

ATTUALITÀ

ELISA DE PAOLIS

A carte scoperte su intelligenza artificiale e processo penale. Prospettive di indagine

Le potenzialità offerte dalla tecnologia obbligano a confinare il comprensibile ostracismo nutrito nei confronti delle macchine intelligenti e delle nuove scoperte, al fine di conseguire vitali miglioramenti in un paziente – il processo penale – gravemente ammalato.

In particolare, il presente contributo intende esplorare i possibili scenari per un loro ingresso in qualità di applicativi in ambito istruttorio, quali elementi in grado di implementare il confronto dialettico tra le parti e la qualità della valutazione giudiziale.

On the square about Artificial Intelligence and criminal law trial

The potential offered by technology forces to confine the understandable ostracism nurtured towards intelligent machines and new discoveries, to achieving vital improvements in a patient - the criminal law trial - that is seriously ill.

In particular, this essay is intended to explore the various possibilities to be used as applications in the hearing, as elements that could increase the dialectical confrontation between the parties and the quality of the judicial evaluation.

SOMMARIO: 1. Introduzione. 2. Gli algoritmi predittivi. 2.1. A proposito di *bias*. 3. L'IA al servizio della parità delle armi. 3.1. Paradigmi epistemologici e conseguenze applicative. 3.2. L'immediatezza irrinunciabile. 3.3. La filosofia della mente: un utile completamento alla valutazione peritale. 4. Non Ercole, ma qualsiasi giudice. 5. Considerazioni conclusive necessariamente interlocutorie.

1. *Introduzione.* Interrogata sul suo funzionamento una *chatbot* risponde prontamente «*Io non “penso” come un umano*». Quindi, nonostante l'idea di un umanoide in grado di sostituirsi all'uomo rimanga un'immagine piuttosto suggestiva, bisogna fare i conti con un dato di fatto: l'intelligenza artificiale è un algoritmo¹.

Il rapporto tra uomo e macchina è esemplificazione di un'interazione complessa che ciclicamente ha mostrato forti influenze reciproche. Sembra, dun-

¹ «*I sistemi di IA “apprendono” per correlazioni, e non seguono il ragionamento deduttivo-causale, tipico dell'intelligenza umana*», in tal senso, BASILE, *Intelligenza artificiale e diritto penale: qualche aggiornamento e qualche nuova riflessione*, in *Diritto penale e intelligenza artificiale*, a cura di BALBI-DE SIMONE-ESPOSITO-MANACORDA, Torino, 2022, 4.

que, essenziale precisare che la nozione di intelligenza artificiale si presenta tutt'altro che unitaria, potendo essere racchiusa – con uno sforzo definitorio – in un comportamento intelligente che, analizzando l'ambiente e compiendo azioni con un certo grado di autonomia, raggiunge specifici obiettivi².

In un panorama così variegato, per trovare un comune denominatore è sufficiente evidenziare che attualmente gran parte dei sistemi in parola sono fondati su meccanismi di *machine learning*, esempi di forme di intelligenza moderata che permettono al *computer* di programmare sé stesso in base all'obiettivo assegnato³.

Si tratta dell'«ultimo capitolo di una saga lunga milioni di anni»⁴, nonché dello strumento su cui gli esperti puntano per perseguire prevedibilità e calcolabilità delle decisioni⁵, preannunciando la convergenza tra i due principali creatori di ordine e regole: il diritto e la scienza⁶.

² L'espressione è di MARTINO, *Chi teme i giudici robot*, in *Riv. it. informatica e diritto*, 2, 2020, 19 ss. Sul polimorfismo definitorio dei sistemi di intelligenza artificiale si vedano, tra gli altri, POGGI, *Il diritto meccanico. La metafora del diritto come macchina e i suoi limiti*, in *Diritto e questioni pubbliche*, 9, 2009, 395-396. GIRASA, *Artificial Intelligence as a Disruptive Technology. Economic Transformation and Government Regulation*, Cham, 2020, che individua cinque definizioni di IA: *i)* IA come abilità di un *computer* digitale di svolgere compiti comunemente associati a soggetti intelligenti; *ii)* IA come studio e programmazione di agenti intelligenti; *iii)* IA come teoria e sviluppo di sistemi in grado di svolgere compiti che normalmente richiedono un'intelligenza umana; *iv)* IA come intelligenza artificiale in opposizione all'intelligenza naturale propria degli uomini e di altri animali; *v)* IA come sistema in grado di svolgere compiti al ricorrere di circostanze impreviste ed imprevedibili senza una supervisione umana oppure capaci di imparare dall'esperienza e migliorare le proprie *performance*. Sul tema della difficoltà di definizione anche RUSSELL-NORVIG, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Upper Saddle River, 2020, 17.

³ Si distinguono, in particolare, sistemi esperti e reti neurali. I primi sono programmi logico-deduttivi che si limitano a risolvere casi concreti applicando conoscenze preesistenti, mentre le seconde, basandosi su un ragionamento analogico deduttivo, partono dal particolare per arrivare al generale. Cfr. CARCATERRA, *Presupposti e strumenti della Scienza Giuridica*, Torino, 2011, 152-155. DOMINGOS, *L'algoritmo definitivo: la macchina che impara da sola e il futuro del nostro mondo*, Torino, 2016.

⁴ *Ivi*, 7.

⁵ In Estonia, i “giudici robot” operano con diversi *test* e progetti pilota dal 2017. Ebbene, la procedura da seguire consiste nel caricamento dei documenti delle parti e delle informazioni più rilevanti per la controversia su una piattaforma da cui l'A.I. assume la decisione impugnabile innanzi ad un giudice umano. Si veda sul principio di prevedibilità, per tutti, VIGANÒ, *Il principio di prevedibilità della decisione in materia penale*, in *Dir. pen. cont.*, 19 dicembre 2016.

Caratteristica principale dei sistemi di intelligenza artificiale debole, i c.d. *Narrow AI*, è quella di fungere da calcolatori, formulando e verificando le ipotesi in modo rigoroso e preciso⁷, per compiere operazioni come un riconoscimento facciale, una traduzione automatica o un dialogo con un interlocutore.

Le ragioni di tali interazioni debbono essere ricercate verosimilmente nelle numerose analogie di funzionamento tra le funzioni cerebrali e i *computer*, giacché il cervello costituisce una sorta di manipolatore biologico di simboli⁸, infatti, in entrambi i casi i flussi di informazioni vengono elaborati in modo strutturale.

Alla luce di quanto premesso, il calcolo neuromorfico costituisce un'area di sapere interdisciplinare destinato a cambiare l'informatica tradizionale⁹. Esso, infatti, trae ispirazione dai sistemi neurali biologici per sviluppare macchine computazionali.

I punti di contatto tra i due sistemi sarebbero innumerevoli: l'efficienza energetica, l'adattabilità, la memoria e le capacità di elaborazione¹⁰.

La prestazione delle reti neurali – umane e artificiali – mediante specifici *input* che conducono ad *output* sottende, invero, ad un percorso che assegna un diverso “peso” a ciascun nodo che compone gli strati della rete. Come si può intuire, più la rete per ottenere la risposta è profonda, maggiore sarà il grado di opacità che connoterà la relativa esplicazione.

Riveste, inoltre, particolare importanza la fase dell'addestramento di una rete neurale artificiale, consistente in un certo numero di cicli di apprendimento, grazie ai quali la stessa genera una rappresentazione interna del problema.

⁶ TALLACCHINI, *Scienza e diritto. Prospettive di co-produzione*, in *Riv. fil. dir.*, 2012, 2, 313.

⁷ Per un approfondimento esaustivo, v. SEARLE, *Minds, brains and programs*, in *Behavioral and Brain Sciences*, Cambridge, 1980, 417.

⁸ GRANDI, *Neuroscienze e responsabilità penale. Nuove soluzioni per problemi antichi?*, Torino, 2017, 44 ss. Per un approfondimento, v. *infra*.

⁹ I primi risultati si devono a HEBB, *The organization of behavior*, in *Neurocomputing: foundations of research*, 1° gennaio 1988.

¹⁰ Per tutti v. SCHUMAN-KULKARNI-PARSA-MITCHELL-DATE-KAY, *Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications*, in *Nat. Comput. Sci.*, 2022, 2, 10 ss.

Sembrerebbero questioni all'apparenza inedite, ma l'aspirazione alla vera giustizia costituisce una costante nella storia dell'umanità, al punto che in tempi assai remoti la decisione veniva assunta da un sacerdote a garanzia e attestazione della sacertà della sua funzione.

In tal senso, il marcato ricorso alla componente giurisprudenziale, anche negli ordinamenti di *civil law*, alimenta il ricandidarsi del tormentato ideale di un diritto meccanico¹¹.

Eppure, non si dimentichi che un elemento essenziale del giudizio sta nella comprensione dell'altro che viene necessariamente dal saper vivere la vita¹², sia pure in un rito tanto profuso di distorsioni, da ritenere che l'intervento di una macchina potrebbe efficacemente stradicare prassi abusive e vetuste¹³.

Si aggiunga, in tale difficile elaborazione, che il diritto penale non è un sistema chiuso, al contrario presenta una vera e propria vocazione all'integrazione con altre aree del sapere¹⁴.

L'avvio di qualsiasi riflessione richiede, pertanto, una precisa delimitazione in origine.

Le logiche di funzionamento del processo e della macchina sono indubbiamente differenti e il loro dialogo non è affatto scontato, tuttavia, tali circostanze non possono più rappresentare un ostacolo all'esplorazione delle possibili interazioni tra i due schemi di apprendimento¹⁵.

Fissata la cornice di riferimento, si deve ammettere che la divinazione di una conoscenza enciclopedica in grado di sostituirsi ai professionisti non pare at-

¹¹ Ampio dibattito è stato suscitato da TUZET, *Sul possibile moto della macchina*, in *Diritto e questioni pubbliche*, 9, 2009, 359.

¹² Il riferimento è a MIELE, *Il giudice imparziale*, in *Il giusto processo, Quaderni trim. cultura giudiziaria*, Roma, 6, 1990, 231. DI GIOVINE, *Dilemmi morali e diritto penale. Istruzioni per un uso giuridico delle emozioni*, Bologna, 2022, 186.

¹³ In questi termini cfr. SIGNORATO, *Il diritto a decisioni penali non basate esclusivamente su trattamenti automatizzati: un nuovo diritto derivante dalla dignità umana*, in *Riv. dir. proc.*, 2021, 109.

