

#### **4.2. Devices e “dividui”**

Di là dal fatto che certe possibilità prendano corpo o meno, di là dell'innegabile utilità dell'impiego dei *neuro-devices*, sia in funzione di neuro-regolatori, sia in funzione di neuro-protesi, vi è qualcosa tuttavia che pare essere inequivocabilmente in atto al fondo dei fenomeni fin qui considerati. In termini molto bruschi, ciò che è all'opera è una sempre maggior divaricazione fra il centro di ideazione e il medio di realizzazione dei quali si sostanzia l'individualità dell'agente.

Nel momento in cui è possibile trasformare una certa attività cerebrale in un impulso che, tramite un computer, può attivare un qualche macchinario, l'unità psicofisica del soggetto, quale centro d'imputazione dei suoi atti, viene meno. Ma quest'unità psicofisica viene meno anche laddove capita che pazienti affetti da parkinsonismo, nel ritrovare il controllo del proprio corpo, non ritrovino più se stessi, si sentano agiti, più che agenti.

L'automazione che si ha tanto nella stimolazione quanto nel flusso dei dati, se da un lato “disimpegna” il paziente, consentendogli di “non pensarci” e di dedicarsi ad altre faccende, dall'altro tuttavia gli impedisce di esercitare anche quella minima forma di (auto)controllo che consiste nel dovere, ma anche nel potere, ogni volta decidere se assumere la dose prescritta di un dato farmaco o no. E, per quanto si cerchi di sostenere che gran parte di ciò che facciamo è guidato da processi automatici di cui siamo del tutto inconsapevoli, è pur vero che tali automatismi non sono (stati) indotti da un intervento esterno, non sono “altro” da quell'individuo che ciascuno è.

---

<sup>70</sup> Denning, Yoky Matsuoka, e Tadayoshi Kohno 2009.

<sup>71</sup> Sul tema cfr. Cusack, Sundararajan, e Khaleghparast 2017.

<sup>72</sup> Questo è lo scenario ipotizzato da Yuste et al. 2017, i quali individuano quattro temi sensibili in relazione alle neurotecnologie e al loro incontro con l'intelligenza artificiale, ossia: privacy e consenso; agency e identità; potenziamento; bias.

Ecco allora che in questo ritrovarsi a essere *dividui*, si è anche costantemente rimessi all'intervento, attuale o potenziale, di "altri" o di "altro", al punto tale da poter anche solo ipotizzare che qualcuno o qualcosa si "impossessi" dei propri pensieri.

Certo, si può obiettare che in realtà le patologie o le infermità per cui i *neurodevices* sono pensati e sviluppati consistono proprio nella divaricazione fra i processi e gli apparati della ideazione e dell'azione, del controllo e della esecuzione, e che questi *devices* aiutano proprio a recuperare quell'unità che la patologia o l'infermità hanno spezzato. Tuttavia, è proprio il modo di operare del mezzo che rende possibile tutto questo a far sì che quell'unità che viene a costituirsi sia un assemblaggio di componenti che restano distinte, più che una individualità integrata.

Ciò non significa che la ricerca vada abbandonata o che si debba guardare ad essa con sospetto o diffidenza. Anche perché è probabile, e certamente auspicabile, che lo sviluppo tecnologico consenta di rendere sempre più infinitesimali gli scarti nelle aree di commessura fra l'organismo e la macchina, fra la psiche e l'algoritmo. Piuttosto, ciò vale a richiamare l'attenzione sul fatto che, se pur sempre di artificio e di artefatti si tratta, questa remissione ad altro da sé di ciò che l'individuo ha di più proprio non verrà mai meno proprio perché affidata a un *mezzo*, cioè a qualcosa che si frappone *tra* gli elementi che congiunge, mantenendoli quindi distinti.

#### **4.3. Per ripensare l'individualità**

D'altro canto, per quanto il divario non possa mai essere interamente superato, è anche vero che nemmeno quella forma artificiale di ricostituzione delle connessioni che patologie o eventi traumatici hanno interrotto potrebbe mai esser possibile se non fosse già, preliminarmente, all'opera una certa capacità di rapportarsi a sé o al mondo *anche* per mezzo di altro.

