

NEUROTECNOLOGIE E PROCESSO PENALE

Una nuova frontiera del progresso tecnologico

TOMMASO MUCCI*

Il contributo si pone l'obiettivo di consegnare alcune brevi riflessioni sul potenziale impatto delle neurotecnologie, ancora in pieno sviluppo, nel processo penale italiano. È centrale il dibattito, sviluppatosi nell'ultimo decennio, sulla necessità o meno di introdurre nuove norme relative ai cc.dd. neurodiritti all'interno delle principali Carte dei diritti. Il tema intreccia poi direttamente non solo il ben noto problema della fluida dinamicità del progresso tecnologico, ma altresì l'illuminante tema di fondo dei limiti all'accertamento della verità nel processo penale. Ciò che si intende sostenere è: da un lato, utilizzando come faro il principio di proporzionalità, la necessaria esclusione del contributo probatorio fornito dalle BCI e, dall'altro, l'inopportunità di introdurre nuove norme relative ai neurodiritti, pena l'impossibilità di una feconda interpretazione evolutiva del dettato costituzionale.

This paper aims to investigate the potential impact of neurotechnologies on the Italian criminal trial. The debate that has arisen in the last decade, concerning the need to introduce neurorights in the main Charters of Rights, here plays a key role. This theme then directly faces not only the well-known issue of the dynamism of technological progress, but also the limits to the pursuing of the truth in criminal trials. This study wants to remark: on the one hand, the necessary exclusion of the evidence provided by the BCIs by using the principle of proportionality as a guide; on the other, that the introduction of rules concerning neurorights is not necessary, due to the fact that this may lead to the impossibility of a fruitful evolutionary interpretation of the Italian Constitution.

SOMMARIO: 1. Premesse di ordine generale. - 2. Il dato cerebrale come elemento di prova volontà-indipendente. I limiti al suo *impiego* endoprocessuale. - 3. L'utile apporto del Regolamento UE 2024/1689 (*AI Act*). - 4. Conclusioni: la necessità di una costante interpretazione evolutiva del dettato costituzionale.

1. *Premesse di ordine generale.* – Il progresso tecnologico richiede da tempo, anche alla legge processuale, di adeguarsi alle innovazioni che questo ci consegna.

* Dottore in Giurisprudenza presso l'Università degli Studi di Firenze.

Quale che sia la finalità sottesa all'accertamento di volta in volta resosi opportuno, resta il problema della rapida obsolescenza del testo normativo¹ connessa alla rapida evoluzione delle tecnologie che possono trovare un'applicazione endoprocedurale. Sul punto è necessario avviare una riflessione sulla novità – ancorché connotata da elementi di contorno ancora incerti – costituita dalle neurotecnologie e dalle connesse tematiche dell'Intelligenza Artificiale e dei neurodiritti².

Le neurotecnologie sono un insieme di tecnologie – che spaziano, a seconda della concezione adottata, dalle *Brain-Computer Interface* (BCI) ai Visori per la realtà aumentata³ – idonee a creare un legame diretto tra il cervello della persona (utente) e un dispositivo in grado, si ritiene, di leggere e manipolare la mente⁴.

¹ Tale difficoltà, a livello domestico, è già emersa rispetto al rapporto tra il principio di tassatività e la disciplina processuale degli accertamenti coattivi *ex* artt. 224-*bis* e 359-*bis* c.p.p., sulla quale si possono vedere le considerazioni di C. BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi. Legalità e proporzionalità nel regime della prova*, Milano, 2017, pp. 12 ss. Sul punto si veda anche la più risalente opinione di C. CONTI, *Accertamenti medici sulla persona e diritti fondamentali: il legislatore di fronte all'oceano*, in *Scienza e processo penale. Nuove frontiere e vecchi pregiudizi*, a cura di C. Conti, Milano, 2011, pp. 120-122.

² Per una prospettiva domestica sui neurodiritti si vedano, per tutti, i contributi di G. GULOTTA, M. CAPONI BELTRAMO, *Neurodiritti: tra tutela e responsabilità*, in *Sistema Penale*, 2021, <https://www.sistemapenale.it/it/articolo/gulotta-caponi-beltramo-neurodiritti-tutela-responsabilita>, data ultima consultazione 4.9.2025; F. CIRILLO, *Neuroprivacy. Problemi teorici e prospettive costituzionali*, Torino, 2023; A. NISCO, *Le neurotecnologie assistite dall'intelligenza artificiale nell'ottica del diritto penale*, in *La legislazione penale*, 2024, 3, pp. 442 ss.

³ In relazione ai possibili rischi di alterazione, di induzione delle emozioni e di incisione sulla memoria autobiografica – facendo credere all'utente di aver vissuto un evento in realtà mai accaduto nel mondo reale – della persona connessi all'impiego dei Visori per la Realtà aumentata, si veda M.I. GONZÁLEZ-TAPIA, *Virtual emotions and Criminal Law*, in *Frontiers in Psychology*, 2023, 14. Il ruolo dei visori in un'ottica manipolatoria del comportamento emerge dal considerando n. 29 del Regolamento Europeo 2024/1689. L'impiego dei Visori assieme a ulteriori sensori idonei a riprodurre sensazioni uditive e tattili sull'utente conduce poi la dottrina penalistica a chiedersi se possa parlarsi di atto sessuale, per l'integrazione dei delitti di violenza sessuale, dinanzi alla condotta sessualmente invasiva posta in essere dagli avatar nel c.d. Metaverso e riprodotta nel mondo reale attraverso i sensori indossati dalla persona fisica: sul tema, si veda GONZÁLEZ-TAPIA, *Virtual emotions and Criminal Law*, cit., pp. 8-9; N. BUSSOLATI, *I reati nel Metaverso*, in *Cybercrime*, a cura di A. Cadoppi, S. Canestrari, A. Manna e M. Papa, Milano, 2023, pp. 1478-1481.

Talora nella categoria delle neurotecnologie si è soliti far rientrare anche i farmaci nootropi (c.d. *smart drugs*) volti a far conseguire a chi li assume un potenziamento delle funzioni cognitive (c.d. *Neuroenhancement*). Da tali questioni sorge il neurodiritto all'equo accesso al potenziamento cognitivo. Si rinvia, per le problematiche sottese a questi temi, a S. CANESTRARI, *Il potenziamento cognitivo farmacologico*, in *Diritto penale e neuroetica*, Atti del convegno, Foggia, 21-22 maggio 2012, a cura di O. Di Giovine, Milano, 2013, pp. 132-235; ID, *Il potenziamento cognitivo farmacologico: quale ruolo del giurista penalista nella discussione pubblica?*, in *Rivista italiana di medicina legale*, 2013, 2, pp. 681 ss.; N. FARAHANY, *Difendere il nostro cervello. La libertà di pensiero nell'era delle neurotecnologie*, Torino, 2024, pp. 122 ss.; M.B. MAGRO, *Enhancement cognitivo, biases ed euristiche*, in *Diritto penale e neuroetica*, a cura di O. Di Giovine, cit., pp. 149-156; L. D'ALTILIA, *Potenziamento cognitivo e diritto penale*, in *Cybercrime*, a cura di A. Cadoppi, S. Canestrari, A. Manna e M. Papa, cit., pp. 1258 ss.

⁴ S. FUSELLI, *Neurotecnologie e tutela dell'integrità psichica. Profili filosofico-giuridici di un mutamento in atto*, in *Journal of ethics and legal technologies*, 2020, II, 1, p. 3; A.A. MOLLO, *Neurorights. Una prospettiva di analisi interdisciplinare tra diritto e neuroscienze*, in *Annuario 2022 Osservatorio giuridico sulla Innovazione Digitale*, a cura di S. Orlando e G. Capaldo, Roma, 2022, pp. 193 ss.; cfr. J.M. DÍAZ

La categoria delle Interfacce Cervello-Computer (in seguito, BCI) è quella che consente di poter comprendere al meglio la portata di queste innovazioni. Queste tecnologie consentono di estrarre il dato cerebrale⁵ come dato elettrofisiologico facendo impiego di innumerevoli sensori – quale l’EEG (elettroencefalogramma), frutto di risalenti ricerche neuroscientifiche⁶ – e di rielaborarlo mediante algoritmi di Intelligenza artificiale (d’ora in avanti, IA), con la possibilità non solo di inferire informazioni preziose⁷, ma altresì di poter impiegare a sua volta il dato cerebrale per manipolare (con pratiche c.d. di neuromodulazione⁸) l’attività neuronale dell’utente (c.d. BCI *closed-loop*)⁹.

SOTO, D. BORRÓN, *Neurorights vs. neuroprediction and lie detection: The imperative limits to criminal law*, in *Frontiers in Psychology*, 2022, 13, p. 2; FARAHANY, *Difendere il nostro cervello*, cit.; B. MAISEL, T.A. ABDALLA, L.V. MASSAWE, M. MBISE, K. MKOCHA, A.N. NASSOR, M. ISMAIL, J. MICHAEL, S. KIMAMBO, *Brain-Computer interface: trend, challenges, and threats*, in *Brain Informatics*, 2023, 10:20, p. 1; J. PEKSA, D. MAMCHUR, *State-of-the-Art on Brain-Computer Interface Technology*, in *Sensors*, 2023, XXIII, 13, p. 1; M. IENCA, *On Neurorights*, in *Frontiers in Human Neuroscience*, 2021, 15, p. 2, ci consegna una definizione più specifica in quanto a suo avviso possono definirsi neurotecnologie uno spettro eterogeneo di metodi, tecniche e strumenti che sono capaci di creare un legame diretto con l’encefalo così da poter captare o influenzare la produzione dei segnali elettrici dovuti all’attività neuronale.