¹⁴ Così CORDA, *Riflessioni sul rapporto tra neuroscienze e imputabilità nel prisma della dimensione processuale*, in *Criminalia*, 7, 2013, 498. FIANDACA, *Prima lezione di diritto penale*, Bari, 2017, 151 sottolinea che l'apertura alle scienze empiriche e sociali rappresenta oggi un «*ambito titolo di legittimazione*».

¹⁵ OCCHIUZZI, *Algoritmi predittivi: alcune premesse metodologiche*, in *Dir. pen. cont.*, 2019, 2, 393 ss.

tualmente fruibile, giacché molti esperimenti hanno evidenziato la proliferazione di allucinazioni e imprecisioni prodotte dalle macchine.

In questo senso, una ricerca condotta dall'Università di Brescia ha sottoposto la *chatbot* (nota come *ChatGPT*) ad un esame di diritto processuale penale¹⁶ con l'effetto di una sonora bocciatura del sistema artificiale, sebbene le risposte errate vengano così ben articolate da sembrare plausibili. Eppure, al di là delle apparenze e delle pronte scuse alle correzioni dell'interlocutore, spiccano l'imprecisione espositiva, l'inadeguatezza del linguaggio giuridico e la presenza di ricorrenti errori grammaticali¹⁷.

Quanto esposto sembra abbastanza per avviare una riflessione sulle ragioni che sottendono alla possibilità di replicare quel "Rinascimento" giuridico che nel campo delle prove digitali¹⁸ ha già condotto all'elaborazione dei criteri *Daubert*, dal momento che sarebbe del tutto inaccettabile limitarsi a rilevare l'influenza persuasiva esercitata dalle nuove tecnologie, fino a trincerarsi dietro ad una complessità quasi esoterica di tali conoscenze¹⁹.

2. *Gli algoritmi predittivi.* Nell'ordinamento giudiziario statunitense, sono centotrentasette le domande relative a *status* familiare ed economico, precedenti criminali e eventuali difetti di socializzazione le variabili sufficienti all'algoritmo *Compas* per fornire una valutazione sulla probabilità di commissione di nuovi reati²⁰. Sviluppato da un'azienda privata e perciò coperto da

¹⁶ Lo studio condotto da AMIDANI è consultabile su www.sistemapenale.it, 3 ottobre 2024 con un commento dello stesso autore, *ChatGPT bocciato all'esame di diritto processuale penale. Attendibilità e trasparenza dei sistemi di intelligenza artificiale alla luce di un esperimento*, 7-14.

¹⁷ Secondo LATRONICO, *Salvati dagli errori*, in www.ilpost.it, 19 dicembre 2022, «è come avere un esercito di schiavi tonti ma onniscienti e molto molto veloci».

¹⁸ L'espressione si deve a GIUNCHEDI, *Le malpractices nella digital forensics*, in *Arch. pen.*, 3, 3013, 834 ss. In giurisprudenza si veda Cass., Sez. I, 18 giugno 2020, n. 27115, Hurtado Patino. Per un commento cfr. TONINI, *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime d'esperienza*, in *Dir. pen. proc.*, 2011, 1341 ss. Per un'analisi della rivoluzione tecnologica cfr. SEVERINO, *Intelligenza artificiale e diritto penale*, in *Intelligenza artificiale, il diritto, i diritti, l'etica*, a cura di RUFFOLO, Milano, 2020, 531.

¹⁹ V. MONTAGNA, *I confini dell'indagine personologica nel processo penale*, Roma, 2013, 44 ss.

²⁰ "Compas" sta per *Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*.

segreto industriale, analizza un numero elevato di dati individuando *pattern*, ovvero delle ricorrenze, distinguibili grazie ad una base statistica molto più solida di quella raggiungibile con il ragionamento umano²¹.

Ciò che fanno questi algoritmi è, in linea di principio, usare in maniera massiccia il sillogismo statistico. Si tratta di previsioni probabilistiche inerenti ad informazioni già possedute che consentono di collocare un particolare dato entro la specifica classe di riferimento.

E, nella specie processuale, la base per stimare tale probabilità consiste nell'individuazione della popolazione rilevante, ovvero della classe di individui che avrebbero potuto commettere il fatto di reato²².

Di qui, un'ulteriore questione è se una frequenza in una classe di riferimento si possa rivelare sufficiente per essere utilizzata come prova.

In altre parole, non solo attribuendole rilevanza per una probabilità *a priori*, perché assai dibattuta potrebbe essere la sua idoneità ad entrare nel calcolo delle c.d. prove statistiche nude, esemplificato nel “paradosso dello spettatore abusivo”²³.

Il punto critico delle metodologie statistiche classiche è connesso, invero, alla centralità attribuita alla soglia di rilevanza, il che significa che se un dato supera tale soglia allora sarà utilizzabile, altrimenti non varrà nulla e verrà ignorato²⁴.

Secondo BRENNAN, *Evaluating the Predictive Validity of Compas Risk and Needs Assessment System*, in *Criminal Justice and Behavior*, 36, 2009, 21 è un «*sistema di valutazione del rischio-bisogno che incorpora una serie di fattori criminogeni teoricamente rilevanti e fattori chiave emergenti da studi meta-analitici sulla recidiva*».

²¹ Così GIALUZ, *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei Risk Assessment Tools tra Stati Uniti ed Europa*, in www.penalecontemporaneo.it, 28 maggio 2019, 20 osserva che i sistemi in parola «*non [sono] finalizzati specificamente a scandagliare il loro interiore dell'interessato*».

²² Cfr. GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, Milano, 2014, 313-320.

²³ *Ivi*, 349-362.

²⁴ *Ivi*, 188, in cui l'Autore parla del c.d. “problema dell'orlo del precipizio”. In argomento cfr. FINKELSTEIN-LEVIN, *Statistic for lawyers*, New York, 2001. L'esempio divenuto classico (proposto da SARTOR, *Defeasibility in legal reasoning*, in *The logic of legal requirements*, Oxford, 2012, 108 ss.) è il seguente:

Sfidare l'autorità dei *pattern* si rivela, pertanto, assai difficile poiché tutto ciò che non si basa su tali modelli non può essere previsto e dev'essere escluso *a priori*²⁵.

Tornando al processo di addestramento di un sistema supervisionato, esso può essere suddiviso in *training* e *test*.

Nella prima fase, vengono forniti i dati di *input* alla rete, grazie a cui si otterrà l'*output* che verrà confrontato con il *target*.

Una volta concluso il *training* inizia il *test*, cioè una fase in cui la rete viene utilizzata per classificare elementi mai fornitigli durante il processo di apprendimento, al fine di generalizzare i dati e comprendere se il modello abbia realmente imparato.

Una vicenda che ha suscitato ampio dibattito sull'impiego di *Compas* è scaturita, ad esempio, dal caso Loomis.

In estrema sintesi, i giudici di primo grado avevano determinato la pena da infliggere all'imputato sulla base dei risultati elaborati dal sistema di intelligenza artificiale in questione che, segnatamente, lo avevo classificato come un individuo ad alto rischio per la comunità.

Allorché, adita la Corte Suprema del Wisconsin, quest'ultima stabiliva che l'utilizzo delle valutazioni prodotte dal sistema non determina una violazione del diritto al giusto processo, poiché nella specie i giudici avevano analizzato i dati forniti dallo strumento tecnologico unitamente ad una moltitudine di altri fattori.

Al riguardo non mancano le critiche, come quelle provenienti dall'organizzazione di giornalismo investigativo *ProPublica*, che ha rivelato come le predizioni del *Compas* siano propense a schedare con un rischio di

se si dice alla macchina che Tweety è un uccello, essa deduce che Tweety possa volare, ma se la si informa che è un pinguino, la prima inferenza evapora di conseguenza.

²⁵ In particolare, cfr. KAUFMANN-EGBERT-LEESE, Predictive policing and the politics of patterns, in Brit. J. Criminol., 59, 2019, 684.

recidiva elevato di quasi il doppio gli imputati neri rispetto ai loro corrispondenti bianchi²⁶.

Non si tratta, tuttavia, di risultati che debbono sorprendere, se si considera che tale meccanismo si fonda sulla statistica probabilistica classica, rielaborando fattori di rischio generale, certamente non dati neutri, producendo in tal modo soluzioni anti-egualitarie, semplici riflessi di discriminazioni e pregiudizi ben radicati nella società²⁷.

Tutti i *set* di dati sono, invero, necessariamente rappresentazioni limitate del mondo, che devono essere immaginate come tali per produrre il significato che pretendono di mostrare²⁸.

Per tale ragione, com'è stato suggerito, sebbene si prospetti uno scenario di difficile realizzazione, sarebbe importante incentivare la distribuzione degli sfondi demografici di provenienza di coloro che partecipano all'immissione dei *data* nel sistema artificiale, al fine di prevenire tali disuguaglianze²⁹.

Del resto, nella pratica alcuni studi hanno rivelato come sia ben possibile affrontare i *bias* algoritmici mediante tecniche che agiscono in tre fasi del funzionamento della macchina intelligente: pre-elaborazione (modifica dei dati di addestramento), in-elaborazione (imposizione di vincoli di equità durante

²⁶ LARSON-MATTU-KIRCHNER-ANGWIN, How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm, in *www.propublica.org*, 23 maggio 2016.

²⁷ FREEMAN, Alorithmic Injustice: How the Wisconsin Supreme Court Failed to Protect Due Process Rights in State v. Loomis, in North Caroline Journal of Law and Technology, vol. 18, 2016, 75 ss. definisce il meccanismo come «*a calculation for a generalized group*». CRAWFORD, The Hidden Biases in Big Data, in Harvard Business Review, 2013 secondo cui «*Data are assumed to accurately reflect the social world, but there are significant gaps, with little or no signal coming from particular communities. While massive datasets may feel very abstract, they are intricately linked to physical place and human culture*».

²⁸ KAUFMANN-EGBERT-LEESE, Predictive policing and the politics of patterns, *cit.*, 677.

²⁹ «The creators of AI need to represent humanity. This requires a true diversity of thought across gender, age, and ethnicity and cultural background as well as a diverse representation from different disciplines» così FEI-FEI LI, Stanford's New Institute Will Unite Humanities and Computer Science to Study, Guide and Develop Human-Centric Artificial Intelligence, 24 marzo 2019.

l'allenamento), post-elaborazione (correzione delle previsioni dei classificatori)³⁰.