Per quanto banale possa apparire il rilevarlo, la funzionalità di un mezzo allo scopo non è prodotta dal mezzo, ma è predisposta, preformata e prefigurata in ciò a cui esso si applica. Così come, per converso, le eventuali disfunzioni del mezzo sono segnali del non avere compiutamente aderito a questa prefigurazione, dello iato che ancora persiste tra quel mezzo e quella predisposizione.

Al di là della sua – forse solo apparente – irrilevanza sul piano della prassi quotidiana, si tratta di un aspetto che è invece di primario rilievo laddove ci si voglia interrogare a fondo su quel "chi" la cui integrità psichica, oltre che fisica, è posta e riconosciuta come un diritto.

Infatti, ciò che ne viene messo in discussione è una certa idea dell'individuo agente che a volte sembra trasparire nella teoria e nella prassi del diritto. Si

tratta dell'idea secondo la quale rapporti e relazioni sono qualcosa in cui un determinato individuo “entra” – quale soggetto attivo o soggetto passivo.

Rapporti e relazioni, allora, parrebbero configurare un ambito ultroneo rispetto a ciò che un individuo “in se stesso” o “per se stesso” è: proprio per questa loro costitutiva exteriorità, egli vi può “entrare”. Con ciò si assume che quegli aspetti per i quali vi entra – aspetti che si condensano nella idea di “capacità” soggettiva – sia qualcosa di già formato prima e indipendentemente da ogni relazione “ad altro”.

Nel caso dei dispositivi neurologici, invece, la relazione “ad altro” diventa costitutiva proprio di quella “capacità” nelle sue diverse declinazioni. Ma, come si ricordava più sopra, ciò non sarebbe possibile se non fosse già in atto, prefigurata, questa disposizione alla relazionalità, tanto sul versante dell'identità, quanto sul versante dell'autonomia individuali.

Paradossalmente, cioè, lo sviluppo dei *neurodevices* sembra rimettere sotto il riflettori il carattere essenziale della individualità. Individuo non è né chi è indifferente a ogni forma di relazione, né chi non patisce divisioni, ma chi non è disgregato nella sua capacità relazionale nemmeno dalle divisioni più dure, perché l'alterità non è ciò con cui “entra” in rapporto, ma è costitutivo del suo sé. Da questo punto di vista, il compito di preservare o tutelare l'integrità psichica è preservare e tutelare questo essere-in-relazione strutturale e costitutivo dell'individuo che precede e orienta l'impiego di ogni strumentazione

#### **4.4. Una ambivalenza originaria**

La duplicità dell'azione dei *devices* neurologici ora segnalata, tale per cui, da un lato sembrano consegnare l'individuo alla più totale exteriorità e, dall'altro, ne possono portare allo scoperto il tratto essenziale può forse essere illuminata da una intuizione aristotelica circa il rapporto tra la natura e la tecnica.

Nella secondo libro della *Fisica*, Aristotele scrive che «in generale, talvolta l'arte (*techne*) porta a compimento quanto la natura (*physis*) è impossibilitata a fare, talaltra imita la natura»<sup>73</sup>. Le due modalità, il portare a compimento (*epitelein*) e l'imitare (*mimēsthai*), sono assi diverse sia nei loro presupposti sia nei loro esiti.

Perché l'arte possa portare a compimento quanto la natura da sé non riesce a fare, è necessario anzitutto riconoscere che l'orizzonte in cui l'attività della *techne* si colloca e si dispiega non è un effetto del suo produrre e delle sue capacità progettuali.

---

<sup>73</sup> Aristot. 1936, *Phis.* II, 8, 199 a 15–16, Aristotele 1995, 97. Per una interpretazione, cfr. Chiereghin 1997.