⁵ Ad avviso di chi scrive, non è opportuna la concezione dualista (emergente ad esempio da IENCA, *On Neurorights*, cit., p. 7, che distingue la *neuroprivacy* dalla *privacy* mentale in quanto la prima sarebbe riferita al dato cerebrale grezzo, mentre la seconda sarebbe legata alle informazioni inferibili dal dato fisiologico) volta a distinguere il dato cerebrale grezzo – cioè il dato puramente fisiologico estratto mediante i vari sensori – dal dato mentale frutto dell’affinamento del primo attraverso un procedimento di inferenza inversa sotteso agli algoritmi di IA. Ciò in quanto, così opinando, si rischia di perdere di vista la polivalenza del dato cerebrale complessivamente considerato, con seri problemi di tutela della riservatezza nel momento di conservazione dello stesso ma soprattutto in fase di sua estrazione, non essendo così agevole scindere al momento della raccolta del dato elettrofisiologico quale parte di esso selezionare per perseguire una certa finalità. In più, scindendo il dato mentale dal dato fisiologico, parrebbe tornare alla luce un dualismo ontologico di cartesiana memoria, fautore della distinzione tra mente e corpo che le neuroscienze hanno già provveduto a porre in ombra (sul punto, senza alcun intento di completezza, A. FORZA, *La psicologia nel processo penale*, Milano, 2018, pp. 131 ss.; I. MERZAGORA, *Il ruolo delle neuroscienze in relazione alla imputabilità e ai giudizi di predittività*, in *Diritto penale e processo*, 2020, 1, pp. 14 ss.; L. ALGERI, *La prova neuroscientifica*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, Milano, 2023, p. 538).

⁶ Per una prospettiva ampia e completa sulle metodiche neuroscientifiche anche in relazione ad eventuali ricadute nel processo penale si rinvia a *Manuale di neuroscienze forensi*, a cura di A. Bianchi, G. Gulotta e G. Sartori, Milano, 2009, pp. 109 ss.; E. PICOZZA, L. CAPRARO, V. CUZZOCREA, D. TERRACINA, *Neurodiritto. Una introduzione*, Torino, 2011; L. ALGERI, *La prova neuroscientifica nel processo penale*, Milano, 2020; S. ROSSI, *Il cervello elettrico. Le sfide della neuromodulazione*, Milano, 2020; A. BENINI, *Neurobiologia della volontà*, Milano, 2022; S. ROSSI, D. PRATTICHIZZO, *Il corpo artificiale. Neuroscienze e robot da indossare*, Milano 2023;

⁷ Si allude alla categoria dei dati particolari (art. 9 GDPR), nota in passato sotto la denominazione di “dati sensibili”.

⁸ Per una visione d’ampio respiro sulle pratiche di neuromodulazione si veda ROSSI, *Il cervello elettrico*, cit. ma anche, per una prospettiva maggiormente affine alla tematica dei neurodiritti, il saggio di FARAHANY, *Difendere il nostro cervello*, cit. Si tenga altresì a mente che è possibile manipolare l’attività cerebrale anche attraverso un’attività di *brain hacking* e sulla quale si veda la ricostruzione di M. IENCA, *Neuroprivacy, neurosecurity and brain-hacking: emerging issues in neural engineering*, in *Bioethica Forum*, 2015, VIII, 2, pp. 51-53. Anche FUSELLI, *Neurotecnologie e tutela dell’integrità psichica*, cit., p. 14, dà rilievo al rischio di un hackeraggio del cervello.

⁹ L’impiego del dato cerebrale per finalità di neuromodulazione è solamente uno dei possibili. Sul punto, European Data Protection Supervisor, *TechDispatch on Neurodata*, 2024, <https://www.edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/2024-06-03-techdisp>

Per agevolare la comprensione di quanto si è appena detto, può essere utile richiamare brevemente una duplice distinzione: la prima consente di distinguere tra BCI invasive, semi invasive e non invasive; la seconda consente, invece, di distinguere tra BCI unidirezionali e bidirezionali.

La sottocategoria di maggiore interesse in questa sede è quella delle BCI invasive, che richiede la sottoposizione dell'utente ad un intervento di neurochirurgia per l'impianto di elettrodi a livello cerebrale, idonei a carpire al meglio¹⁰ gli impulsi sotto forma di deboli cariche elettriche frutto dell'attività cerebrale della persona. Nell'ipotesi in cui la BCI sia capace di estrarre solamente il dato cerebrale (in "lettura") ecco che si parla di unidirezionalità¹¹; se, invece, è anche idonea ad incidere sull'attività cerebrale dell'utente – mediante la generazione di deboli cariche elettriche – ecco che si parla di bidirezionalità¹².

Questa nuova frontiera del progresso tecnologico pone numerose questioni di rilevanza giuridica che, data l'interdisciplinarietà del tema¹³, vanno oltre i confini del processo penale: da un lato, abbiamo non solo le ormai note problematiche sottese all'impiego dell'IA¹⁴, che è il vero e proprio cuore pulsante di questo

atch-12024-neurodata_en, data ultima consultazione 4.9.2025, pp. 6-10, consente di isolare tre finalità di trattamento dei dati cerebrali: a) controllare dei dispositivi tecnologici esterni; b) inferire stati mentali, opinioni ed emozioni del soggetto; c) manipolare l'attività neuronale, rielaborando in un primo momento il dato cerebrale grezzo, per poi inserirlo in un secondo momento come *input* per inviare segnali al cervello.

¹⁰ Infatti, la maggiore o minore accuratezza del dato cerebrale grezzo carpito è direttamente proporzionale all'invasività della neurotecnologia. Sul punto, v. PEKSA, MAMCHUR, *State-of-the-Art on Brain-Computer Interface Technology*, cit., p. 8.

¹¹ FUSELLI, *Neurotecnologie e tutela dell'integrità psichica*, cit., pp. 13-14.

¹² *Ibidem*.

¹³ La tematica dei neurodiritti e dei limiti all'impiego delle neurotecnologie ha carattere interdisciplinare in quanto le problematiche e gli interrogativi che si pongono hanno spiccata rilevanza sia civilistica – si pensi alla possibilità che si abbia una manifestazione di volontà attraverso le BCI – ma anche penalistica (v. NISCO, *Le neurotecnologie assistite dall'intelligenza artificiale*, cit.), filosofica – si pensi al rapporto soggetto mente, al tradizionale dibattito tra deterministi e fautori del libero arbitrio e al c.d. transumanesimo – e finanche con riflessi rispetto alle scelte del consumatore, oggetto di studio sia da parte dell'economia politica che del diritto civile e che complicano le vedute con l'insorgenza del nuovo settore di studio del c.d. *neuromarketing*.

¹⁴ Sul problema dell'opacità degli algoritmi di IA in rapporto al processo penale si vedano G.M. BACCARI, G. PECCHIOI, *IA e giudizio sul fatto, gli strumenti di e-evidence per la cognizione*, in *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, a cura di G.M. Baccari e P. Felicioni, Milano, 2023, pp. 110 ss.; G. UBERTIS, *Intelligenza Artificiale e giustizia predittiva*, in *Sistema Penale*, 2023, <https://www.sistemapenale.it/it/articolo/ubertis-intelligenza-artificiale-e-giustizia-predittiva>, data ultima consultazione 4.9.2025, p. 7; G. BARONE, *Artificial Intelligence Act: un primo sguardo al regolamento che verrà*, in *Cassazione penale*, 2024, LXIV, 3, pp. 1407 ss.; M. TORRE, *La prova informatica*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, cit., p. 462; S. QUATTROCOLO, *Prova e Intelligenza Artificiale*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, cit., p. 439; Sul più generale tema dell'opacità del codice sorgente dell'IA si vedano A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019, 1, pp. 78-79; C. COLAPIETRO, A. MORETTI, *L'intelligenza artificiale nel dettato costituzionale: opportunità, incertezze e tutela dei dati personali*, in *Rivista di BioDiritto*, 2020, 3, pp. 376 e 381; L. D'AVACK, *Intelligenza artificiale e diritto: problematiche etiche e giuridiche*, in *Diritto di Famiglia e delle Persone*, 2023, 4, pp. 1710 ss.; S. TROZZI, *Il principio della finalità del trattamento dei dati personali alla prova dei recenti sviluppi in tema di intelligenza artificiale: il caso Chat GPT e la Neuroprivacy*, in *federalismi.it*, 2024, 1, pp. 228 ss.; R. ANGELETTI, *Verità storica e verità processuale alla luce dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2025, pp. 181 ss.

cambiamento in atto¹⁵, ma anche le criticità sperimentali sottese alle metodiche di indagine neuroscientifica¹⁶; dall'altro, come si dirà, si può scorgere il rischio di innumerevoli lesioni di istanze di caratura fondamentale.

Dinanzi alla possibilità che le neurotecnologie siano diffuse ai consumatori¹⁷ – quindi al di fuori del contesto clinico (sede elettiva di applicazione e di sviluppo¹⁸) e finanche con dispositivi indossabili connessi agli *smartphone* – e di fronte ai pericoli di lettura e di manipolazione mentale, ecco che parte della dottrina ritiene che sia necessario sviluppare e inserire nuove previsioni normative nelle principali Carte dei diritti ad oggi note sotto la denominazione di “neurodiritti”.