La maggior parte di questi lavori si concentra sulle prime due fasi, incentivando la formazione di modelli inconsapevoli perché non supervisionati, ovvero non strettamente necessari per l'elaborazione del compito³¹.

Un'altra simulazione, condotta dallo *University College of London (UCL)*, ha dimostrato che una macchina predittiva simile è stata in grado di replicare l'esito dei ricorsi presentati alla Corte di Strasburgo con una percentuale di successo pari al 79% su 584 decisioni³².

Al di là degli ottimi risultati ottenuti, in nessun caso la macchina dell'*UCL* ha tentato di simulare un ragionamento giuridico, mentre ha solo provveduto ad un trattamento statistico dei dati raccolti.

Anche perché l'*outcome* algoritmico non può fornire una spiegazione della posizione offerta, dal momento che si avvale di logiche di funzionamento ontologicamente diverse rispetto a quelle che connotano lo strumento critico essenziale per vagliare il percorso posto a fondamento del giudizio.

Insomma, un meccanismo perfettamente coerente con un modello di decisione che viene costruito a posteriori secondo schemi ricorrenti e regolarità statistiche³³.

Di certo diverso è il panorama europeo con l'esempio dell'ordinamento italiano, ove le presunte ombre criminologiche verrebbero tenute a debita di-

³⁰ DIXON-LI-SORENSEN-THAIN-VASSERMAN, Measuring and Mitigating Unintended Bias in Text Classification, in Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, New Orleans, 2018, 67-73.

³¹ Per un approfondimento del progetto v. GRECO-ZHOU-CAPRA-CERQUITELLI-QUERCIA, NPLGuard: A Framework for Mitigating the Use of Protected Attributes by NPL Classifiers, in Proceedings of the Acm on Human-Computer Interaction, Novembre 2024, 18 ss.

³² Sull'esperimento JOHNSTON, Artificial intelligence "judge" developed by UCL computer scientists, in *www.theguardian.com*, 24 ottobre 2016.

³³ QUINTARELLI-COREA-FOSSA-LOREGGIA-SAPIENZA, *AI: Profili etici. Una prospettiva etica sull'intelligenza artificiale: principi, diritti e raccomandazioni*, in *BioLaw Journal*, 3, 2019, 195 ss. parlano dell'intelligenza artificiale come di un «motore statistico che produce necessariamente risultati probabilistici».

stanza da una formula quella dell'art. 133 c.p. che, ancorché avversata³⁴, sancisce che i precedenti criminali incidono soltanto sul trattamento sanzionatorio, con la necessaria conseguenza che non possono esercitare alcuna influenza nel determinare una sorta di maggiore fondatezza dell'ipotesi d'accusa³⁵.

Al riguardo, non v'è dubbio che il progressivo perfezionamento dei sistemi di intelligenza artificiale e l'accettazione delle scoperte neuroscientifiche di valutazione attuariale del rischio potranno, lo stesso, costituire un utile incentivo per superare il mito della discrezionalità giudiziaria pura nella commisurazione della sanzione penale³⁶.

Interessata a ribadire il principio sottostante, di recente, sembra anche la Corte costituzionale, nel senso che una pena determinata secondo criteri irragionevoli non può mai essere percepita dal destinatario come giusta e non può quindi assolvere alla sua funzione rieducativa³⁷.

³⁴ Si veda PADOVANI, *Diritto penale*, Milano, 2012, 800 parla di una disposizione «ricca di contenuti e vuota di fini». Secondo la dottrina più autorevole, invero, i due commi che compongono la norma rappresentano un compromesso tra scuola classica e scuola positiva del diritto penale: la prima incline ad ammettere il carattere etico-retributivo della pena, la seconda a riconoscerne la funzione di allontanamento dalla società del reo perché pericoloso.

³⁵ Cass., Sez. III, 3 giugno 2015, n. 32328, Ballidoro, secondo cui «viola il principio dell'»oltre ogni ragionevole dubbio» il giudice che, nell'accertare la responsabilità dell'imputato pregiudicato, adotti modalità diverse da quelle adoperate nei confronti di imputato incensurato, in quanto gli effetti giuridici dei precedenti incidono esclusivamente sul trattamento sanzionatorio, ma non anche sulle caratteristiche dell'accertamento e della correlata motivazione in ordine alla responsabilità per i reati contestati, nel senso di agevolarla ponendo una sorta di presunzione relativa di fondatezza dell'accusa».

³⁶ D'AGOSTINO, *Gli algoritmi predittivi per la commisurazione della pena*, in *Dir. pen. cont.* 2, 2019, 371, ove l'Autore afferma che «quale che sia l'ambito processuale di applicazione, sarebbe errato parlare di iudex ex machina: non si tratta di automatizzare un'attività di esclusiva competenza del magistrato, quanto piuttosto di rendere più agevole un giudizio prognostico per sua natura molto complesso». MASSARO, *Determinatezza della norma penale e calcolabilità giuridica*, Napoli, 2020, 392 ss.

³⁷ Corte cost., 27 maggio 2025, n. 74, § 6.5. In argomento v. COPPOLA, *Commisurazione della pena e intelligenza artificiale: una ipotesi di lavoro con l'algoritmo Ex-Aequo*, in *Arch. pen.*, 2, 2023, il quale con un ottimo esempio ha immaginato un algoritmo, *Ex-Aequo*, proprio per sottolinearne la finalità di favorire parità di trattamento ed uguaglianza, con cui si possano immagazzinare dati estratti dalla esperienza giudiziaria sanzionatoria, catalogati e lavorati, per fornire una risposta di pena, che il giudice dovrà validare. Nel caso in cui l'esito sia conforme a quello che il giudice aveva stabilito, lo strumento serve da elemento di corroborazione dell'adeguatezza della sanzione. Laddove, invece, l'esito fosse

Sul tema, la prospettiva interna obbliga ad un'ulteriore scelta di campo, infatti, nonostante gran parte della dottrina si sia soffermata sulle possibili implicazioni del prodigio tecnologico in relazione alla dimensione sostanziale del diritto penale, altrettanto interessanti si rivelano i possibili rapporti con il procedimento che conduce al giudizio di responsabilità³⁸.

Com'è noto, le coordinate dello statuto epistemologico accusatorio dovrebbero garantire la qualità delle informazioni probatorie per mezzo di un percorso inferenziale neutrale ed equo, eppure, è ampiamente riconosciuto che anche il ragionamento dei giudici viene inficiato da pregiudizi e scorciatoie cognitive che condizionano l'andamento del rito³⁹.

Proprio la dimensione cognitiva dell'errore umano, da tempo oggetto di studi in medicina, sembra un elemento utile a rappresentare un'ancestrale risposta da collocare sul lato opposto della bilancia nel dilemma relativo alla spiegabilità delle decisioni ottenute con l'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale⁴⁰.

Infatti, se è vero che gli agenti artificiali sono dotati della libertà di evolversi e cambiare i loro programmi e modelli comportamentali, non si può dire altrettanto dell'uomo, la cui libertà cosciente riflette un'architettura celebrale che costituisce una sorta di mistero inspiegabile⁴¹. Ne consegue che, a differenza del programma di un computer, quando le informazioni entrano nel cervello

difforme, il giudice, la cui opinione sarà più rilevante, avrà l'opportunità di soffermarsi sulle peculiarità del caso concreto, onde motivare le ragioni della sua scelta.

³⁸ Cfr. GRAVETT, *The myth of rationality: cognitive biases and heuristics in judicial decision-making*, *South Afr. Law J.*, 134, 2017, 53-39.

³⁹ Suggestive le parole di CALAMANDREI, *La crisi della giustizia*, in AA.VV., *La crisi del diritto*, Padova, 1953, 162 per cui «*agisce sempre, anche sul giudice che crede di fare giustizia [...], l'influsso di ragioni non confessate neanche a sé stesso, di simpatia o di ripugnanza inconsapevole, che lo guidano in anticipo, quasi per intuizione, a scegliere tra più soluzioni giuridiche che il caso comporta, quella che corrisponde a questo suo occulto sentimento*».

⁴⁰ Cfr. PEARL, *The limitations of opaque learning machines*, in *Possible Minds: 25 Ways of Looking at AI*, Penguin Press, 2019.

⁴¹ Così MAGRO, *Decisione umana e decisione robotica. Un'ipotesi di responsabilità da procreazione robotica*, in *www.la legislazione penale.it*, 10 maggio 2020.

non possono essere semplicemente ignorate. Siffatto ingresso produce sempre, in altre parole, un effetto⁴².

2.1. A proposito di bias. Si deve considerare che l'utilizzo di sistemi computazionali potrebbe consentire di ridurre gli errori giudiziali causati dai *bias* cognitivi e, in sede di dosimetria della pena, calmierare la giusta sanzione sulla scorta di criteri oggettivi⁴³. D'altra parte, individuare e valutare i pregiudizi costituisce un passo cruciale verso la creazione di modelli più spiegabili, tanto quello giudiziario quanto quello artificiale.

In proposito, giova chiarire che, nonostante il termine *bias* abbia progressivamente assunto una connotazione negativa, all'alba della disciplina cognitiva, lo statunitense Neisser lo circoscriveva alle sole deviazioni con carattere sistemico del pensiero umano dalle regole di logica e razionalità⁴⁴. Ciò in quanto, i giudizi e le scelte rapide a problemi attuali discendono spesso da spunti avvertiti da un'esperienza ripetuta.

Successivamente, il premio Nobel Khaneman ha notevolmente ampliato le conoscenze in materia, sviluppando un modello fondato su un doppio processo cognitivo, suddiviso in Sistema 1 e Sistema 2.

Il Sistema 1 si riferisce ai pensieri intuitivi, veloci e spontanei, che può portare a scelte distorte, evidentemente, non ottimali.

Al contrario, il Sistema 2 sottende ad un processo di pensiero più lento, consapevole e controllato, utile per prendere decisioni più complesse.

Le implicazioni pratiche di tale contributo possono essere efficacemente riasunte negli effetti prodotti dell'illusione di Müller-Lyer che raffigura due linee identiche per lunghezza, benché solitamente il Sistema 1 induca in modo pressoché automatico a ritenerne una più lunga dell'altra.