Se l'opera dell'arte è un portare a compimento, allora ciò che le si fa incontro come un incompiuto è qualcosa che la precede, almeno in un duplice senso. Da un lato, l'intervento dell'arte è ovviamente preceduto da quel "dato" su cui interviene. Dall'altro, tale dato porta prefigurate in se stesso – nel suo mostrarsi bisognoso-di, nell'attestare la propria incompiutezza – anche la direzione verso la quale tende per superare questa situazione di indigenza.

Per venire in effettivo soccorso della natura l'arte deve dunque essere capace di accogliere in sé anche dei fini che non è lei stessa a darsi e dei quali, quindi, non dispone. Senza questa attenzione nei confronti di qualcosa che non può essere ridotto a mero effetto del suo operare e della sua abilità progettuale, l'arte non può svolgere questa funzione.

Ben diverso invece è quanto accade con il *mimeisthai*. Per comprendere la distinzione è importante anzitutto chiarire il senso in cui l'arte prende a modello la natura, imitandola. Laddove la *techne* opera a imitazione della natura essa non si limita tanto a riprodurre, secondo le proprie modalità, i singoli processi naturali. Piuttosto ciò che essa imita è la "auto-normatività" della natura, il suo essere preordinata a dei fini che non le sono imposti dall'esterno, il fatto – per così dire – di non dovere rispondere ad altro che a stessa, di non dovere imputare ad altro che a se stessa i suoi processi.

L'atto mimetico compiuto dalla *techne* consiste nell'elevare se stessa, e la propria specifica "normatività", a paradigma unico del sapere e del fare. Non vi sono altri scopi né altri processi che quelli stessi che sono propri della *techne*. Tutto allora è compreso alla stregua di un materiale da modificarsi e manipolarsi in vista di fini che di volta in volta possono essere variati, nessuno dei quali è, di per se stesso, più o meno rilevante, preferibile o necessario di altri.

La natura stessa diviene qualcosa di cui l'arte dispone in modo totale. Quanto più l'arte riesce a carpire e a replicare i frammenti dei processi naturali di cui di volta in volta si serve, tanto più viene a sostituirsi a quella realtà che imita, al punto tale che la natura stessa viene compresa, per così dire, come un "artefatto", cioè come un ambito governato dagli stessi schemi che sono propri dell'arte.

Nel richiamare questa intuizione aristotelica, non si può ovviamente ignorare la distanza concettuale che sussiste tra le nozioni greche di *physis* e di *techne* e quelle odierne di natura e tecnica<sup>74</sup>. Tuttavia, l'osservazione

---

<sup>74</sup> Contro ogni tentazione di sovrapporre categorie che è necessario tenere distinte, scrive Heidegger che *techne* «non significa "tecnica" nel senso della produzione e del modo di produzione, e neppure "arte" nel senso lato del saper produrre. Τέχνη è un concetto conoscitivo e significa il sapersi orientare, l'intendersi di ciò su cui si fonda ogni fabbricazione e produzione, intendersi delle cose che determinano la riuscita di una produzione, per esempio di una lettiera, fino a giungere alla sua fine e al suo compimento», Heidegger 1987,

di Aristotele può avere una portata euristica anche per le questioni che, come abbiamo visto, innervano la prassi e il dibattito contemporaneo circa l'impiego di dispositivi neurotecnologici.

Essa, infatti, consente di evidenziarne la radice concettuale profonda, data dal fatto che anche la possibilità d'impiego di questi dispositivi è duplice. Da un lato, essi sono degli strumenti per venire in soccorso a una situazione di indigenza e, come tali, hanno come propria condizione, scopo e limite di utilizzo qualcosa che non è riducibile agli effetti – attuali o potenziali – del loro impiego. Dall'altro, grazie alla loro crescente efficacia mimetica, possono dare da se stessi una misura e una “normatività” ai processi che replicano. Trasformandoli in un “artefatto”, li rendono qualcosa di codificabile, processabile, manipolabile e fruibile per gli scopi più disparati.