I principali neurodiritti che sono stati teorizzati¹⁹ sono volti a garantire una

¹⁵ A.A. MOLLO, *La vulnerabilità tecnologica. Neurorights ed esigenze di tutela: profili etici e giuridici*, in *European Journal of Privacy Law & Technologies*, 2021, 1, pp. 200 ss.; ID, *Neurorights. Una prospettiva di analisi interdisciplinare*, cit., pp. 198-199.

¹⁶ La plasticità cerebrale, come sottolineato dal *TechDispatch on Neurodata*, cit., p. 16, incide enormemente sull'accuratezza del dato cerebrale ricavato che, come noto, è uno dei principi cardine del trattamento dei dati personali.

Vi sono poi i tradizionali problemi di variabilità interindividuale, di difformità dell'attività cerebrale tra contesto clinico e contesto reale e sulle quali, per tutti, rispetto ai profili processualpenalistici, ALGERI, *La prova neuroscientifica nel processo penale*, cit.

¹⁷ M. IENCA, R. ANDORNO, *Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology*, in *Life Science, Society and Policy*, 2017, XIII, 5, p. 4 discorrono, a tal guisa, di “*pervasive neurotechnology*”.

¹⁸ La sede elettiva di ricerca e di sviluppo delle neurotecnologie è afferente all'ambito clinico in quanto tra le finalità delle BCI (cfr. *TechDispatch on Neurodata*, cit., pp. 6-10) si può ricordare quella volta a controllare un dispositivo esterno come un arto robotico ovvero consentire alla persona affetta da sindrome da *locked-in* di comunicare mediante le c.d. BCI-*spellers* o *spelling* con sintetizzatore vocale. Su quest'ultimo tema si rinvia alla chiara ricostruzione della giurisprudenza civile di merito in relazione alla rilevanza giuridica della volontà manifestata con BCI e sintetizzatore vocale ad opera di L. TAFARO, *Brain Computer-Interface e rilevanza giuridica degli atti “senza movimento”: atti neuronali e smart working*, in *Il lavoro nella giurisprudenza*, 2021, 4, p. 353; ID, *Il diritto alla comunicazione non verbale mediante Brain-Computer Interface-Spelling, gli atti neuronali*, in *Dirittifondamentali.it*, 2021, 1, pp. 307-324; ID, *Oltre gli atti muti: gli atti neuronali. I Brain's Act a contenuto non patrimoniale, l'uomo postumano e la sua custodia*, in *Rivista di BioDiritto*, 2021, 2, pp. 471-495. Viene da chiedersi se questa evoluzione che ha trovato terreno fertile nella giurisprudenza civile – e che ha consentito la manifestazione di volontà attraverso BCI-*spellers* con puntatore oculare (escludendo pertanto le BCI facenti impiego di EEG) – possa condurre a rimeditare, per quanto attiene al processo penale, il contenuto dell'art. 119 c.p.p. relativo alla partecipazione agli atti del procedimento del muto, del sordo e del sordomuto, che pare inadeguata a far fronte alle esigenze di coloro che sono affetti da paralisi e che, al più, possono contare solo sul movimento oculare.

¹⁹ La principale teorizzazione in materia risale a IENCA, *On Neurorights*, cit., p. 6.; IENCA, ANDORNO, *Towards new human rights*, cit., pp. 7-10, con l'elaborazione di una tassonomia di cinque macrocategorie di neurodiritti, quali derivati dei tradizionali diritti e libertà fondamentali: il diritto alla *privacy*, l'integrità mentale, il diritto all'identità personale, la libertà di pensiero e alcuni corollari attinenti alla necessaria protezione dai *bias* algoritmici e ad una disciplina del potenziamento cognitivo che sia rispettosa del principio di uguaglianza. Ulteriore proposta in materia ci viene consegnata da R. YUSTE, S. GOERING, B. AGÜERA Y ARCAS, G. BI, J.M. CARMENA, A. CARTER, J.J. FINS, P. FRIESEN, J. GALLANT, J.E. HUGGINS, J. ILLES, P. KELLMEYER, E. KLEIN, A. MARBLESTONE, C. MITCHELL, E. PARENS, M. PHAM, A. RUBEL, N. SADATO, L. SPECKER SULLIVAN, M. TEICHER, D. WASSERMAN, A. WEXLER, M. WHITTAKER, J. WOLPAW, *Four Ethical Priorities for Neurotechnologies and AI*, in *Nature*, 2017, 551, pp. 159 ss., che hanno individuato quattro situazioni giuridiche soggettive: a) Diritto alla *privacy* mentale e al consenso; b) Diritto all'agentività (o libero arbitrio) e all'identità personale; c) Diritto ad un equo accesso al potenziamento cognitivo; d) Diritto a ricevere una adeguata protezione dai *bias* algoritmici e sulla quale, brevemente, GULOTTA, CAPONI BELTRAMO, *Neurodiritti: tra tutela e responsabilità*, cit., p. 2.

tutela – con varie sfumature – della *privacy* mentale, dell'integrità mentale, della libertà cognitiva, della c.d. continuità psicologica anche di fronte ai possibili *bias* algoritmici che possono intercorrere dall'impiego dell'IA.

Operata questa premessa, si analizzeranno nel prosieguo dell'elaborato le ricadute che – allo stato dell'arte²⁰ – possono ipotizzarsi in rapporto ad un impiego del dato cerebrale quale elemento di prova c.d. volontà-indipendente nel processo penale. Ciò, tenendo sempre a mente la necessità che nel perseguimento della verità processuale²¹ nelle trame di un processo accusatorio temperato – nel quale non è pertanto pensabile ottenere *con qualsiasi mezzo* un elemento di prova²² –

siano sempre rispettati i limiti previsti dal legislatore a tutela dell'attendibilità dell'accertamento e che si pongono altresì quale immancabile riflesso del dettato costituzionale.

2. *Il dato cerebrale come elemento di prova volontà-indipendente. I limiti al suo impiego endoprocessuale.* – Come anticipato, le informazioni inferibili dal dato elettrofisiologico c.d. grezzo possono rivestire elevata utilità a livello processuale²³: è un dato caratterizzato da spiccata polifunzionalità²⁴ e che, per tale caratteristica,

²⁰ Sul quale, PEKSA, MAMCHUR, *State-of-the-Art on Brain-Computer Interface Technology*, cit.

²¹ Su questo tema si veda, più ampiamente, C. CONTI, *Accertamento del fatto e inutilizzabilità nel processo penale*, Padova, 2007, pp. 2 ss., che brillantemente evidenzia come il tendere verso il perseguimento della verità processuale consenta di ricavare sia un limite prima del quale non ci si può arrestare, sia un limite oltre il quale non si può andare nell'accertare a tutti i costi la verità storica. Con riferimento al primo limite l'A. sottolinea come lo iato tra verità convenzionale e verità processuale debba assottigliarsi sempre di più, senza però aversi mai una loro completa sovrapposizione, pena una eccessiva rilevanza del potere negoziale delle parti, scivolando così l'accertamento nella giustizia negoziale con una conseguente frizione rispetto alla indisponibilità della libertà personale. L'altro limite che nel perseguire l'accertamento può ricavarsi è quello che impedisce di accedere alla verità storica a tutti i costi, declinandosi nei limiti epistemologici ed etici che il diritto delle prove consente di individuare: si allude in tal senso sia alle regole di esclusione probatoria, sia alla regola in chiave suppletiva del *in dubio pro reo*. Si vedano altresì le recenti riflessioni di ANGELETTI, *Verità storica e verità processuale*, cit., pp. 3-106.

²² Per una trattazione più approfondita del tema si veda P. TONINI, C. CONTI, *Manuale di procedura penale*, Milano, 2023, pp. 4 ss.: il codice Vassalli del 1988, discostandosi dal precedente codice di rito del 1930 di stampo marcatamente inquisitorio, ha optato per un sistema accusatorio temperato mettendo al centro la separazione delle funzioni processuali. Da tale scelta deriva l'impossibilità per il giudice di perseguire la ricerca della verità con qualsiasi mezzo sussistendo invece una dettagliata disciplina di diritto delle prove, che mette al centro il metodo con il quale si va a formare una prova per consentire al giudice di valutare poi l'elemento di prova che si è ottenuto al fine di comprendere se questo possa davvero consentire di accertare il *lost fact*. Ciò va poi rapportato da un lato all'iniziativa probatoria di parte che è espressione della separazione dei poteri di ricerca, ammissione e valutazione delle prove tra giudice, accusa e difesa; dall'altro lato vi è poi il principio del contraddittorio, che oltre ad assumere un importante ruolo di tutela dei diritti, consente di accertare la verità nel miglior modo possibile.

²³ Si pensi – al netto delle ipotesi di manipolazione cerebrale – alla possibilità di impiego per finalità diagnostiche di un disturbo mentale ovvero al possibile utilizzo del dato cerebrale in un'ottica predittiva della pericolosità del soggetto ovvero ancora per attività analoghe a quelle, più tradizionali e risalenti, di *memory* e di *lie detection*. Su questi temi, L. TORTORA, G. MEYNEN, J. BIJLSMA, E. TRONCI, S. FERRACUTI, *Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw Perspective*, in *Frontiers in Psychology*, 2020, 11, che a pag. 7 mettono in rilievo il concreto rischio del ritorno di una concezione deterministica sotteso all'impiego del dato cerebrale per finalità predittive; DÍAZ SOTO, BORBOÑ, *Neurorights vs. neuroprediction*, cit.

²⁴ Sulla polivalenza della psiche, volendo, BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi*, cit., pp. 67-70.

è suscettibile di porre anche serie problematiche di tutela della riservatezza in sede di conservazione dello stesso in apposite banche dati²⁵.