Insomma, l'effetto ottico dimostra come il particolare venga concepito dall'osservatore come una distorsione dalla normalità, ecco il motivo per cui

⁴² Si rinvia a KOSSLYN-KOENIG, *Wet Mind: The New Cognitive Neuroscience*, New York, 1992.

⁴³ Sul tema cfr. COSTANZI, *La matematica del processo: oltre le colonne d'Ercole della giustizia penale*, in *Quest. giust.*, 2018, 4, 166 ss.

⁴⁴ Per un approfondimento DONÀ, *Filosofia dell'errore. Le forme dell'inciampo*, Milano, 2012.

esistono compiti vitali che soltanto il Sistema 2 può svolgere, perché richiedono autocontrollo e il superamento delle intuizioni.

Non diversamente, si può supporre che le cause di reazioni inconsapevoli del decidente risiedano proprio nell'incontro con le deviazioni dalla normalità⁴⁵.

Eppure, molte delle attività che richiedono il coinvolgimento del Sistema 2 comportano un elevato autocontrollo, il quale seppur avvertito come uno sforzo spiacevole dall'uomo, sarebbe in grado di annullare le scorciatoie mentali che nascono dalle euristiche⁴⁶.

Così accade che nel normale funzionamento della mente umana la verifica di un'ipotesi avvenga per mezzo di una ricerca di informazioni compatibili con le convinzioni attuali.

Tale meccanismo viene descritto come *bias* di conferma, in quanto il Sistema 1 favorisce l'accettazione acritica dei suggerimenti e l'esagerazione della probabilità di eventi improbabili⁴⁷. Il Sistema in esame, in altre parole, non è incline al dubbio, anzi sopprime ogni possibile ambiguità⁴⁸.

D'altronde, è stato dimostrato che le scorciatoie cognitive che originano dalla mente umana sono numerosissime e difficilmente sradicabili, tra le più diffuse, si può menzionare l'effetto ancoraggio, ovvero una strategia per cui viene attribuita un'importanza sproporzionata ad un valore iniziale per stimare una quantità incerta⁴⁹.

⁴⁵ FIANDACA, *Sul ruolo delle emozioni e dei sentimenti nella genesi e nell'applicazione delle leggi penali*, in DI GIOVINE, *Diritto penale e neuroetica* (a cura di), Padova, 2013, 233 ss. ID., *Il diritto penale giurisprudenziale tra orientamenti e disorientamenti*, Napoli, 2018.

⁴⁶ TVERSKY-KHANEMAN, *Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, in *Science*, 185, 1974, 1124-1131, secondo l'Autore, l'incidenza delle euristiche sarebbe tutto sommato governabile nel ragionamento umano, mentre ben diverso si rivela il discorso per i *bias*, in quanto esplicazione di regole di giudizio implicitamente fallaci.

⁴⁷ Per un'utile spiegazione dei *bias* di credenza e di conferma v. KHANEMAN, *Pensieri lenti e veloci*, cit., 91. Ancora, cfr. TVERSKY-KHANEMAN, *Choice, values and frames*, in *American Psychologist*, 39, 1983, 342 ss.

⁴⁸ *Ivi*, 124, in cui viene descritto il *bias* della certezza rispetto al dubbio.

⁴⁹ TVERSKY-KHANEMAN, *Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, cit., per il famoso esperimento in cui si chiedeva quale fosse la percentuale di Paesi africani appartenenti alle Nazioni Unite, fornendo come base un valore totalmente arbitrario tra 1 e 100, generato da una roulette.

L'effetto ancoraggio gioca, ad esempio, un ruolo essenziale nella finanza, laddove nelle aste per i titoli azionari viene fissato un prezzo base proprio per dare ai partecipanti un valore di riferimento plausibile da cui iniziare.

Prima di cedere alle suggestioni d'oltreoceano che suggeriscono un'umanizzazione della macchina con l'introduzione di un procedimento di calcolo capace di replicare artificialmente il processo inferenziale necessario per l'accertamento del fatto di reato, quindi, sembra più opportuno seguire il crinale esegetico tracciato dal legislatore europeo, immaginando una intelligenza artificiale antropocentrica, creata dall'uomo e destinata a rimanere sotto la sua sorveglianza⁵⁰.

Generare alternative e valutare sulla base di criteri decisionali consolidati si rivela, pertanto, fondamentale per assumere decisioni razionali ed eque.

Un *corpus* significativo di evidenze fornite dalle scienze sociali supporta, infatti, la conclusione che la presenza di diversità nella popolazione da considerare tende a ridurre i pregiudizi impliciti⁵¹.

È parimenti necessario, allora, auspicare un miglioramento della qualità dei sistemi artificiali summenzionati per sciogliere i dubbi relativi alla opacità che li connota, con l'ovvia implementazione delle funzioni calibrate con *input* prescelti per la prassi giudiziaria, a partire dal microcosmo probatorio, secondo una procedura di meccanizzazione della mente⁵².

⁵⁰ Ci si riferisce alla Carta etica europea sull'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e gli ambiti connessi, adottata dalla Commissione Europea per l'Efficienza della Giustizia (CEPEJ) del Consiglio d'Europa il 3 dicembre 2018. Per un commento v. BARBARO, *Usa dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione dei principi etici condivisi a livello europeo?*, in *Quest. giust.*, 4, 2018, 189 ss. Per l'ipotesi estrema in cui la macchina si sostituisca integralmente all'essere umano (con il vantaggio di fornire decisioni "esatte", in cui sono applicate correttamente le fonti rilevanti) cfr. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *Riv. AIC*, 3, 2018, 872 ss.

⁵¹ V. NUTT, *Expanding the search for alternatives during strategic decision-making*, in *The Academy of Management Executive*, 1993, 18, 13 ss.

⁵² Sulle potenzialità offerte dai progetti algoritmici cfr. REICHAMN-SARTOR, *Algorithms and Regulation*, in MICKLITZ-POLICINO-REICHMAN-SIMONCINI-SARTOR-DE GREGORIO (a cura di), *Constitutional Challenges in the Algorithmic Society*, Cambridge, 2022, 154 ss.

La prospettiva è più che mai attuale, sicché la comprensione delle operazioni interne ai dispositivi gioverà al consolidamento della nuova locuzione, *white box*⁵³.

Recenti studi del Politecnico di Torino si sono soffermati proprio sulla fase del ciclo di vita degli algoritmi di *deep learning* che prende il nome di *debugging* o *bias detection*⁵⁴.

Le tecniche di elaborazione del linguaggio naturale (NLP) rappresentano un valido metodo per rivelare i *bias* che emergono sia negli schemi linguistici che nei successivi dati di addestramento.

Per valutare la certezza del modello previsionale, infatti, tali esperimenti hanno provveduto alla codificazione delle informazioni sulle fonti di errore attraverso modelli di confidenza, i quali forniscono indicatori molto importanti circa l'affidabilità dell'*output*. Tali modelli, in altre parole, attestano una stima di quanto l'algoritmo sia "sicuro" della propria risposta o di una classificazione, al fine di eseguire un determinato compito⁵⁵.

3.L'AI al servizio della parità delle armi. La prova, come la giustizia e la verità costituiscono da sempre terreni infidi e friabili⁵⁶, ove l'impatto della tecnologia, che non si riduce più solamente all'ampia gamma delle prove informatiche, amplifica di gran lunga difficoltà ben note⁵⁷.

⁵³ WOJECIECH, *Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning*, Berlino, 2019.

⁵⁴ KOUDOUNAS-PASTOR-MAZZIA-GUEUDRE-ATTANASIO-CAGLIERO-CUMANI-DEALFARO-BARALIS, *Leveraging confidence models for identifying challenging data subgroups in speech models*, in *IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing Workshop*, Seoul, 2024.

⁵⁵ Sui *bias* di genere in ambito giudiziario si veda la ricerca di BENATTI-AVILA-SEVERI-COLOMBINI, *Gender Bias Detection in Court Decisions: A Brazilian Case Study*, in *FAccT '24*, Rio de Janeiro, 3-6 giugno 2024.

⁵⁶ L'espressione si deve a GAITO, *Il procedimento probatorio nell'evoluzione della giurisprudenza europea*, in GAITO, *Procedura penale e garanzie europee*, Torino, 2006, 45.

⁵⁷ Esemplare la vicenda relativa al captatore informatico affrontata in giurisprudenza a partire da Cass., Sez. un., 1° luglio 2016, n. 26889, Scurato.

Il ragionamento probatorio del giudice, potremmo dire, cerca di stabilire un collegamento fra un tema di prova (*probans*) e l'affermazione probatoria che si riferisce ad un evento non osservato e già accaduto (*probandum*)⁵⁸.

Si sa, però, che, quando il giudice necessita per esigenze probatorie di integrare le proprie conoscenze con il sapere scientifico, deve fare ricorso agli apparati conoscitivi di un esperto⁵⁹.

Secondo tale impostazione, la giurisprudenza ha rimodellato la disciplina della perizia conferendo centralità al contraddittorio per l'ammissione e per la valutazione della prova scientifica⁶⁰, scardinando il vecchio ideale dell'episteme⁶¹. La *cross-examination* consente al giudice e alle parti di confrontarsi con il metodo adottato dall'esperto, partecipando alla sua verifica e all'eventuale falsificazione della tesi proposta⁶².

Si consideri, inoltre, che nella pratica la continua evoluzione del sapere tecnico e la riformulazione di teorie già esistenti determinano assai facilmente l'ingresso nel processo di tesi e studi innovativi, grazie alle regole codicistiche previste per la prova tipica⁶³.

Perciò, al giudice è richiesto di sviluppare un giudizio di affidabilità e rigorosità, considerando anche il grado di consenso che una particolare tesi possiede presso la comunità scientifica⁶⁴.

⁵⁸ Così GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, cit., 32.

⁵⁹ In dottrina CANZIO, *Prova scientifica, ragionamento probatorio e libero convincimento del giudice nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2003, 1193. CONTI, *Iudex peritus peritorum e ruolo degli esperti nel processo penale*, in *Dossier, La prova scientifica nel processo penale*, a cura di TONINI, in *Dir. proc. pen.*, 2008. LORUSSO, *La prova scientifica*, in *La prova penale*, diretto da GAITO, vol. I, Torino, 2008, 88 ss. TONINI, in TONINI-CONTI, *Il diritto delle prove penali*, Milano, 2012, 297.