Queste due possibilità dischiudono al contempo anche lo spazio entro cui il diritto è sollecitato a intervenire, con gli strumenti che gli sono propri, per fornire le soluzioni adeguate alla tutela dei diversi interessi che sono di volta in volta in gioco. Esserne consapevoli non significa certo disporre di criteri preferenziali né di direttive di intervento. Più modestamente, consente di riconoscere che, quali che siano gli strumenti giuridici utilizzati o le soluzioni prospettate, essi rifletteranno inevitabilmente una presa di posizione rispetto a queste due possibilità. E di tale presa di posizione portano per intero il peso e la responsabilità.

## **Bibliografia**

- Akbari, Hassan, Bahar Khalighinejad, Jose L. Herrero, Ashesh D. Mehta, e Nima Mesgarani. 2019. «Towards reconstructing intelligible speech from the human auditory cortex». *Scientific Reports* 9 (1): 874. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37359-z>.
- Amadio, Jordan, e Nicholas M. Boulis. 2015. «Brain Implants as Closed-Loop Systems: Risks and Opportunities». *AJOB Neuroscience* 6 (4): 14–15. <https://doi.org/10.1080/21507740.2015.1105880>.
- Aristot. 1936. *Aristotle's Physics*, a cura di W.D. Ross. Oxford: Clarendon Press.
- Aristotele. 1995. *Fisica*. Tradotto da Luigi Ruggiu. Milano: Rusconi.

---

205. Hans Jonas condensa la specificità dell'approccio introdotto dal mondo moderno nel fatto che «la tecnica moderna è un'impresa e un processo, mentre quella precedente era un possesso e uno stato», Jonas 1997, 8.

- Baylis, Françoise. 2013. «“I Am Who I Am”: On the Perceived Threats to Personal Identity from Deep Brain Stimulation». *Neuroethics* 6 (3): 513–26. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9137-1>.
- . 2015. «Neuroethics and Identity». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 367–72. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_9).
- Beeker, Timo, Thomas E. Schlaepfer, e Volker A. Coenen. 2017. «Autonomy in Depressive Patients Undergoing DBS-Treatment: Informed Consent, Freedom of Will and DBS’ Potential to Restore It». *Frontiers in Integrative Neuroscience* 11: 11. <https://doi.org/10.3389/fnint.2017.00011>.
- Birks, D., e Thomas Douglas, a c. di. 2018. *Treatment for crime: Philosophical essays on neurointerventions in criminal justice*. Oxford: Oxford University Press.
- Birks, David, e Alena Buyx. 2018. «Punishing Intentions and Neurointerventions». *AJOB Neuroscience* 9 (3): 133–43. <https://doi.org/10.1080/21507740.2018.1496162>.
- Bublitz, Jan Christoph. 2018. «“The Soul is the Prison of the Body” – Mandatory Moral Enhancement, Punishment & Rights Against Neuro-Rehabilitation». In David Birks & Thomas Douglas (eds). *Treatment for Crime: Philosophical Essays on Neurointerventions in Criminal Justice*, 289-320. Oxford: Oxford University Press.
- Chandler, Jennifer. 2015. «Mind, Brain, and Law: Issues at the Intersection of Neuroscience, Personal Identity, and the Legal System». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 441–58. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_115](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_115).
- Chiereghin, Franco. 1997. *Dall’antropologia all’etica. All’origine della domanda sull’uomo*. Milano: Guerini.
- Christen, Markus, e Sabine Müller. 2017. «Editorial: The Clinical and Ethical Practice of Neuromodulation – Deep Brain Stimulation and Beyond». *Frontiers in Integrative Neuroscience* 11: 32. <https://doi.org/10.3389/fnint.2017.00032>.
- Clausen, Jens. 2013. «Bonding Brains to Machines: Ethical Implications of Electroceuticals for the Human Brain». *Neuroethics* 6 (3): 429–34. <https://doi.org/10.1007/s12152-013-9186-8>.
- Clausen, Jens, e Neil Levy, a cura di. 2015. *Handbook of Neuroethics*. Springer Netherlands.