Ipotizzare un accertamento con BCI vuol dire cercare di comprendere se e in quali limiti possa ritenersi ammissibile l'accesso alla sfera corporea della persona²⁶ e ottenere, per il tramite di questa, informazioni afferenti alla sfera mentale, fino ad oggi ritenute relegate in una scatola nera²⁷.

Preso atto che in questo caso è il corpo della persona che ci fornisce delle informazioni, si ritiene condivisibile l'attribuzione della qualifica di elemento di prova volontà-indipendente²⁸ operata di recente da parte di acuta dottrina²⁹.

²⁵ Anche per i dati cerebrali è stata proposta l'istituzione di una banca dati (cfr. *TechDispatch on Neurodata*, cit., p. 12) con conseguenti problemi per la tutela della riservatezza dei vari soggetti interessati, in modo non del tutto dissimile rispetto a quanto accaduto con la banca dati del DNA, sulla quale C. FANUELE, *Dati genetici e procedimento penale*, Milano, 2009, pp. 64 ss.

²⁶ Si ricordi, ad esempio, la necessità per le BCI invasive di sottoporsi ad un intervento chirurgico per l'impianto degli elettrodi.

²⁷ L. CAPRARO, *Problematiche relative al Diritto processuale penale*, in PICOZZA, CAPRARO, CUZZOCREA, TERRACINA, *Neurodiritto. Una introduzione*, cit., p. 243; FARAHANY, *Difendere il nostro cervello*, cit., pp. 24 ss., che definisce la nostra mente come l'«ultima fortezza», che deve essere protetta dalle innovazioni tecnologiche. Si noti comunque come la convinzione di insondabilità della *black-box* – come taluno si è spinto a definire la mente umana – aveva già iniziato a vacillare alla luce degli studi relativi all'applicazione delle tecniche di indagine neuroscientifica per cercare di comprendere se il dichiarante stesse dicendo o meno il falso, auspicando di raggiungere un accertamento connotato da un crisma di elevata oggettività da poter essere addirittura tangente alla verità storica. Sul punto si vedano le considerazioni, rispetto ai tradizionali accertamenti neuroscientifici, di T. ALESCI, *Il corpo umano fonte di prova*, Padova, 2017, pp. 189-194. Sulla necessità che sia apprestata una tutela dinanzi alla capacità delle neurotecnologie di incidere sulla sfera psichica, si veda anche C. PINELLI, *LAI Act: gestione del rischio e tutela dei diritti*, in *Giurisprudenza italiana*, 2025, 2, p. 456.

²⁸ Per completezza, si ricorda che rientrano nella categoria delle prove volontà-dipendenti (c.d. *will-dependent*) tutti gli elementi di prova che, per venire ad esistenza, richiedono una cooperazione volontaria da parte della persona. Sono ipotesi in cui la persona rileva non per ciò che è, ma per ciò che sa e che dice e quindi, in sostanza, ci si riferisce alla persona come fonte di prova dichiarativa. In tali ipotesi è necessaria la collaborazione volontaria dell'individuo affinché l'informazione che si cerca – e che è presente nel suo foro interno – venga estrinsecata e possa essere utilizzata ai fini dell'accertamento processuale. Ecco che allora vengono in rilievo tutte le garanzie volte a tutelare la libera formazione del volere del soggetto che variamente può essere chiamato a rilasciare dichiarazioni: si pensi alla tutela della libertà morale, ma anche alla garanzia del *nemo tenetur se detegere* che si pone come piena espressione del principio costituzionale della presunzione di innocenza.

Diversa è invece la categoria delle prove volontà-indipendenti (c.d. *will-independent*) che – come emerge chiaramente dalla loro denominazione – si riferisce a tutti gli elementi di prova che esistono indipendentemente dalla volontà del soggetto. Non è quindi necessario un atto di volizione per estrinsecare l'informazione che interessa ai fini dell'accertamento. Ciò che infatti rileva rispetto a questa seconda categoria non è ciò che la persona sa, ma ciò che è, assumendo spiccata preminenza tutte le informazioni che il corpo della persona può fornire. È assai arduo, rispetto a questa categoria probatoria, ravvisare l'operatività diretta del principio del *nemo tenetur se detegere* e delle tutele della libertà morale.

Sulla distinzione richiamata, anche in relazione ai neurodiritti, P. TONINI, C. CONTI, *Il diritto delle prove penali nel sistema accusatorio contemporaneo*, Milano, 2025, pp. 152-161.

²⁹ C. CONTI, *Il corpo dell'imputato come prova: il diritto di non collaborare tra prospettive sovraordinate, suggestioni storiche e polifunzionalità dei dati*, in *Diritto penale e processo*, 2024, 1, pp. 121-122. In senso analogo pare essersi espresso anche NISCO, *Le neurotecnologie assistite dall'intelligenza artificiale*, cit., p. 18, nel momento in cui si interroga circa una possibile violazione del diritto al silenzio dell'imputato derivante dall'impiego dei dati cerebrali a livello processuale, prendendo tiepidamente atto della difficoltà di inquadrare l'operatività di tale garanzia rispetto alle peculiarità che da un lato, caratterizzano l'estrazione del dato cerebrale e che dall'altro, riguardano le qualità del dato neurale in quanto tale.

Considerare la prova che può essere fornita dalle neurotecnologie come prova volontà-indipendente ha delle ricadute sull'applicabilità o meno di alcuni dei principi cardine del processo penale. Sul punto, illuminante è la giurisprudenza di Strasburgo che, a partire dall'ormai risalente caso *Saunders c. Regno Unito* del 17 dicembre del 1996³⁰, ha messo in risalto come il privilegio contro l'autoincriminação abbia solamente rilevanza indiretta rispetto agli elementi di prova *will-independent*³¹.

Nel caso dell'estrazione del dato cerebrale mediante BCI, infatti, non assume centralità il processo volitivo della persona nel senso di dover richiedere una sua cooperazione attiva perché l'informazione di rilievo per l'accertamento processuale venga ad esistenza³².

Avranno pertanto preminente valenza orientativa situazioni giuridiche di caratura fondamentale quali la dignità umana (art. 2 Cost.), la libertà personale (art. 13 Cost.) e finanche il diritto alla salute (art. 32 Cost.)³³.

Dato poi l'imprescindibile apporto degli algoritmi di IA per affinare il dato cerebrale e per impiegarlo in seguito quale elemento del compendio probatorio, ecco che tornano le note problematiche legate all'opacità, alla mancanza di trasparenza del funzionamento del codice sorgente alla base del sistema di IA. Ciò conduce a ritenere integrate possibili lesioni del diritto di difesa di cui all'art. 24 Cost., ma anche di altre previsioni costituzionali – e aventi proiezioni convenzionali nell'art. 6 CEDU – quali l'art. 111 Cost., recante non solo il diritto al contraddittorio nella formazione della prova, ma altresì un obbligo per il giudice di motivare il proprio provvedimento giurisdizionale³⁴.

Ebbene, ciò premesso, è necessario chiedersi altresì se l'acquisizione del dato cerebrale sia tipica o atipica.

Qualora si ritenesse tipico il mezzo attraverso il quale veicolare il contributo probatorio in esame (applicando quindi l'art. 190 c.p.p. in sede di ammissione), si potrebbe ipotizzare – in assenza di consenso da parte della persona che rileva alla stregua di una *res* – l'impiego della indeterminata disciplina degli «*accertamenti medici*» coattivi di cui all'art. 224-bis c.p.p.³⁵ ovvero – in presenza di consenso – il ricorso ad una perizia collegiale capace di mettere assieme «specifiche competenze

³⁰ Corte EDU, Grande Camera, 17 dicembre 1996, *Saunders c. Regno Unito*, 19187/91. La pronuncia successiva, per quello che qua rileva, è invece la nota Corte EDU, Grande Camera, *Jalloh c. Germania*, 11 luglio 2006, 54810/00.

³¹ Sul punto, CONTI, *Il corpo dell'imputato come prova*, cit., pp. 110-113.

³² Ivi, pp. 121-122, che si riferisce alla possibilità di accedere alla volontà come dato, attraverso una manifestazione di una (meta)-volontà volta soltanto a fornire un consenso a tal fine.

³³ Analogamente, rispetto alla tematica dei neurodiritti, F. CIRILLO, *Neurodiritti: ambiguità della libertà cognitiva e prospettive di tutela*, in *Consulta Online*, 2023, 2, pp. 673 ss.

³⁴ Per tutti, si vedano le riflessioni di A. SIMONCINI, *La dimensione costituzionale della giustizia predittiva. Riflessioni su intelligenza artificiale e processo*, in *Rivista di diritto processuale*, 2024, 2, pp. 406 ss. e, diffusamente, per quanto attiene al rapporto tra IA e processo penale, *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, a cura di G.M. Baccari e P. Felicioni, cit.

³⁵ Sulla totale indeterminatezza di tale categoria di accertamenti si veda C. CONTI, *I diritti fondamentali della persona tra divieti e "sanzioni processuali": il punto sulla perizia coattiva*, in *Diritto penale e processo*, 2010, 8, p. 998, ma anche BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi*, cit., pp. 244 ss.

tecniche, scientifiche» afferenti a vari ed eterogenei ambienti di ricerca³⁶, in modo non dissimile da quanto previsto dalla Legge Gelli-Bianco per la prova nei procedimenti per colpa medica³⁷.