⁶⁰ Cfr. Cass., Sez. IV, 17 settembre 2010, n. 43786, Cozzini.

⁶¹ POPPER, *Logica della scoperta scientifica*, (1934), trad. it., Torino, 1970, 311.

⁶² Per tutti cfr. DINACCI, *Il dibattito tra organizzazione ed euristica processuale*, in *Arch. pen. web*, 2023, 3.

⁶³ Di questo avviso l'orientamento maggioritario, cfr. DOMINIONI, *La prova penale scientifica*, Milano, 2005, 102. CANZIO, *Prova scientifica, ragionamento probatorio e libero convincimento del giudice nel processo penale*, cit., 1193.

⁶⁴ GIUNCHEDI, *Le consulenze tecniche tra accertamenti irripetibili e incidente probatorio*, in *Manuale delle investigazioni sulla scena del crimine*, a cura di CURTOTTI-SARAVO, Torino, 2022, 188, secondo l'Autore «il giudice non può più sottostare al principio dell'ipse dixit della scienza, ma al contempo

Le insidie derivanti da tale indagine sono molteplici come il rischio di un'indebita e aprioristica formazione del convincimento sulla base dell'autorità o del ruolo dell'esperto⁶⁵.

Si badi come tale impostazione non sia in alcun modo percorribile, dal momento che il modello accusatorio non prevede alcuna posizione privilegiata di partenza in materia probatoria e, al contrario, sancisce il principio di parità delle armi⁶⁶.

Impossibile, dunque, prospettare un ritorno alla logica ispiratrice della compilazione del 1913 che subordinava il diritto dell'imputato a farsi assistere da un "perito di parte", alla condizione che il giudice avesse preventivamente nominato un perito d'ufficio⁶⁷.

L'avvento del modello accusatorio ha realizzato, in effetti, una variazione nei rapporti tra perizia e consulenza tecnica, al punto da prevedere oltre alla consulenza "endoperitale", quella "extraperitale" in una posizione del tutto svincolata dall'incarico conferito dal giudice⁶⁸.

Né può essere svalutato il disposto costituzionale per cui il giusto processo è quello regolato dalla legge⁶⁹, sicché l'attuale formulazione dell'art. 220 c.p.p. promuove un rafforzamento dei diritti difensivi dell'imputato, affrancando l'attività del consulente da un approccio necessariamente collaborativo con il

deve rifuggire la concezione dello iudex peritus peritorum selezionando i dati solo dopo aver offerto ampio spazio al contraddittorio tecnico».

⁶⁵ Ci si riferisce, ad esempio, alla giurisprudenza secondo cui le conclusioni del consulente del PM devono essere assistite da una sostanziale priorità rispetto a quelle tratte dal consulente tecnico della difesa. V., in tal senso, Cass., Sez. III, 18 febbraio 2020, n. 16458, Barbone. Per un commento cfr. MARANDOLA, *Una sentenza in contrasto con i principi del "giusto processo" e la parità delle armi*, in www.ilpenalista.it, 20 ottobre 2020.

⁶⁶ Cfr. KOSTORIS, *Una grave mistificazione inquisitoria: la pretesa fede privilegiata del responso del consulente tecnico dell'accusa*, in www.sistemapenale.it, 28 settembre 2020. DOMINIONI, *Perizia. Consulenza tecnica*, in AA.VV., *Procedura penale*, IX ed., 2024, Torino, 348.

⁶⁷ MORTARA-ALOISI, *Spiegazione pratica del codice di procedura penale*, vol. I, Torino, 1914, 404.

⁶⁸ Cfr. DINACCI, *Giurisdizione penale e giusto processo*, Padova, 2003, *passim*.

⁶⁹ Volendo MAZZA, *La procedura penale*, in *Europa e giustizia penale*, a cura di VIGANÒ-MAZZA, supplemento a *Dir. proc. pen.*, 2011, 33 ss.

perito, al fine di assicurare un vaglio ampliato delle linee alternative di indagine⁷⁰.

L'apporto conoscitivo del consulente si sostanzia, invero, in una partecipazione attiva alla formazione della prova e non si riduce a un mero controllo *ex post* sull'operato dell'esperto terzo.

Segnatamente, la doverosità della perizia presuppone che il sapere comune non sia sufficiente alla ricostruzione del fatto, così da demandarsi l'intervento di un esperto⁷¹.

Il concetto di occorrenza, sostituendo il criterio della necessità, indica poi l'esigenza di svolgere un'indagine corredata da specifiche competenze, pure nel caso in cui siano disponibili altri mezzi di prova come ad esempio una testimonianza.

Pertanto, nel paradigma legislativo prescelto non può essere tollerato che la perizia venga ridimensionata ad un Giano bifronte, oggetto di incontrollabile discrezionalità (o per meglio dire sottostante a scelte di opportunità), nella valutazione giudiziale ammissiva.

In questo senso, la formula quasi deontica dell'art. 220 c.p.p. si rivela il primo e più efficace rimedio al dominio, altrimenti incontrastato, del giudice "unico", il quale diverrebbe protagonista di un ibridismo del passato⁷².

Del pari, l'asserita neutralità che tradizionalmente viene riferita al mezzo di prova in esame deve essere interpretata, sia in quanto esso non inerisce alla

⁷⁰ In argomento si rinvia a DELLA MONICA, *Opzioni di strategia processuale e scelta del rito*, in *La giustizia penale differenziata, Procedimenti speciali*, I, coord. da GIUNCHEDI, Torino, 2010, 155 ss. che nota come «il passaggio ad un sistema processuale di stampo accusatorio – realizzato con la riforma del 1988 – ha radicalmente mutato la fisionomia dei ruoli assegnati ai protagonisti dell'accertamento penale, rendendo ineludibile l'esigenza di un profondo rinnovamento culturale».

⁷¹ V. GREVI, *Prove*, AA.VV., in *Compendio di procedura penale*, a cura di CONSO-GREVI-BARGIS, VI ed., 2012, 350.

⁷² CORDERO, *Procedura penale*, IX ed., Milano, 2012, 785 precisa che il perito è oggi «organo utile alle parti prima che al giudice; sugli argomenti esorbitanti dal consueto scibile apporta le premesse necessarie al contraddittorio». CORSO, voce *Codice di procedura penale*, in *Dig. disc. pen.*, III, Agg., I, Torino, 2005, 173.

logica binaria della prova a carico o a discarico, sia all'ontologica terzietà che caratterizza l'esperto scelto dal giudice.

A fronte di ciò, esemplificativo dei dismorfismi che imperversano in materia è il caso in cui al subentro di un nuovo giudice corrisponda la sua iniziativa di revocare una precedente ordinanza che disponeva l'ammissione di tale mezzo di prova.

Pare emergere, in questi termini, il rischio di una magistratura che compie scelte epistemiche arbitrarie, surrogandosi al perito e scegliendo tra quelle proposte dai consulenti la teoria ricostruttiva che preferisce secondo paradigmi labili e imprevedibili⁷³.

È sufficiente tale stringata rassegna a dimostrare come, ad oggi, il rito penale sia troppo spesso regolato da pratiche giurisprudenziali devianti. Ne consegue che occorre sfruttare a pieno tutte le opportunità che la scienza e la tecnica riescono ad offrire in ambito processuale⁷⁴, giacché a dispetto delle teorizzazioni giurisprudenziali, l'accertamento giurisdizionale della responsabilità penale è e rimane assiologicamente più che teleologicamente orientato⁷⁵.

Contraddizioni che in un certo senso convincono che anche il diritto dovrà conoscere la sua rivoluzione quantistica⁷⁶, abbandonando i luoghi comuni, ove

⁷³ Cfr. FERRAJOLI, *Contro la giurisprudenza creativa*, in www.questionegiustizia.it, 2, 2016. ID., *Giustizia e politica. Crisi e rifondazione del garantismo penale*, Roma-Bari, 2023, 80-110.

⁷⁴ GIUNCHEDI, *Strategia ed etica comportamentale delle parti nel processo penale riformato*, in *Arch. pen. web*, 1, 2023, 3 secondo cui «Le innovative dinamiche del processo penale, benché non si presentino come alternative poste in capo ai soggetti e alle parti, in realtà configurano un contesto ove l'atteggiamento dei singoli assume rilievo decisivo sugli effetti conseguibili».

⁷⁵ Così MAZZA, *Il crepuscolo della legalità processuale al tempo del giusto processo*, in *Criminalia*, 2016, 331. In argomento si rinvia a GAITO, *Il procedimento probatorio (tra vischiosità della tradizione e prospettive europee)*, in *La prova penale*, cit., 95 ss., il quale rileva «ogni tentativo (ricorrente in giurisprudenza) di forzare le regole legali della prova sull'altare dello stantio principio della ricerca della verità reale, si risolve in un inquietante escamotage occhiutamente utilizzato...».

⁷⁶ BIN, *A discrezione del giudice. Ordine e disordine una prospettiva "quantistica"*, Roma, 2013, 7 nota che «sempre più spesso le valutazioni del giudice sembrano prive di briglie, libere di svolgersi secondo convinzioni personali, piuttosto che nell'alveo dei criteri fissati dal legislatore...».

sembra profilarsi una sorta di incapacità giudiziale nella valutazione della nuova prova scientifica cui occorre apportare pronto rimedio⁷⁷.

Di conseguenza, è possibile anticipare scenari in cui i sistemi di intelligenza artificiale verranno impegnati a vagliare la successione di proposte teoriche applicabili al caso concreto, quando le parti risultino in disaccordo e nessuna delle due stia compiendo un errore evidente⁷⁸.

Sotto tale lente, essi costituirebbero inattesi elementi propulsivi ad assicurare il diritto dell'imputato a non vedere menomata la propria possibilità di difesa, a causa di un'arbitraria restrizione dei mezzi di prova offerti al giudice o dell'oggetto stesso della prova proposta⁷⁹.

Gli effetti? Valutare consapevolmente e motivare puntualmente, superando le criticità della *tunnel vision* e i *biases* della conferma⁸⁰.

Malgrado poi il quadro giurisprudenziale si presenti piuttosto scarno e disomogeneo, il più recente orientamento di legittimità – coerente con le indicazioni provenienti dalla Corte di Strasburgo – sancisce che la necessità di accertamenti peritali può rendere ammissibile la richiesta di revisione non solo quando riguardi nuove sopravvenienze fattuali, ma anche nel caso in cui essa sia motivata dall'impiego di nuove tecniche e conoscenze scientifiche su dati già acquisiti⁸¹.