- CNB - CNBBSV. 2017. «Sviluppi della robotica e della roboetica». Parere. CNB - CNBBSV. <http://bioetica.governo.it/media/3463/robotica-misto-cnb-cnbbstv-17lug17-it.pdf>.
- Cocuccio, Maria Francesca. 2016. «Il diritto all'identità personale e l'identità "digitale"». *Il diritto di famiglia e delle persone*, n. 3: 949–68.
- Cusack, Brian, Kaushik Sundararajan, e Reza Khaleghparast. 2017. «Neurosecurity for Brainware Devices». In *The Proceedings of 15th Australian Information Security Management Conference, 5-6 December, 2017*, a cura di C. Valli, 49–56. Perth: Edith Cowan University.
- Cyron, Donatus. 2016. «Mental Side Effects of Deep Brain Stimulation (DBS) for Movement Disorders: The Futility of Denial». *Frontiers in Integrative Neuroscience* 10: 17. <https://doi.org/10.3389/fnint.2016.00017>.
- Denning, Tamara, Yoky Matsuoka, e Tadayoshi Kohno. 2009. «Neurosecurity: Security and Privacy for Neural Devices». *Neurosurgical Focus FOC* 27 (1): E7. <https://doi.org/10.3171/2009.4.FOCUS0985>.
- Douglas, Thomas. 2019. «Nonconsensual Neurocorrectives and Bodily Integrity: a Reply to Shaw and Barn». *Neuroethics* 12: 107–18. <https://doi.org/10.1007/s12152-016-9275-6>.
- Eich, Simon, Oliver Müller, e Andreas Schulze-Bonhage. 2019. «Changes in self-perception in patients treated with neurostimulating devices». *Epilepsy & Behavior* 90 (gennaio): 25–30. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2018.10.012>.
- Enck, Gavin G., e Anne L. Saunders. 2018. «Mental Integrity and Intentional Side Effects». *AJOB Neuroscience* 9 (3): 166–68. <https://doi.org/10.1080/21507740.2018.1496179>.
- Figee, Martijn, Damiaan Denys, e Ilse Graat. 2017. «The application of deep brain stimulation in the treatment of psychiatric disorders». *International Review of Psychiatry* 29 (2): 178–90. <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1282439>.
- Focquaert, Farah, e Maartje Schermer. 2015. «Moral Enhancement: Do Means Matter Morally?». *Neuroethics* 8 (2): 139–51. <https://doi.org/10.1007/s12152-015-9230-y>.
- Foley, Paul. 2015. «Deep Brain Stimulation for Parkinson's Disease: Historical and Neuroethical Aspects». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 561–87. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_159](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_159).