Qualora invece si qualificasse come atipico il mezzo da impiegare (rilevando pertanto l'art. 189 c.p.p.³⁸), non riuscendo a sussumere l'impiego delle BCI in alcuna delle discipline apprestate dal legislatore – conclusione alla quale si ritiene di dover pervenire – ecco che assumono fondamentale importanza ulteriori questioni.

È infatti necessario comprendere se il mezzo in questione sia lesivo di diritti costituzionalmente rilevanti e se, in caso di risposta affermativa, sia una lesione così grave da ledere il nucleo duro degli stessi³⁹.

L'impianto e le modalità di impiego delle BCI si mostrano capaci di incidere su vari diritti costituzionalmente tutelati, conducendo ad una prevedibile lesione del loro nucleo duro⁴⁰.

È di tutta evidenza come siffatte tecnologie siano suscettibili di ledere la libertà corporale, quale nucleo duro della libertà personale⁴¹ di cui all'art. 13 Cost.;

³⁶ Potrebbe essere utile il ricorso ad una perizia collegiale *ex art. 221 comma 2 c.p.p.* composta, si ipotizza, da neurologi, psicopatologi forensi, ingegneri informatici, ingegneri biomedici. Ciò in quanto è necessario fornire gli elementi di conoscenza propri di ciascuna disciplina in modo da rendere più comprensibile il funzionamento delle neurotecnologie in ogni loro parte e consentire al giudice di valutare correttamente quella che potrebbe essere definita come *prova neuroalgoritmica*.

³⁷ Ci si riferisce alla disciplina prevista dalla Legge Gelli-Bianco (Legge 8 marzo 2017, n. 24) per la perizia volta ad accertare la responsabilità del sanitario nei procedimenti per colpa medica sulla quale si veda, per una trattazione di dettaglio, G.M. BACCARI, *La prova nei procedimenti penali per "colpa medica"*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, cit., pp. 236 ss.

³⁸ In relazione alla previsione di cui all'art. 189 c.p.p. non si ritengono meritevoli di accoglimento quelle riflessioni volte a inquadrare aprioristicamente in termini di atipicità qualsiasi prova scientifica nuova, che fanno leva sulla circostanza che i *conditores* hanno attribuito effettivamente alla previsione codicistica in commento il ruolo di "valvola di sfogo" del processo penale rispetto ai cambiamenti imposti dal progresso tecnologico. Come ben ha sottolineato G. UBERTIS, *La prova scientifica e la nottola di Minerva*, in *La prova scientifica nel processo penale*, a cura di L. De Cataldo Neuburger, Padova, 2007, p. 91, vi sarebbe altrimenti il rischio di considerare la prova scientifica, nuova o di controversa applicazione data la sua complessità tecnica, come necessariamente atipica. Conforme anche ID., *Il giudice, la scienza e la prova*, in *Cassazione penale*, 2011, 11, pp. 4112 ss. Nel senso di non restare fuorviati dalla tassatività "temperata" che il legislatore ha posto alla base dell'art. 189 c.p.p. e che potrebbe indurre a ritenere applicabile tale disposizione del codice di rito alla prova scientifica nuova solo attraverso un'interpretazione analogica, si vedano le riflessioni di F. CAPRIOLI, *La scienza "cattiva maestra": le insidie della prova scientifica nel processo penale*, in *Cassazione penale*, 2008, 9, p. 3520 ss., che prende atto dei rischi insiti nel perseguire siffatta interpretazione e che ritiene invece "apprezzabile" la differente teoria volta a far impiego dell'art. 190 c.p.p. come criterio per valutare l'ammissibilità di un contributo scientifico a prescindere dal connotato di novità dello stesso.

³⁹ Sul punto, P. TONINI, C. CONTI, *Il diritto delle prove penali*, Milano, 2014, pp. 202-204.

⁴⁰ Analogamente, C. CONTI, *Il principio di non sostituibilità: il sistema probatorio tra Costituzione e legge ordinaria*, in *Cassazione penale*, 2024, 2, pp. 451 ss.

⁴¹ La Consulta si è espressa con la sentenza Corte cost., 9 luglio 1996, n. 238 dichiarando l'illegittimità costituzionale dell'art. 224 c.p.p. – superando il precedente orientamento della sent. 54/1986 – nella parte in cui consente accertamenti medici coattivi e prelievi coattivi di materiale biologico senza che siano previsti i casi, modi e la tipologia di tali accertamenti, in osservanza delle garanzie di cui all'art. 13 Cost. In particolare, la Consulta evidenzia l'esistenza di un nucleo duro caratterizzante la sfera corporale nel momento in cui afferma che qualora la persona non acconsenta al prelievo ematico e questo debba quindi essere effettuato coattivamente, ecco che il prelievo «travalcava la sfera della

disposizione, questa, che per la dottrina maggioritaria sarebbe volta a tutelare la più ampia libertà personale-morale⁴², comprensiva della libertà di autodeterminazione della persona. Così opinando, la libertà morale sarebbe assoggettata al regime giuridico della libertà alla quale accede⁴³ e cioè alla riserva di legge assoluta e di giurisdizione.

Si ricordi anche il limite assoluto costituito dalla dignità umana, diritto inviolabile rientrante nel novero di tutela di cui all'art. 2 Cost. e presupposto per l'esercizio delle altre libertà⁴⁴, oggetto di possibile e seria lesione dalla tipologia di accertamenti in esame.

Un'ulteriore violazione attiene poi al diritto alla salute (art. 32 Cost.), processualmente incompressibile⁴⁵ e suscettibile di serie lesioni attraverso l'impianto e l'utilizzo delle BCI con capacità di neuromodulazione-neurostimolazione.

A tal riguardo, facendo impiego dei criteri elaborati dalla giurisprudenza costituzionale e di legittimità⁴⁶, si potrebbe concludere che l'acquisizione probatoria possa essere ritenuta ammissibile, ancorché lesiva di istanze fondamentali, qualora ci si trovi nel pieno rispetto della riserva di legge e di giurisdizione.

Alla luce della disciplina delle prove penali apprestata dal nostro codice di rito, dinanzi ad una acquisizione atipica e lesiva dei diritti costituzionalmente rilevanti, trova applicazione il disposto dell'art. 189 c.p.p. letto alla luce delle garanzie offerte dalla Carta fondamentale⁴⁷. Tale disposizione codicistica non prevede infatti i casi e i modi entro i quali consentire la compressione delle istanze costituzionali che di volta in volta acquisiscono rilevanza. Si impone, pertanto,

libertà personale perché invade [...] la sfera corporale della persona [...] e di quella sottrae [...] una parte che è, sì pressoché insignificante, ma non certo nulla».

⁴² BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi*, cit., pp. 55-56; FANUELE, *Dati genetici e procedimento penale*, cit., p. 48; ALESCI, *Il corpo umano fonte di prova*, cit., pp. 18-19; ID., *La prova corporale*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, cit., pp. 197-198; cfr. con la ricostruzione operata da A. BONOMI, *Libertà morale e accertamenti neuroscientifici: profili costituzionali*, in *Rivista di BioDiritto*, 2017, 3, pp. 142 ss.; A. GIARDA, G. SPANGHER, *Codice di procedura penale commentato*, Milano, 2023, sub art. 13 Cost., pp. 4-5.

⁴³ CONTI, *Accertamenti medici sulla persona e diritti fondamentali*, cit., p. 122, nota 13.

⁴⁴ Ivi, p. 122; BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi*, cit., p. 51; ALESCI, *Il corpo umano fonte di prova*, cit., p. 17; ID., *La prova corporale*, cit., pp. 198-199 e p. 206, dove sottolinea la necessità che sia impiegato il principio di proporzionalità tutte le volte in cui si debba assoggettare l'individuo quale fonte di prova reale a qualche metodica di indagine, quali le note tecniche di *brain imaging*. Ciò al fine di verificare la compatibilità delle poc'anzi dette attività accertative con i diritti di rilevanza costituzionale. Anche per DÍAZ SOTO, BORBOÑ, *Neurorights vs. neuroprediction*, cit., p. 3, la dignità umana costituisce da un lato, un faro nell'orientare eventuali normative volte a consentire l'impiego delle neurotecnologie e dall'altro, un diritto non suscettibile di alcuna limitazione, in virtù dell'impossibilità di poter considerare la persona alla stregua di un mero oggetto.

⁴⁵ CONTI, *I diritti fondamentali della persona*, cit., p. 994; EAD., *Accertamenti medici sulla persona e diritti fondamentali*, cit., pp. 121-122; BONZANO, *Gli accertamenti medici coattivi*, cit., p. 50; ALESCI, *Il corpo umano fonte di prova*, cit., p. 21.

⁴⁶ Sul punto, TONINI, CONTI, *Il diritto delle prove penali*, cit., pp. 202-204; CONTI, *Il principio di non sostituibilità*, cit., pp. 451 ss.

⁴⁷ CONTI, *Accertamento del fatto e inutilizzabilità*, cit., pp. 158 ss.; TONINI, CONTI, *Il diritto delle prove penali*, cit., pp. 201 ss.

un'interpretazione costituzionalmente orientata della norma in esame attraverso la quale è possibile ricavare un divieto probatorio implicito⁴⁸ volto, da un lato, ad escludere l'ingresso della c.d. prova incostituzionale e, dall'altro, a consentire di affermare – in piena sinergia con la generale disciplina dell'inutilizzabilità di cui all'art. 191 c.p.p. – una piena “autosufficienza” del sistema probatorio⁴⁹.