⁷⁷ DELLA TORRE, *Il "teorema di Bayes" fa capolino al Tribunale di Milano*, in *Dir. pen. cont.*, 21 ottobre 2015, 13, il quale conclude come «ciò che è certamente doveroso evitare è che il giudice, invaso da numeri e valutazioni statistiche senza essere munito dell'abbecedario della probabilità, sia portato a travisare l'effettivo peso da attribuire al materiale probatorio in generale e alle prove scientifiche in particolare».

⁷⁸ Per un cambio di rotta significativo sul rapporto tra prova scientifica e giudice, v. Cass., Sez. V, 25 marzo 2015, Knox-Sollecito, n. 36080. Con il commento di TONINI, *Nullum iudicium sine scientia. Cadono i vecchi idoli nel caso Meredith Kercher*, in *Dir. pen. e processo*, 2015, 1410.

⁷⁹ ROMANÒ, *Intelligenza artificiale come prova scientifica nel processo penale: una sfida tra machine-generated evidence e equo processo*, in *Prova scientifica e processo penale*, II ed., a cura di CANZIO-LUPARIA, Padova, 2022, 915.

⁸⁰ Così CECCHI, *Errare humanum est. Le "sensibili" incrinature del sillogismo giudiziale*, in *www.nullumcrimen.it*, 3 febbraio 2025, 12.

⁸¹ Da ultima cfr. Cass., Sez. V, 25 marzo 2025, n. 18064, Romano e altro.

3.1. Paradigmi epistemologici e conseguenze applicative. Benché complessa la ricostruzione dei livelli di garanzie esigibili in un futuro che non può sottovalutare gli atteggiamenti di sfiducia, la prima operazione da compiere dovrebbe consistere nell'impostarne il funzionamento secondo il principio di trasparenza⁸². Questo permetterebbe, infatti, di conoscere a monte il modulo utilizzato, i criteri applicati e il problema da risolvere, giacché, *apertis verbis*, fino a quando si tratta di strumenti gestiti da privati si porrà il problema della compatibilità con i principi fondamentali dello Stato di diritto.

Sul piano metodologico, la Carta etica europea considera necessario che il trattamento dei dati effettuato da sistemi di *machine learning* avvenga sulla base di originali certificati e che l'integrità di tali dati sia garantita in ogni fase della procedura⁸³.

In tal senso, nell'ottica di un'ipotetica valutazione degli esiti peritali, la programmazione della macchina servente non potrà prescindere dai criteri assiologicamente connotati al più alto *standard* di certezza probatoria, accessibili per il tramite di sistemi di certificazione a soggetti indipendenti, primi tra tutti i giudici⁸⁴. Ciò perché la validazione della correttezza dei risultati ottenibili dipenderebbe dall'allineamento con i valori e le aspettative umane⁸⁵, dunque, l'adattamento della scienza al processo non potrebbe prescindere dalla creazione di un linguaggio franco che faccia da ponte tra i due mondi⁸⁶.

In primis, il giudice dovrebbe evitare la formulazione di quesiti ambigui o che presuppongano particolari conoscenze giuridiche poiché, come viene inse-

⁸² LO SAPIO, *La black box: l'esplicabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione*, in *www.federalismi.it*, 16, 2021, 117 ss. Sul tema, riecheggiano le parole di DOMINIONI, *La prova penale scientifica*, cit., 69, il quale osserva che «non è consentito che nella funzione probatoria si usino apparati conoscitivi insuscettibili di controllo ad opera del giudice e delle parti».

⁸³ Cfr. BARBARO, *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari*, cit., 195.

⁸⁴ UBERTIS, *Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo*, cit., 14 ss.

⁸⁵ Nel linguaggio informatico si usa l'espressione "*human in the loop*" - HITL per indicare quei modelli caratterizzati dalla necessità, per ottenere un risultato, di interagire con l'essere umano.

⁸⁶ In tal senso v. MAGRO, *Scienze e scienza penale. L'integrazione tra saperi incommensurabili nella ricerca di un linguaggio comune*, in *Arch. pen. web*, 1, 2019, 35.

gnato, la perizia non costituisce uno strumento di eterointegrazione delle cognizioni giuridiche del magistrato.

Andrebbe poi modificata l'impostazione di calcolo statistico-matematico compendiata nella metafora del «rasoio di Ockham», secondo cui le ipotesi complesse debbono essere scartate, quando quelle semplici risultano sufficienti a spiegare un determinato fenomeno⁸⁷.

Il riduzionismo epistemologico sembra, invero, incompatibile con la gnoseologia giudiziaria, visto che nel procedimento probatorio il nodo cruciale è il grado di fondatezza di un'inferenza rispetto alla premessa minore che deriva dalla maggiore o minore precisione del significato conoscitivo e dimostrativo del dato di base.

In altre parole, solo nello spazio processuale si scopre la regola chiamata a governare il caso concreto, d'altronde essa non è precostituita dal legislatore, ma viene esperita durante l'attività accertativa⁸⁸.

Si noti che elementari calcoli di probabilità consentono di fare delle previsioni sul risultato di normali attività, mentre specie nel contesto giudiziario accade che vengano demandati esercizi di verifica inversa, cosicché risalendo da un evento noto si deve accertare la probabilità della sussistenza di una data condizione⁸⁹.

Chi giudica, d'altronde, non può tirare a sorte, ma gli compete una valutazione delle narrazioni ipotetiche presentate dalle parti, per scegliere quella più plausibile in ordine agli eventi giuridicamente rilevanti, in tal senso, può essergli utile capire quali sono i criteri da impiegare per decidere in condizioni di incertezza⁹⁰.

⁸⁷ Cfr. E. SEVERINO, *La filosofia dei greci al nostro tempo. La filosofia antica e medioevale*, Milano, 2016, 306.

⁸⁸ Cfr. COSSUTTA, *Dieci riflessioni intorno al processo come algoritmo*, in *Etica, Informatica, Diritto*, a cura di MORO, Milano, 2008, 67.

⁸⁹ V. DE FINETTI, *Teoria delle probabilità. Sintesi introduttiva con appendice critica*, I, Torino, 1970, 6 ss.

⁹⁰ GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, cit., 16.

Nelle scienze statistiche si è soliti distinguere tra due approcci, quello classico frequentista e quello *bayesiano*.

Mentre nel primo la probabilità dipende da parametri fissi e oggettivi e le procedure inferenziali si fondano su un campionamento ripetuto nelle stesse condizioni, secondo l'approccio *bayesiano* la probabilità costituisce un valore soggettivo, che si ottiene osservando il campione estratto, avendo a disposizione anche ulteriori informazioni⁹¹.

Anche il ragionamento probatorio, quale ragionamento scientifico, dunque, presenta le connotazioni di un sapere matematico perché in esso la spiegazione scientifica è sempre inserita in un contesto dove sono presenti altre variabili e dove ci sono ipotesi empiriche che devono essere soppesate per giudicare l'applicabilità del modello ideale al caso reale⁹².

Avanzabile, pertanto, l'applicazione del modello *bayesiano*, in quanto permette di verificare la probabilità personale che la versione dell'accusa sia vera in quanto opposta a quella della difesa, imponendo altresì la verifica della soglia critica di probabilità che, nella sua declinazione giuridica, equivale al principio dell'oltre ogni ragionevole dubbio⁹³.

Nel mondo del diritto, la regola di *Bayes* è definibile come quella funzione logico-probabilistica che descrive la procedura corretta per sondare, alla luce di un insieme di prove, la fiducia verso un'ipotesi⁹⁴.

⁹¹ Per alcuni riferimenti d'abbrivio si rinvia a GARBOLINO, *I fatti e le opinioni. La moderna arte della congettura*, Roma-Bari, 1997, secondo cui le leggi elementari del calcolo della probabilità sono: *I*) La probabilità di qualsiasi proposizione è sempre compresa tra zero e uno; *II*) La probabilità di una proposizione logicamente vera è uguale ad uno; *III*) Regola dell'addizione, ovvero se due proposizioni a) e b) sono incompatibili fra loro, allora la probabilità che sia vera a) o b) è uguale alla somma della probabilità che sia vera a) e della probabilità che sia vera b). V. anche ID., *Nuovi strumenti logici e informatici per il ragionamento giudiziario: le reti bayesiane*, in *Cass. pen.*, 2007, 330.

⁹² Letteralmente GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, cit., 234.

⁹³ Per le applicazioni del teorema in numerosissimi campi, come: genetica, linguistica, ecologia, informatica, psicologia e neuroscienze v. STONE, *Bayes' Rule: A Tutorial Introduction to Bayesian Analysis*, Sheffield, 1960.

⁹⁴ La definizione si deve a CHERUBINI, *Trappole cognitive nel ragionamento giudiziario*, in *Cass. pen.*, 2007, 1363 ss.

Si tratta di un calcolo capace di misurare l'impatto di un elemento di giudizio *e*) sulla probabilità di *h*), prima di prendere in considerazione il nuovo elemento *e*), alla probabilità condizionata che *h*) sia vera dato che si conosce *e*)⁹⁵.