- Fuselli, Stefano. 2015. «Di bene in meglio? Riflessioni sul potenziamento biotecnologico dell'uomo». In *Diritto e desiderio. Riflessioni biogiuridiche*, a cura di Zanuso, Francesca, 153–84. Milano: FrancoAngeli.
- Galert, Thorsten. 2015. «Impact of Brain Interventions on Personal Identity». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 407–22. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_12).
- Gallagher, Shaun. 2018. «Deep Brain Stimulation, Self and Relational Autonomy». *Neuroethics*, marzo. <https://doi.org/10.1007/s12152-018-9355-x>.
- Garwicz, Martin, Martin Kanje †, Lena Halldenius, e Jens Schouenborg. 2014. «Thinking Ahead on Deep Brain Stimulation: An Analysis of the Ethical Implications of a Developing Technology AU - Johansson, Veronica». *AJOB Neuroscience* 5 (1): 24–33. <https://doi.org/10.1080/21507740.2013.863243>.
- Gilbert, Frederic. 2013. «Deep Brain Stimulation for Treatment Resistant Depression: Postoperative Feelings of Self-Estrangement, Suicide Attempt and Impulsive–Aggressive Behaviours». *Neuroethics* 6 (3): 473–81. <https://doi.org/10.1007/s12152-013-9178-8>.
- . 2015. «A Threat to Autonomy? The Intrusion of Predictive Brain Implants». *AJOB Neuroscience* 6 (4): 4–11. <https://doi.org/DOI:10.1080/21507740.2015.1076087>.
- . 2018. «Deep Brain Stimulation: Inducing Self-Estrangement». *Neuroethics* 11 (2): 157–65. <https://doi.org/10.1007/s12152-017-9334-7>.
- Gilbert, Frederic, J. N. M. Viaña, e C. Ineichen. 2018. «Deflating the “DBS causes personality changes” bubble». *Neuroethics*, giugno. <https://doi.org/10.1007/s12152-018-9373-8>.
- Goddard, Eliza. 2017. «Deep Brain Stimulation Through the “Lens of Agency”: Clarifying Threats to Personal Identity from Neurological Intervention». *Neuroethics* 10 (3): 325–35. <https://doi.org/10.1007/s12152-016-9297-0>.
- Goering, Sara, Eran Klein, Darin D. Dougherty, e Alik S. Widge. 2017. «Staying in the Loop: Relational Agency and Identity in Next-Generation DBS for Psychiatry». *AJOB Neuroscience* 8 (2): 59–70. <https://doi.org/10.1080/21507740.2017.1320320>.
- Goethals, Ingeborg, Filip Jacobs, Van der Linden Chris, Jaques Caemaert, e Kurt Audenaert. 2008. «Brain Activation Associated with Deep

- Brain Stimulation Causing Dissociation in a Patient with Tourette's Syndrome». *Journal of Trauma & Dissociation* 9 (4): 543–49.
- Guger, Christoph, Brendan Allison, e Junichi Ushiba, a c. di. 2017. *Brain-Computer Interface Research A State-of-the-Art Summary* 5. Switzerland: Springer.
- Hassanien, Aboul Ella, e Ahmad Taher Azar, a c. di. 2015. *Brain-Computer Interfaces Current Trends and Applications*. Switzerland: Springer.
- Heidegger, Martin. 1987. «Sull'essenza e sul concetto della φύσις. Aristotele, Fisica, B, 1». In *Segnavia*, a cura di Franco Volpi, 193–255. Milano: Adelphi.
- Ienca, Marcello. 2015. «Neuroprivacy, neurosecurity and brain-hacking: Emerging issues in neural engineering». *Bioethica Forum* 8 (2): 51–53.
- Ienca, Marcello, e Roberto Andorno. 2017. «Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology». *Life Sciences, Society and Policy* 13 (1): 5. <https://doi.org/10.1186/s40504-017-0050-1>.
- Ienca, Marcello, e Pim Haselager. 2018. «Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity». *Ethics and Informatic Technologies* 18: 117–29.
- Iljina, Olga, Johanna Derix, Robin Tibor Schirrmeister, Andreas Schulze-Bonhage, Peter Auer, Ad Aertsen, e Tonio Ball. 2017. «Neurolinguistic and machine-learning perspectives on direct speech BCIs for restoration of naturalistic communication». *Brain-Computer Interfaces* 4 (3): 186–99. <https://doi.org/10.1080/2326263X.2017.1330611>.
- Ineichen, Christian, e Markus Christen. 2015. «Analyzing 7000 texts on deep brain stimulation: what do they tell us?». *Frontiers in Integrative Neuroscience* 9: 52. <https://doi.org/10.3389/fnint.2015.00052>.
- Jonas, Hans. 1997. *Tecnica, medicina ed etica. Prassi del principio responsabilità*. Tradotto da Paolo A. Becchi e Alessandra Benussi. Torino: Einaudi.
- Kellmeyer, Philipp. 2018. «Big Brain Data: On the Responsible Use of Brain Data from Clinical and Consumer-Directed Neurotechnological Devices». *Neuroethics*, maggio. <https://doi.org/10.1007/s12152-018-9371-x>.
- Kirchmair, Lando. 2019. «Objections to Coercive Neurocorrectives for Criminal Offenders –Why Offenders' Human Rights Should Fundamentally Come First». *Criminal Justice Ethics*, aprile. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0731129X.2019.1586216>.
- Klaming, Laura, e Pim Haselager. 2013. «Did My Brain Implant Make Me Do It? Questions Raised by DBS Regarding Psychological Continuity,