Ad avviso di chi scrive è opportuno escludere in via interpretativa l'impiego delle BCI nel processo penale alla luce della capacità di tali neurotecnologie di intaccare l'essenza di diritti definiti *inviolabili* dalla nostra Carta fondamentale e che, talora, sono altresì processualmente incompressibili. Sul punto potrebbe risultare utile il ragionamento sotteso alla teoria delle sfere (*Sphärentheorie*)⁵⁰, frutto delle riflessioni della giurisprudenza costituzionale tedesca. Secondo tale teorizzazione, un'acquisizione lesiva dell'essenza di situazioni definibili non solo come fondamentali, ma altresì come inviolabili, dovrebbe condurre, *a fortiori*, a ritenere precluso anche un intervento del legislatore volto ad apprestare – nel tentativo (vano) di bilanciare le varie istanze in rilievo e ancorché nel rispetto dei principi di tassatività e determinatezza⁵¹ – una disciplina sul punto, pena la stessa negazione del connotato di inviolabilità espressamente attribuito ad alcuni diritti costituzionalmente rilevanti⁵². Ciò detto è di tutta evidenza come una eventuale disciplina legislativa volta ad ammettere l'estrazione e l'impiego del dato cerebrale per finalità proprie del processo penale – anche in considerazione della gravità dei *vulnus* a situazioni giuridiche soggettive fondamentali – sarebbe in ogni caso non rispettosa del principio di proporzionalità⁵³.

3. *L'utile apporto del Regolamento UE 2024/1689 (AI Act)*. – Dal momento che il cuore pulsante delle neurotecnologie sono proprio gli algoritmi di IA, si ritiene necessario volgere un breve sguardo ad alcune delle recenti previsioni del Regolamento Europeo 2024/1689⁵⁴ noto come *AI Act* (in seguito abbreviato con *AIA*) e che possono arricchire la riflessione in tema di neurodiritti.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ CONTI, *Accertamento del fatto e inutilizzabilità*, cit., pp. 172-174.

⁵⁰ Sulla teoria delle sfere di origine tedesca, per la quale per ogni diritto fondamentale è ravvisabile un nucleo incompressibile e da sottrarre a qualsivoglia bilanciamento, si veda M.P. ADDIS, *Diritto all'autodeterminazione informativa e processo penale in Germania*, in *Protezione dei dati personali e accertamento penale. Verso la creazione di un nuovo diritto fondamentale?*, a cura di D. Negri, Roma, 2007, pp. 87 ss.; C. CONTI, *Sicurezza e riservatezza*, in *Diritto penale e processo*, 2019, II, p. 1578; D. NEGRI, *Compressione dei diritti di libertà e principio di proporzionalità davanti alle sfide del processo penale contemporaneo*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 2020, I.

⁵¹ La *Carta de Derechos Digitales* rilasciata, nella sua versione definitiva, dal governo spagnolo il 14 luglio del 2021 mette in risalto la necessità che siano disciplinati con legge i casi, i modi e i limiti dell'uso delle neurotecnologie, sottolineando altresì l'opportunità che i dati inseriti in *input* e restituiti dalle neurotecnologie in *output* siano privi di *bias* e di qualità. Ebbene, ad avviso di chi scrive questo auspicio deve essere colto per quanto attiene la materia penale nel senso di prevedere, al più, una chiara esclusione dalle dinamiche probatorie di siffatti prodotti del progresso tecnologico.

⁵² In questi termini, NEGRI, *Compressione dei diritti di libertà*, cit., p. 15.

⁵³ CONTI, *Il principio di non sostituibilità*, cit., pp. 451 ss.

⁵⁴ Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica i regolamenti (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (c.d. *AI Act*).

Ad avviso di chi scrive, in luogo di un intervento sulle Carte fondamentali volto ad introdurre nuovi diritti, sarebbe maggiormente auspicabile cercare di guidare uno sviluppo delle (neuro)-tecnologie che sia rispettoso fin dall'inizio dei diritti fondamentali⁵⁵.

Si pone in questa direzione il recente Regolamento UE che, adottando un approccio basato sul rischio (c.d. *risk-based*), interviene *ex ante* nelle fasi di sviluppo e di diffusione dei sistemi di IA, fornendo una loro classificazione⁵⁶ in base alla capacità di incidere in misura minore o maggiore sui diritti e le libertà fondamentali degli utenti.

Tra i sistemi di IA classificati dall'art. 5 dell'AIA come a rischio inaccettabile – e per i quali la fonte europea prevede un divieto di sviluppo e di successiva diffusione ai consumatori – vi rientrano sia i sistemi che hanno come scopo o effetto quello di manipolare il comportamento degli utenti (lett. *a*) sia quelli idonei ad inferire le emozioni a partire dal dato biometrico (lett. *f*).

La prima previsione dell'AIA, che assume rilevanza rispetto alla tematica dei neurodiritti, vieta tutti i sistemi di IA che siano concretamente capaci di incidere sul comportamento della persona, a maggior ragione – e questo emerge dalla lettura del Considerando 29⁵⁷ – se l'utente ha fatto impiego di BCI, che a causa della loro capacità di modulare l'attività cerebrale possono condurre verso esiti

⁵⁵ In questo senso, forse, può essere intesa la proposta di introdurre un *technocratic oath* – ovvero sia un giuramento simile a quello di Ippocrate e che è rivolto a tutti gli operatori variamente implicati nello sviluppo delle neurotecnologie – avanzata da M.F. ÁLAMOS, L. KAUSEL, C. BASELGA-GARRIGA, P. RAMOS, F. ABOITIZ, X. URIBE-ETXEBARRIA, R. YUSTE, *A Technocratic Oath*, in *Protecting the mind. Challenges in Law, Neuroprotection, and Neurorights*, a cura di P. López-Silva e L. Valera, Cham (CH), 2022, pp. 163 ss. In breve, per fornire uno spaccato sulla proposta appena citata, i sette punti posti alla base di questo giuramento sono: a) *principio di non maleficenza*; b) *principio di beneficenza*; c) *principio di autonomia*; d) *principio di giustizia*; e) *rispetto della dignità umana*; f) *necessaria tutela della privacy*; g) *principio di trasparenza* degli algoritmi impiegati nell'analisi dei dati.

⁵⁶ Rientrano nei sistemi di intelligenza a rischio inaccettabile i sistemi di IA che abbiano lo scopo o l'effetto di manipolare il comportamento concreto degli utenti, i sistemi volti a realizzare il c.d. *social scoring*, gli algoritmi impiegati per calcolare la probabilità che una determinata persona compia un reato basando tale valutazione su elementi di stampo personologico, i sistemi idonei a rilevare le emozioni delle persone nei luoghi di lavoro o nei luoghi adibiti all'istruzione, gli algoritmi idonei ad inferire dati particolari quali le opinioni politiche e l'orientamento sessuale, i sistemi di identificazione biometrica remota in tempo reale (cfr. con il domestico SARI Real Time). Rientrano invece nel rischio alto tutte quelle ipotesi in cui il Regolamento richiede che, ai fini della diffusione e dell'utilizzo di tali sistemi di IA, si adempia ad un obbligo di trasparenza volta a rendere intellegibile all'utente di star interagendo con un algoritmo di IA ovvero che quel determinato *output* è frutto dell'elaborazione dei già menzionati sistemi. Non sono invece meritevoli di attenzione i residuali sistemi di IA, in quanto privi di pericoli potenziali ai diritti e alle libertà. Vi rientrano, volendo esemplificare, i filtri antispam comunemente utilizzati per selezionare le mail. Informazioni più dettagliate possono essere reperite al seguente indirizzo: Commissione europea, *Legge sull'IA*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/regulatory-framework-ai>, data ultima consultazione 5.9.2025. Sulla necessità che sia rispettato il principio di trasparenza, di recente anche E. BONARRIGO, *Tecnologie di I.A. per indirizzare il pubblico ministero nell'alternativa fra azione e inazione*, in *Cassazione penale*, 2025, LXV, 2, pp. 626 ss.; G. GALLUCCIO MEZIO, *Tecnologie di riconoscimento facciale: una riflessione sul loro impiego con finalità investigative e probatorie*, in *Cassazione penale*, 2025, LXV, 2, pp. 638 ss.

⁵⁷ Si legge infatti all'interno del considerando n. 29 che “[...] Ciò potrebbe essere facilitato, ad esempio, da interfacce cervello-computer o dalla realtà virtuale, in quanto queste consentono un livello più elevato di controllo degli stimoli presentati alle persone, nella misura in cui possono distorcerne materialmente il comportamento in modo significativamente nocivo. [...]”.

manipolatori e che sono diversi dal semplice *nudge*⁵⁸. Si richiede, altresì, che tali sistemi abbiano indotto la persona ad operare una scelta che altrimenti non avrebbe mai posto in essere nonché il verificarsi di un non ben precisato “danno significativo” verso l’utente o verso terzi. Vi è chi ritiene⁵⁹ che nella locuzione in commento debbano essere ricompresi sia danni fisici che psichici. Questa lettura è indubbiamente da condividere e trova supporto nella lettera del considerando 29 che si sofferma – nel tentativo di conferire un minimo di pregnanza alla nozione di “danno significativo” – sul «rischio [che siano cagionati] danni significativi, in particolare aventi effetti negativi sufficientemente importanti sulla salute fisica, psicologica [...]».

Rispetto al *danno fisico* vengono in rilievo i rischi connessi all’impiego di visori VR – quali i problemi di propriocezione e il rischio di caduta connesso all’essere totalmente immersi in un’altra realtà – e all’impianto chirurgico di BCI invasive (o semi-invasive), con le già evidenziate frizioni rispetto all’integrità della sfera corporale e al fondamentale diritto alla salute; rispetto al *danno psichico* emergono serie criticità connesse al rischio che vi sia una compromissione dell’autonomia decisionale e dell’identità personale degli utenti, già evidenziate da diverse voci del panorama giuridico⁶⁰. Tali contributi, in alcuni casi, hanno allora cercato di promuovere lo sviluppo dei c.d. neurodiritti, tra i quali spiccano la libertà cognitiva, l’integrità mentale e la continuità psicologica.