⁹⁵ Chiarissimi sul teorema EGGLESTON, *Prova, conclusione probatoria e probabilità*, Milano, 2004, 353 ss. MURA, *Introduzione per un bayesianesimo critico*, in *L'inferenza probabilistica nel diritto delle prove. Usi e limiti del bayesianesimo*, TILLERS-GREEN (a cura di), Milano, 2003, X-XII ove viene spiegato il funzionamento della logica probabilistica e del teorema di *Bayes*. Segnatamente, supponiamo che nel corso di un processo per omicidio sia stato accertato che sull'arma del delitto sono presenti le impronte digitali dell'imputato X. Supponiamo inoltre che il pubblico ministero ritenga che questo fatto (che chiameremo *e*) avvalori l'ipotesi accusatoria *h*), secondo la quale X è l'autore materiale del delitto. La tesi dell'accusa si basa, naturalmente, magari in maniera non esplicita, sulle due premesse seguenti: (*a*) se X fosse l'esecutore materiale del delitto avrebbe probabilmente lasciato impronte le sue impronte digitali sull'arma usata per commetterlo e (*b*) se X non fosse l'autore materiale dell'omicidio probabilmente non avrebbe lasciato le sue impronte sull'arma del delitto. Domandiamoci ora: qual è lo schema logico d'inferenza in virtù del quale, dalle premesse (*a*) e (*b*), si può concludere che la circostanza *e* avvalora l'ipotesi *h*? La risposta è, come cercheremo di spiegare, che si tratta esattamente del teorema di *Bayes*. Secondo il teorema di *Bayes*, per valutare se e quanto *e*) è rilevante rispetto a *h*) si deve fare un triplice sforzo d'immaginazione: si deve in primo luogo immaginare di non possedere ancora l'informazione *e*; in secondo luogo si deve invertire la direzione dell'inferenza che va da *e*) a *h*), ponendosi dal punto di vista dell'inferenza che va da *h*) a *e*), chiedere a sé stessi con quale probabilità ci si dovrebbe aspettare che quanto asserito da *e*) si verifichi supponendo che *h*) sia vera (nel nostro esempio, la risposta del pubblico ministero è, conformemente alla premessa *a*), che se X fosse l'autore materiale del delitto sarebbe assai probabile che X abbia lasciato le sue impronte sull'arma del delitto); in terzo luogo ci si deve chiedere con quale probabilità ci si dovrebbe aspettare *e* supponendo che *h*) sia falsa (nel nostro esempio, conformemente alla premessa *b*), la risposta del pubblico ministero è che se X non fosse l'autore materiale del delitto sarebbe improbabile trovarvi le sue impronte sull'arma); infine si deve fare una comparazione di questi due valori di probabilità. Tale comparazione consente di stabilire se, nella situazione attuale, *e*) è giudicata rilevante per *h*) ed anche, in tal caso, se si ritiene che essa avvalori *h*) o invece indebolisca *h*). Più esattamente: se *e*) fosse giudicata egualmente probabile supponendo che *h*) sia vera così come supponendo che *h*) sia falsa, allora *e*) sarebbe irrilevante per *h*): se, infatti, dovessimo attenderci le impronte di X sull'arma del delitto con la medesima probabilità sia nel caso in cui X fosse l'autore materiale del delitto sia nel caso in cui non lo fosse, quelle impronte non avrebbero alcun valore probatorio rispetto all'ipotesi accusatoria; se invece *e*) supponendo che *h*) sia vera fosse ritenuta più probabile di quanto non sarebbe ritenuta probabile supponendo che *h*) sia falsa, allora si riterrebbe che *e*) avvalori *h*); se infine *e*) fosse giudicata meno probabile supponendo che *h*) sia vera di quanto non fosse giudicata probabile supponendo che *h*) sia falsa, allora si riterrebbe che *e*) indebolisca *h*).

Torniamo al nostro esempio ipotetico. Il pubblico ministero ritiene che, sotto la supposizione che X sia l'autore materiale del delitto, la presenza delle impronte sull'arma sarebbe più probabile di quanto non lo sarebbe sotto la supposizione che X non sia l'autore materiale del delitto. Il pubblico ministero,

In poche parole, il teorema di *Bayes* consente di fornire una risposta alla domanda se la presenza della prova *e*), di cui siamo a conoscenza, renda più forte o debiliti il grado di convincimento razionale dell'ipotesi *h*).

In più, tale rapporto di verosimiglianza, denominato *Likelihood Ratio (LR)*⁹⁶, consente di verificare quanto la sussistenza o meno di una certa condizione incida sulla probabilità di un dato evento⁹⁷.

In termini probabilistici, allora, il tema di prova può essere proponibile se la sua probabilità *a priori* è maggiore di zero in base alla conoscenza di sfondo “storicamente determinata”.

L'approccio soggettivista, inoltre, permette di inquadrare nel concetto di probabilità il grado di affidamento che ciascuno assegna ad un evento⁹⁸. Detto in altri termini, anche quando si conosce una statistica per una determinata classe, il teorema probabilista *bayesiano* consente di discostarsene alla luce della propria stima soggettiva⁹⁹. Ciò, in quanto, esso è in grado di isolare attentamente dati che sembrerebbero essere rilevanti e che, invece, magari in concreto non lo sono¹⁰⁰.

quindi, tornando all'inferenza che va da *e*) a *h*), conclude che il rinvenimento delle impronte di X sull'arma avvalorì l'ipotesi *h*).

⁹⁶ GARBOLINO, The Reasoning Rules of (Forensic) Science, in *Italian Journal of Applied Statistics*, 27, 3, 2015, 264.

⁹⁷ Cfr., in ambito medico, FRANCO-DI NAPOLI, *Rapporto di verosimiglianza del risultato positivo e negativo di un test diagnostico e teorema di Bayes*, in *Giorn. Tecniche Nefrologiche e Dialitiche*, 28, 2016, 134-136. Quanto al contesto giudiziario si veda MASTRONARDI, *Come adottare le scale di valutazione in ambito forense. Quando l'ignoranza scientifica diventa un problema etico*, in *Mondo Digitale*, novembre 2019, 2 ss. Per un approfondimento, in generale, cfr. AGOSTINELLI-GRECO, *Weighted likelihood in Bayesian inference*, in *Proceedings of the 46th Scientific Meeting of the Italian Statistical Society*, New York, 2012.

⁹⁸ V. GARBOLINO, *Introduzione*, in COHEN, *Introduzione alla filosofia dell'induzione e della probabilità*, Milano, 1998, X ss. COCCARDA, *Manuale di statistica*, Dogana, 2011, 532.

⁹⁹ V. TARONI-GARBOLINO-BIEDERMANN-AITKEN-BOZZA, *Reconciliation of subjective probabilities and frequencies in forensic science*, in *Law, Probability and Risk*, 17, 2018, 251. Sul punto, TARUFFO, *La semplice verità. Il giudice e la costruzione dei fatti*, Roma-Bari, 2009, 68.

¹⁰⁰ Per il c.d. “effetto disturbo”, si veda GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, cit., 319 ss.

Infatti, la valutazione della prova altro non è che un processo di discriminazione tra ipotesi concorrenti, da cui discende la necessità di informazioni aggiuntive a quelle puramente analitiche.

Una visione d'insieme comprova come la chiusura nei confronti della probabilità a posteriori per l'analisi degli elementi di prova, anziché assicurare un innalzamento dei livelli di tutela, rischia di consolidare una sorta di acquiescente oscurantismo piegato all'imperscrutabilità del giudizio penale¹⁰¹.

Scartare le potenzialità offerte da tale impostazione sulla base di un'obiezione filosofica all'interpretazione personalistica della probabilità, quindi, non sembra una scelta avveduta.

Tra l'altro, uno tra i modelli più robusti di funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale sono proprio le reti neurali *bayesiane*.

Esse si sostanziano nella rappresentazione di un insieme di variabili causali e nelle relazioni di dipendenza condizionale che tra queste sussistono per mezzo di un grafo aciclico orientato, in cui i nodi rappresentano le variabili e gli archi le relazioni di dipendenza¹⁰².

In una prospettiva pratica, esse configurano una classe di modelli neurali che applicano i principi della statistica *bayesiana* per rappresentare e gestire l'incertezza nei parametri algoritmici.

A differenza delle tradizionali reti neurali, infatti, che rispecchiano una visione deterministica per cui ad un *output* corrisponde un *input*, esse sono in

¹⁰¹ Per una posizione di chiusura v. Cass., Sez. II, 20 dicembre 2018, D'Andrea, n. 19138. Il ricorrente, in particolare, affermava che gli elementi a carico avrebbero lasciato spazio ad ipotesi alternative ampiamente ragionevoli e che applicando il teorema di *Bayes* sarebbe stato agevole dimostrare l'infondatezza della prospettazione d'accusa. Al contrario, PEARL, *Causality: Models, Reasoning, and Inference*, second ed., Cambridge, 2009, XV-XVI.

¹⁰² PEARL, *Probabilistic reasoning in intelligent systems: networks of plausible inference*, San Francisco, 1988. ID., *The Seven Pillars of Casual Reasoning with Reflections on Machine Learnign*, Technical Report, Department of Computer Science, University of California, 2018. In proposito v. CORBELLINI, *Vedere, fare e immaginare*, in *www.ilsole24ore.com*, 7 gennaio 2019.

grado di offrire una distribuzione di probabilità per ogni previsione, esprimendo l'incertezza legata ai pesi e alle predizioni del modello¹⁰³.

Si tratta di questioni che posseggono risvolti di pragmatica necessità, visto che in tempi brevissimi si è passati dal prospettare possibili sviluppi futuri a redigere bilanci¹⁰⁴, giacché è stato dimostrato che i modelli in parola riescono a gestire l'incertezza.

Le reti *bayesiane* consentono, invero, di calcolare facilmente le *likelihood* per conclusioni probatorie complicate, laddove molti nodi intermedi si trovano lungo il percorso fra l'ipotesi e la prova stessa¹⁰⁵.

La statistica *bayesiana* permette anche una forma di regolarizzazione automatica che previene il c.d. *overfitting* nei modelli, poiché la macchina è forzata a considerare una distribuzione di probabilità per il risultato, non potendo affidarsi ad un valore preciso¹⁰⁶.

Riepilogando, il *computer* dovrebbe elaborare i dati scientifici posti a fondamento di una tesi, organizzandoli razionalmente e scegliendo la legge scientifica che, in modo più completo e coerente, ricostruisca la vicenda con il confronto tra entità concreta e modello programmato nella rete semantica¹⁰⁷.

Ne consegue solo la garanzia della correttezza del ragionamento e la certezza della conclusione, mentre la verità di quest'ultima dipenderà dalla verità delle premesse. In effetti, è noto che l'affidabilità di un algoritmo è strettamente

¹⁰³ Per alcuni esempi si rinvia a CHERUBINI, *Guida al ragionamento probatorio con le reti bayesiane*, Milano, 2024, 273 ss.

¹⁰⁴ L'osservazione si deve a FUSELLI, *Diritto, neuroscienze, filosofia. Un itinerario*, Milano, 2014, 3.

¹⁰⁵ L'osservazione si deve a GARBOLINO, *Probabilità e logica della prova*, cit., 133.