- Responsibility for Action and Mental Competence». *Neuroethics* 6 (3): 527–39. <https://doi.org/10.1007/s12152-010-9093-1>.
- Klein, Eran, e C.S. Nam. 2016. «Neuroethics and brain-computer interfaces (BCIs)». *Brain-Computer Interfaces* 3 (3): 123–25. <https://doi.org/10.1080/2326263X.2016.1210989>.
- Kraemer, Felicitas. 2013. «Me, Myself and My Brain Implant: Deep Brain Stimulation Raises Questions of Personal Authenticity and Alienation». *Neuroethics* 6 (3): 483–97. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9115-7>.
- Lavazza, Andrea. 2018a. «Freedom of Thought and Mental Integrity: The Moral Requirements for Any Neural Prosthesis». *Frontiers in neuroscience* 12 (febbraio): 82–82. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00082>.
- . 2018b. «If Criminal Intentions Are Nonvoluntary, Mandatory Neurointerventions Might Be Permissible». *AJOB Neuroscience* 9 (3): 154–56. <https://doi.org/10.1080/21507740.2018.1496178>.
- Leentjes, A.F.G., V. Visser-Vanderwalle, Y. Temel, e V.R.J. Verhey. 2004. «Manipuleerbare wilsbekwaamheid: een ethisch probleem bij elektrostimulatie van de nucleus subthalamicus voor ernstige ziekte van Parkinson. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde». *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 148: 1394–97.
- Ling, Shichun, e Adrian Raine. 2018. «Neurointerventions in Offenders: Ethical Considerations». *AJOB Neuroscience* 9 (3): 146–48. <https://doi.org/10.1080/21507740.2018.1496172>.
- Macioce, Fabio. 2019. «Informed Consent Procedures between Autonomy and Trust». *BioLaw Journal - Rivista Di BioDiritto* 0 (1): 23–35. <https://doi.org/10.15168/2284-4503/398>.
- Mackenzie, Catriona, e Mary Walker. 2015. «Neurotechnologies, Personal Identity, and the Ethics of Authenticity». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 373–92. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_10).
- Martinez-Martin, Nicole. 2018. «Punishment and Rehabilitation in the Use of Neurointerventions for Criminals». *AJOB Neuroscience*, settembre. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21507740.2018.1496177>.
- Maslen, Hannah, Jonathan Pugh, e Julian Savulescu. 2015. «The Ethics of Deep Brain Stimulation for the Treatment of Anorexia Nervosa». *Neuroethics* 8 (3): 215–30. <https://doi.org/10.1007/s12152-015-9240-9>.
- McFarland, Dennis J., e Jonathan R. Wolpaw. 2018. «Brain-computer interface use is a skill that user and system acquire together». *PLOS Biology* 16 (7): e2006719. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2006719>.