Tuttavia, come già evidenziato⁶¹, a causa del c.d. *machine learning* e dell’opacità che sovente caratterizza il codice sorgente degli algoritmi di IA, non è sempre possibile individuare *ex ante* tutti i sistemi di IA realmente aventi come scopo o per effetto (e non mera idoneità) quello di operare manipolazioni del comportamento. Ciò in quanto l’apprendimento automatico potrebbe “conferire” ai sistemi di IA delle funzioni che in origine non erano previste, né prevedibili, da parte dei programmatori.

La seconda previsione è quella di cui alla lett. f) dell’art. 5 AIA, che vieta i sistemi idonei ad inferire emozioni anche attraverso l’analisi delle microespressioni facciali. Il principale problema di questa previsione si ritiene che stia nell’aver circoscritto il divieto ai settori dell’istruzione e del lavoro, conducendo ad una poco virtuosa tassatività in un ambito suscettibile di innumerevoli, eterogenee e sensibili applicazioni.

⁵⁸ Sul punto, B. PANATTONI, *Condizionamenti e manipolazioni nell’era digitale. Il divieto europeo di pratiche di Intelligenza Artificiale “manipolative”*, in *Diritto penale e processo*, 2024, 4, p. 526. In relazione alla “spinta gentile” in rapporto al diritto penale, si veda il contributo di D. FONDAROLI, *Metafore: l’Homo Oeconomicus e la “spinta gentile” nella prospettiva del sistema punitivo*, in *DisCrimen*, 2023, <https://discrimen.it/metafore-lhomo-oeconomicus-e-la-spinta-gentile-nella-prospettiva-del-sistema-punitivo/>, data ultima consultazione 5.9.2023.

⁵⁹ PANATTONI, *Condizionamenti e manipolazioni*, cit., pp. 535 ss.

⁶⁰ Sulle conseguenze dell’attività di neuromodulazione sull’identità personale e sull’autonomia decisionale si veda IENCA, ANDORNO, *Towards new human rights*, cit., pp. 17 ss.; FUSELLI, *Neurotecnologie e tutela dell’integrità psichica*, cit., pp. 7 ss.

⁶¹ In relazione al *neuromarketing*, commentando il recente Regolamento europeo, B. PARENZO, *Neuromarketing: un inventario di (spuntati) divieti contro il pericolo di una scelta manipolata*, in *Persona e Mercato*, 2024, 2, pp. 552-553.

Troviamo una definizione di che cosa sia un sistema di IA di riconoscimento delle emozioni combinando la lettura del considerando 18 e dell'art. 3 n. 39 del Regolamento europeo in esame. È quindi tale un sistema di IA idoneo a identificare e ad inferire, dai dati biometrici, le emozioni di felicità, rabbia, tristezza, imbarazzo, disgusto (e molte altre)⁶².

Le emozioni, in base alla psicografia biometrica⁶³, possono essere messe a fuoco facendo impiego – anche in sinergia tra di loro – di svariati sensori (es. EEG, EMG, ECG, *Eye-tracking*), idonei a carpire i segnali elettrofisiologici prodotti dal corpo dinanzi ad un determinato stimolo. Il ruolo dell'IA in tutto questo è ravvisabile nella sua capacità di inferenza delle emozioni attraverso l'analisi di tutti questi dati biometrici raccolti mediante i sensori.

Come si cercherà di mettere in evidenza, l'analisi delle microespressioni facciali è stata di recente sottoposta all'attenzione della dottrina processualpenalistica⁶⁴ sotto la denominazione di prova cinesica, quale *species* di prova scientifica che, attraverso l'analisi del comportamento non verbale, consente di valutare la credibilità del dichiarante. Le particolarità di questa tipologia di prova hanno sollecitato una serie di ulteriori riflessioni dottrinali circa la compatibilità o meno della stessa con la disciplina domestica a tutela della libertà morale del dichiarante.

Ancora più controversa, come si dirà, pare essere quella che possiamo definire come prova cinesica 2.0, facente impiego di sistemi di IA volti ad analizzare le microespressioni del volto del dichiarante muovendo dalle immagini videoregistrate.

In dottrina⁶⁵ – nell'ambito della prova cinesica tradizionalmente intesa – si ritiene che tali attività di osservazione (c.d. *behavioural screening*) operate da un soggetto esperto persona fisica durante l'esperimento del colloquio ovvero in differita, mediante l'analisi della videoregistrazione dello stesso, non siano lesive della libertà morale del dichiarante, che resta pienamente capace di determinarsi rispetto agli stimoli.

Conduce invece ad una conclusione diametralmente opposta la menzionata prova cinesica 2.0, facente invece impiego di sistemi di IA capaci di analizzare le microespressioni del volto per inferire informazioni sullo stato emotivo del dichiarante. Sul punto, l'attività operata con queste tecnologie è da ritenersi pienamente lesiva della libertà morale del dichiarante, che si verrebbe a trovare dinanzi ad una sorveglianza continua e idonea a captare, attraverso l'analisi del comportamento “non verbale” (che sovente esula anche dal controllo dello stesso dichiarante), emozioni e stati mentali dello stesso.

⁶² Sul tema, ANGELETTI, *Verità storica e verità processuale*, cit., p. 215.

⁶³ GONZÁLEZ-TAPIA, *Virtual emotions and Criminal Law*, cit.

⁶⁴ L. ALGERI, *La prova cinesica*, in *La prova scientifica*, a cura di C. Conti e A. Marandola, cit., pp. 267 ss.

⁶⁵ Ivi, pp. 285-286.

In più, la scarsa attendibilità scientifica della quale sono intrisi questi sistemi di IA⁶⁶ – unita al rischio di una totale incomprensibilità, anche ai più esperti, del loro funzionamento⁶⁷ – non consente di ritenere integrati i criteri Daubert-Cozzini per l'ammissione (e la valutazione) della prova scientifica.

4. *Conclusioni: la necessità di una costante interpretazione evolutiva del dettato costituzionale.* – Il progresso scientifico e tecnologico rende inopportuno arricchire le Carte dei diritti con i nuovi “neurodiritti” volti a far fronte ai pericoli variamente emergenti.

Ciò in quanto v'è il rischio di una inflazione dei diritti⁶⁸, sovente incapaci di riflettere la complessità delle problematiche che possono porsi⁶⁹. Se infatti venissero introdotti nuovi diritti nelle principali Carte fondamentali ogniquale volta la realtà ponga nuove esigenze di tutela, si determinerebbe una infruttuosa proliferazione di situazioni giuridiche, con il rischio che queste non siano capaci di fornire una tutela ad ampio spettro, stante l'eccessiva rigidità di un simile approccio.

⁶⁶ Ciò emerge dal considerando n. 44 dell'AIA che si esprime, circa la carenza di un fondamento scientifico delle logiche adoperate a fondamento dei sistemi di IA per inferire emozioni, in questi termini: «Sussistono serie preoccupazioni in merito alla base scientifica dei sistemi di IA volti a identificare o inferire emozioni, in particolare perché l'espressione delle emozioni varia notevolmente in base alle culture e alle situazioni e persino in relazione a una stessa persona. Tra le principali carenze di tali sistemi figurano la limitata affidabilità, la mancanza di specificità e la limitata generalizzabilità. Pertanto, i sistemi di IA che identificano o inferiscono emozioni o intenzioni di persone fisiche sulla base dei loro dati biometrici possono portare a risultati discriminatori e possono essere invasivi dei diritti e delle libertà delle persone interessate [...]».

⁶⁷ Si allude alla nota difficoltà di comprendere la genesi logica dell'*output* prodotto dai sistemi di intelligenza artificiale ad apprendimento automatico, che peraltro pone di per sé elevata complessità nella profonda verifica del rispetto dei criteri Daubert-Cozzini. Sul punto, si veda BACCARI, PECCHIOLI, *IA e giudizio sul fatto*, cit., pp. 135 ss.

⁶⁸ Di contrario avviso IENCA, ANDORNO, *Towards new human rights*, cit., p. 9, che ritengono evitabile il rischio di inflazione dei diritti umani facendo ricorso alla verifica di sussistenza di criteri minimi – impiegando, ad esempio, il c.d. test di Nickel ovvero i criteri elaborati da Philip Alston – atti a stabilire se vi sia la necessità e se si sia dinanzi ad un diritto umano. Gli AA. ritengono che i neurodiritti soddisfino pienamente i suddetti criteri, conducendo quindi a non ritenere attuale il pericolo di inflazione delle situazioni giuridiche soggettive.