- Müller, Sabine, Merlin Bittlinger, e Henrik Walter. 2017. «Threats to Neurosurgical Patients Posed by the Personal Identity Debate». *Neuroethics* 10 (2): 299–310. <https://doi.org/10.1007/s12152-017-9304-0>.
- Nisco, Attilio. 2012. *La tutela penale dell'integrità psichica*. Torino: Giappichelli.
- Pacholczyk, Anna. 2015. «Ethical Objections to Deep Brain Stimulation for Neuropsychiatric Disorders and Enhancement: A Critical Review». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 635–55. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_29](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_29).
- Palazzani, Laura. 2015. *Il potenziamento umano. Tecnoscienza, etica e diritto*. Torino: Giappichelli.
- Palk, Andrea C. 2018. «Mandatory Neurointerventions Could Enhance the Mental Integrity of Certain Criminal Offenders». *AJOB Neuroscience*, settembre. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21507740.2018.1496174>.
- Petruciani, Stefano, e Carlo Recchia. 2013. «Il danno psichico». In *La prova e il quantum nel risarcimento del danno non patrimoniale. Tomo I*, a cura di Paolo Cendon, 117–30. Torino: UTET.
- Pino, Giorgio. 2010. «L'identità personale». In *Ambito e fonti del biodiritto*, a cura di Stefano Rodotà e Mariachiara Tallacchini, I:297–321. *Trattato di biodiritto*. Milano: Giuffrè.
- Reichlin, Massimo. 2012. *Etica e neuroscienze. Stati vegetativi, malattie degenerative, identità personale*. Milano: Mondadori.
- Schechtman, Marya. 2009. «Getting our stories straight: Self-narrative and personal identity». In *Personal identity and fractured selves: Perspectives from philosophy, ethics, and neuroscience*, a cura di D.J.H Mathews, H. Bok, e P.V. Rabins, 65–92. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- . 2015. «Dissociative Identity Disorder and Narrative». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 393–405. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_113](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_113).
- Schermer, Maartje. 2013. «Health, Happiness and Human Enhancement—Dealing with Unexpected Effects of Deep Brain Stimulation». *Neuroethics* 6 (3): 435–45. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9097-5>.
- Schmitz-Luhn, Björn, Christian Katzenmeier, e Christiane Woopen. 2012. «Law and ethics of deep brain stimulation». *Neuroscience: Emerging Legal and Policy Issues* 35 (2): 130–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2011.12.007>.

- Sententia, Wrye. 2004. «Neuroethical Considerations: Cognitive Liberty and Converging Technologies for Improving Human Cognition». *Annals of the New York Academy of Sciences* 1013 (1): 221–28. <https://doi.org/10.1196/annals.1305.014>.
- Shaw, Elizabeth. 2019. «The Right to Bodily Integrity and the Rehabilitation of Offenders Through Medical Interventions: A Reply to Thomas Douglas». *Neuroethics* 12 (1): 97–106. <https://doi.org/10.1007/s12152-016-9277-4>.
- Shniderman, Adam B., e Lauren B. Solberg. 2018. «Mandatory Neurointervention: A Lesser Evil Than Incarceration?» *AJOB Neuroscience*, settembre. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21507740.2018.1496173>.
- Synofzik, Matthis. 2015. «Deep Brain Stimulation Research Ethics: The Ethical Need for Standardized Reporting, Adequate Trial Designs, and Study Registrations». In *Handbook of Neuroethics*, a cura di Jens Clausen e Neil Levy, 621–33. Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4\\_32](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4707-4_32).
- Synofzik, Matthis, Thomas E. Schlaepfer, e Joseph J. Fins. 2012. «How Happy Is Too Happy? Euphoria, Neuroethics, and Deep Brain Stimulation of the Nucleus Accumbens». *AJOB Neuroscience* 3 (1): 30–36. <https://doi.org/10.1080/21507740.2011.635633>.
- Vallentyne, Peter. 2018. «Neurointerventions: Punishment, Mental Integrity, and Intentions». *AJOB Neuroscience*, settembre. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21507740.2018.1496185>.
- Wolpaw, Jonathan, e Elizabeth Winter Wolpaw, a c. di. 2012. *Brain–Computer Interfaces: Principles and Practice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195388855.001.0001>.
- Yuste, Rafael, Sara Goering, Blaise Agüera y Arcas, Guoqiang Bi, Jose M. Carmena, Adrian Carter, Joseph J. Fins, et al. 2017. «Four Ethical Priorities for Neurotechnologies and AI». *Nature News* 551 (7679): 159. <https://doi.org/10.1038/551159a>.
- Zanuso, Francesca. 2013. «Autonomia, uguaglianza, utilità. Tre paradossi del razionalismo moderno». In *Custodire il fuoco*, a cura di Francesca Zanuso, 15–82. Milano: FrancoAngeli.