⁶⁹ Si pensi agli interventi normativi oggetto di discussione in Cile, dove si è deciso di inserire nell'art. 19 della Costituzione cilena un inciso che consenta poi di eleggere i neurodiritti a situazioni giuridiche soggettive di rilevanza costituzionale. Il nuovo articolo 19 nella sua ultima parte, una volta che questa sia stata novellata, dovrebbe recitare così: «El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella». Tale riforma non è però andata esente da aspre critiche in quanto, volendo, A. ZÚÑIGA-FAJURI, L. VILLAVICENCIO MIRANDA, D. ZAROR MIRALLES, R. SALAS VENEGAS, *Neurorights in Chile: Between neuroscience and legal science*, in *Developments in Neuroethics and Bioethics*, vol. 4, a cura di Martín Hevia, Cambridge (Massachusetts, USA), 2021, pp. 167 ss., ritengono che le proposte cilene non solo siano foriere della menzionata inflazione dei diritti – dal momento che i pericoli che si intendono fronteggiare parrebbero essere ancora relegati in scenari futuri e poco afferenti al mondo presente – ma che difettino anche, per le terminologie impiegate, della necessaria determinatezza volta a rendere effettiva la tutela apprestata. I concetti impiegati sarebbero cioè di difficile comprensione e molto controversi e si tende a sottolineare altresì come non vi sarebbero nemmeno chiare indicazioni su quali siano le neurotecnologie rilevanti, che sebbene escludano in definizione quelle farmacologiche, non menzionerebbero, ad avviso di tali AA., tutto ciò che già si mostra capace di manipolare la volontà delle persone.

Ne è un esempio la modifica costituzionale cilena, che ha suscitato aspre critiche proprio per l'incapacità di fornire chiare indicazioni su quali siano le neurotecnologie rilevanti⁷⁰. Detto altrimenti, ogni termine impiegato nella formulazione letterale ha un peso non trascurabile nell'equilibrio complessivo della norma. Ne è un valido esempio la circostanza che la stessa categoria delle neurotecnologie sia suscettibile di interpretazioni più o meno ampie – atte a ricomprendervi o escludervi i Visori per la realtà aumentata o le c.d. *smart drugs*. Infatti, la rapidità di sviluppo delle nuove neurotecnologie, unita alla loro elevata complessità tecnica, è suscettibile di imporre una costante revisione dei testi normativi⁷¹, vocandoli irrimediabilmente a rapida obsolescenza. Al dinamismo del progresso tecnologico, mal si conciliano previsioni normative che non siano, per la loro formulazione, d'ampio respiro.

Si ritiene, pertanto, auspicabile il ricorso ad una soluzione più flessibile volta a favorire, per quanto possibile, l'interpretazione evolutiva del dettato costituzionale già esistente.

Rispetto al contesto processualpenalistico sono un chiaro esempio di questo approccio il domicilio informatico⁷² – quale astratto ampliamento dell'art. 14 Cost. – e la necessità che sia tutelato anche il c.d. corpo elettronico⁷³ frutto dell'esegesi, sotto nuova luce, dell'art. 13 Cost. Peraltro, proprio tali referenti costituzionali possono già costituire una prima base solida volta a tutelare *in primis* la sfera di riservatezza dell'utente di fronte ai dati cerebrali estratti e raccolti dalle neurotecnologie, qualora queste siano diffuse ai consumatori. Si pensi alla possibilità che dispositivi neurotecnologici indossabili e associabili al proprio *smartphone*⁷⁴ possano estrarre i dati cerebrali dell'utente, archiviandoli in seguito

⁷⁰ Cfr. nota 68.

⁷¹ Rispetto al Regolamento europeo 2024/1689, si veda l'art. 112 relativo alla valutazione e al riesame periodico dello stesso.

⁷² C. CONTI, *Prova informatica e diritti fondamentali: a proposito di captatore e non solo*, in *Diritto penale e processo*, 2018, 9, pp. 1219 ss.; ID, *Sicurezza e riservatezza*, cit., p. 1574; M. TORRE, *Privacy e indagini penali*, Milano, 2020, pp. 127-129; F. CENTORAME, *Le indagini tecnologiche ad alto potenziale intrusivo fra esigenze di accertamento e sacrale inviolabilità dei diritti della persona*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 2021, 2, pp. 499 ss.; cfr. per quanto attiene alle previsioni sostanziali a tutela del domicilio informatico con S. PIETROPAOLI, *Informatica criminale*, Torino, 2022, pp. 4 ss.

⁷³ M. TORRE, *Nuove tecnologie e trattamento dei dati personali nel processo penale*, in *Diritto penale e processo*, 2021, 8, pp. 1055-1056.

⁷⁴ Esempificativa, sulla possibilità di trasferire dati sulle proprie onde cerebrali all'interno del proprio *smartphone*, l'introduzione del saggio di FARAHANY, *Difendere il nostro cervello*, cit., pp. 9 ss. Si tenga poi presente l'importanza economica che oggi rivestono i dati, definiti da taluno, non a caso, come "nuovo petrolio": C. COLAPIETRO, *Le sfide del "costituzionalismo digitale": un approccio originale al rapporto tra diritto e nuove tecnologie*, in *Rivista del Gruppo di Pisa*, 2021, fasc. speciale n. 3, p. 7; COLAPIETRO, MORETTI, *L'intelligenza artificiale nel dettato costituzionale*, cit., p. 360; G.G. PIGNATIELLO, *Il contrasto alle discriminazioni algoritmiche: dall'anarchia giuridica alle Digital Authorities*, in *federalismi.it*, 2021, 16, p. 166; G. NATALE, *Intelligenza Artificiale, neuroscienze, algoritmi: le sfide future per il giurista. L'uomo e la macchina*, in *Rassegna Avvocatura dello Stato*, 2020, 4, p. 2. Sul punto, si rinvia altresì alle riflessioni di B.C. HAN, *Infocrazia*, Torino, 2023, che ha definito l'attuale era come "dataismo". In relazione a queste tematiche, merita un cenno anche la proposta avanzata in Cile, quale riferimento esplicito alla teorizzazione di R. Yuste, circa l'opportunità di assoggettare i dati cerebrali alla disciplina prevista per la donazione degli organi in modo tale da sottrarre tali dati alla diffusione a scopi di lucro che sovente caratterizza tutte le altre categorie di dati nell'era digitale. Infatti, l'art. 7 della proposta di legge cilena (Boletín N° 13.828-19) recita: «La recopilación,

nelle tradizionali applicazioni “salute” dei nostri *device*, che diverrebbero altresì una proiezione della mente della persona. E si pensi, in continuità con questo esempio, ai rischi che può comportare l'utilizzo, su detti *device*, di uno strumento bulimico come il captatore informatico che già da tempo pone, con la sua funzionalità di *keylogger*, l'analogo rischio di esfiltrazione di informazioni che altrimenti sarebbero confinate nel c.d. foro interno della persona. Ecco che infatti, in quest'ultimo caso, l'interpretazione evolutiva dell'art. 14 Cost volta a ricomprensere il citato domicilio informatico – quale proiezione immateriale della persona nel dispositivo informatico – si è mostrata capace di tutelare anche la sfera psichica dell'utente, nell'ambito di una copertura costituzionale molto più ampia ed efficace.

Solo accogliendo una soluzione flessibile, volta a favorire l'interpretazione evolutiva delle Carte dei diritti, si può evitare di trovarsi sistematicamente di fronte a gravi lacune di tutela ogniquale volta vi sia la diffusione dell'ennesimo prodotto del progresso tecnologico. Occorre intervenire, per quanto possibile, in via preventiva, evitando una successiva affannosa ricerca del rimedio giuridico una volta che i *vulnus* si siano già realizzati.

In questo senso si è posto il menzionato *AI Act*, che ha incluso le BCI nei sistemi di IA a rischio inaccettabile per i diritti fondamentali e ha previsto un divieto all'utilizzo delle stesse che opera *ex ante*.

Al netto dell'aiuto fornito dal recente Regolamento europeo, le previsioni delle Carte dei diritti, se interpretate evolutivamente, si mostrano pienamente capaci di frenare un possibile impiego endoprocedurale delle neurotecnologie e dei dati da esse raccolti.

Invero, come anticipato, anche il nostro codice di rito penale concorre a garantire una tutela adeguata, in quanto connotato dalla c.d. autosufficienza del sistema probatorio.

L'elevata capacità di siffatte tecnologie di incidere sul nucleo duro di diritti fondamentali impone quindi un approccio vocato alla massima cautela rispetto ad un possibile *futuro* impiego probatorio delle neurotecnologie e dei dati cerebrali che da esse possono essere inferiti. Come rilevato, l'invasività delle neurotecnologie deve condurre ad escludere radicalmente l'ingresso del dato cerebrale nel processo penale.

almacenamiento, tratamiento y difusión de los datos neuronales y la actividad neuronal de las personas se ajustará a las disposiciones contenidas en la ley n°19.451 sobre trasplante y donación de órganos, en cuanto le sea aplicable, y las disposiciones del código sanitario respectivas». Sul punto CIRILLO, *Neurodiritti: ambiguità della “libertà cognitiva”*, cit., p. 689; P. SOMMAGGIO, *La tutela della integrità mentale tra proprietà, beni comuni e libertà cognitiva*, in *Sociologia del diritto*, 2022, 1, p. 122; cfr. ZÚÑIGA-FAJURI, VILLAVICENCIO MIRANDA, ZAROR MIRALLES, SALAS VENEGAS, *Neurorights in Chile*, cit., pp. 166 ss.; si veda *contra* J.C. BUBLITZ, *Novel Neurorights: From Nonsense to Substance*, in *Neuroethics*, 2023, XV, 7, pp. 6-7, che ritiene assurdo l'assoggettamento dei dati cerebrali alla disciplina prevista per la donazione degli organi data l'enorme differenza che distingue i dati dagli organi umani ed essendo quindi ontologicamente diversa la cessione a titolo oneroso dei *neurodata* rispetto a quella avente ad oggetto parti del corpo.

Si deve cioè evitare di scadere in accertamenti probatori dall'aspro sapore inquisitorio e che si mostrano, all'evidenza, confliggenti con i principi dello Stato di diritto.