¹⁰⁶ Per una maggiore comprensione dell'argomento cfr. MAKAROVA-SHEN-PERRONE-KLEIN-FADDOUL-KRAUSE-SEEGER-ARCHAMBEAU, *Overfitting in Bayesian Optimization: An Empirical Study and Early-Stopping Solution*, 2nd Workshop on Neural Architecture Search at ICLR, 2021.

¹⁰⁷ LUPARIA, *Notazioni controintuitive su intelligenza artificiale e libero convincimento*, in *Giurisdizione penale, intelligenza artificiale ed etica del giudizio*, Milano, 2021, 116 chiarisce «qualsivoglia pronuncia, anche se limitata, basata interamente (solely) sul trattamento automatizzato dei dati in cui non vi sia un coinvolgimento umano nel processo decisionale [...], se in ipotesi di prevedono micro-decisioni affidate totalmente all'algoritmo, anche qui non entra in gioco stricto sensu il libero convincimento del magistrato».

connessa alla qualità delle informazioni con cui il sistema svolge il proprio funzionamento¹⁰⁸.

Il risultato di un'applicazione simile sarebbe denso di conseguenze, perché la nomina di un perito o di un consulente non corrisponderebbe più ad avallare una tesi solo in quanto proveniente da una determinata parte, ma acquisirebbe la consistenza di un accertamento che, prescindendo da chi trarrà vantaggio dal ricorso al precipuo mezzo di prova¹⁰⁹, assicura la piena attuazione del diritto di difesa.

E, considerato che l'ingresso nel processo penale del sapere scientifico porta con sé un innato squilibrio conoscitivo¹¹⁰, la dottrina ha attentamente indicato il rischio per cui tale asimmetria potrebbe determinare una progressione irreversibile della prova algoritmica a conseguenze estreme¹¹¹.

Senza voler negare le note differenze di fisionomia tra le parti¹¹² o sminuire tale tendenza di diffidenza, il rischio di un regresso alle prove legali non sembrerebbe sussistere, dal momento che solo l'attività di selezione delle informazioni provenienti dagli esperti spetterebbe all'algoritmo, mentre al giudice continuerebbe a competere l'operazione ermeneutica necessaria per l'applicazione delle norme giuridiche finalizzata alla decisione.

¹⁰⁸ Secondo FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, 2019, Torino, 87 l'intelligenza artificiale «non è in grado di analizzare la correttezza dei risultati, a meno che non siano assolutamente bizzarri».

¹⁰⁹ In termini parzialmente sovrapponibili, v. RIVELLO, *La perizia*, in *La prova penale*, cit., 421 secondo cui l'antidoto per le scorciatoie cognitive si rinverrebbe nella terzietà del giudice.

¹¹⁰ Come nota CORDERO, *Procedura penale*, cit., 900 «nemmeno il legislatore più garantista intende alla lettera la parità delle parti quando non esista ancora un processo, perché molte imputazioni non nascerrebbero mai se l'indagine si giocasse a carte scoperte». Anche ZARA, *Neurocriminologia e giustizia penale*, in *Cass. pen.*, 2013, 822 ss., in cui si legge «Il meccanismo di rinforzo che scatta può essere così sintetizzato: quanto più le evidenze scientifiche presentate in tribunale sono articolate in modo tecnico-specialistico risultando particolarmente complesse, minori saranno le capacità di contro-argomentazione critica anche da parte del giudice».

¹¹¹ QUATTROCOLO, *Equo processo penale e sfide della società algoritmica*, in *BioLaw Journal*, 1, 2019, 135 ss.

¹¹² Si rinvia a Corte cost., 6 febbraio 2007, n. 26.

3.2. *L'immediatezza irrinunciabile*. Insomma, nonostante nessuno neghi il diritto dell'imputato di opporsi all'accusa, l'attenzione dovrebbe focalizzarsi sul come tale possibilità viene riconosciuta.

Trascendendo dalle distinzioni formali tra *accusatio* e *inquisitio*, se ne avveniva già la Consulta nel 1959, stabilendo le condizioni per assicurare un'effettiva assistenza tecnico-professionale, realizzare il contraddittorio e rimuovere ogni ostacolo a far valere le ragioni delle parti¹¹³.

Nel processo penale, inteso come la difficile «*arte di pesare le prove*», il rispetto dei canoni di oralità, immediatezza e contraddittorio rappresenta una garanzia essenziale per una pronuncia formalmente equa, in quanto estrinsecazione del metodo epistemologico garantista¹¹⁴.

Nell'ambito di una sorta di *network* multilivello, si deve alle due Corti europee la creazione di una legalità dinamica di tipo "teleologico", il cui obiettivo è quello di giungere ad un esito che non ignori le circostanze del caso specifico, in ossequio al principio di proporzionalità¹¹⁵.

L'immediatezza nel rito accusatorio svolge, infatti, il compito di mantenere la prova nel suo massimo di rappresentatività, riducendo ogni superflua mediazione tra oggetto di prova e soggetto che l'assume¹¹⁶.

Errato, pertanto, arrestarsi al rischio indefinito consistente in un *vulnus* del contraddittorio, giacché sotto il profilo dell'assunzione e della valutazione della prova verrebbe assicurata una maggiore tutela della parità delle armi, per-

¹¹³ Corte cost., 1° dicembre 1959, n. 59.

¹¹⁴ La formula figurata si deve a LANZA, *Il processo come l'arte di pesare le prove*, in *La prova scientifica*, a cura di DE CATALDO NEUBURGER, Padova, 2007, 237. MAZZA, *Il pregiudizio effettivo fra legalità processuale e discrezionalità del giudice*, in *Giust. pen.*, 3, 2015, 702.

¹¹⁵ V. VOGLIOTTI, *La logica floue della Corte europea dei diritti dell'uomo tra tutela del testimone e salvaguardia del contraddittorio: il caso delle testimonianze anonime*, in *Giur.it.*, 1998, 4, 851 s. GIUNCHEDI, *Procès équitable e giusto processo verso nuovi (e allarmanti) assetti*, in *Il giusto processo. Tra modello europeo e resistenze interne*, a cura di GAITO, Milano, 2022, 28.

¹¹⁶ Letteralmente LA ROCCA, *Quale immediatezza, ora?*, *cit.*, 8.

mettendo la piena e paritaria realizzazione delle produzioni tecnico-scientifiche¹¹⁷.

Appendice questa di quel consolidato insegnamento dei giudici di Strasburgo, per cui la nozione di equità processuale consiste nella garanzia offerta a tutte le parti di difendersi in una condizione che non sia svantaggiosa rispetto al proprio avversario¹¹⁸. E, su un piano più generale, dell'avvertimento secondo cui sarebbe proprio la difesa ad essere maggiormente esposta a subire pregiudizi da lacune o imprecisioni nella regolamentazione del processo a carico dell'imputato¹¹⁹.

Il canone dell'immediatezza, in una delle sue molteplici accezioni, configura un elemento essenziale ai fini del conseguimento di un equilibrato dialogo processuale, in cui i protagonisti sono le parti e il fine ultimo è la più completa determinazione del valore delle prove¹²⁰.

E, allora, soprattutto nell'ipotesi tratteggiata, lo svantaggio subito dalla difesa, che è spesso obbligata ad accettare il ruolo di *minus habens*¹²¹ del proprio consulente rispetto al perito, verrebbe controbilanciato nell'ottica del perseguimento di una solida parità, in modo da allontanare episodi di precarizzazione probatoria.

Nell'ottica in esame e in ossequio al principio di trasparenza, infine, laddove si verificasse l'eventualità di non poter risalire ai criteri con cui l'algoritmo giunge al risultato da assumere come elemento probatorio, l'unico rimedio

¹¹⁷ Cfr. UBERTIS, voce *Giusto processo (diritto processuale penale)*, in *Enc. dir., Annali*, II, 1, Milano, 2010, 433.

¹¹⁸ V. GAITO, *Verso una crisi evolutiva per il giudizio d'appello. L'Europa impone la riassunzione delle prove dichiarative quando il p.m. impugna l'assoluzione*, in *Arch. pen.*, 2012, 349.

¹¹⁹ Cfr. Corte EDU, 22 giugno 2000, Coëme e a. c. Belgio.

¹²⁰ SIRACUSANO, *Le prove*, in SIRACUSANO-GALATI-TRANCHINA-ZAPPALÀ, *Diritto processuale penale*, vol. I, Milano, 2003, 366 ritiene che l'attuale disciplina della perizia costituisca «il frutto di un incontro sul tema della prova peritale».

¹²¹ In particolare, BERGAMASCHI, *La parità delle parti e quel minus habens del consulente dell'imputato*, in *www.ilpenalista.it*, 1° ottobre 2020.

sarebbe l'inutilizzabilità in continuità con la teoria dei «*frutti dell'albero avvelenato*»¹²².

In ciò sta una delle maggiori garanzie della legalità probatoria, l'attività assuntiva deve fondarsi su regole predeterminate che assicurino un'operazione avulsa da escogitazioni estemporanee che la facciano sfuggire a qualsiasi controllo¹²³.

Infatti, dal punto di vista del cittadino, essa nei rapporti tra Stato e individuo configura la garanzia del diritto contro ogni forma di oppressione¹²⁴.

Del resto, il risultato probatorio risulta solitamente connotato da un carattere di probabilità, quale conseguenza di un ragionamento articolato su massime di esperienza o di scienza, conseguendo il criterio non arbitrario, ma argomentativo del dubbio e delle sue ragioni, in perfetta compatibilità con il principio della presunzione di innocenza sancito dall'art. 27 Cost.¹²⁵.

In merito, i sostenitori del calcolo di *Bayes*, come regola di valutazione probatoria in grado di quantificare l'impatto sulla probabilità di colpevolezza dell'imputato con l'introduzione in successione di ulteriori elementi di prova, ritengono che ogni inferenza probatoria si fondi essenzialmente sul teorema in parola¹²⁶.

L'utilizzazione dell'IA nel settore giudiziario, in sostanza, dovrebbe contribuire alla pronta verifica del tema della colpevolezza dell'imputato. Nello specifico, l'innovazione offerta dal sapere della macchina non dovrebbe ridursi ad

¹²² Si veda GAITO, *Aspetti problematici in tema di prove*, cit., 96.

¹²³ Cfr. CONSO, *Natura giuridica delle norme sulle prove nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc.*, 1970, 7 ss. UBERTIS, *Fatto e valore nel sistema probatorio penale*, Milano, 1979, 119. DOMINIONI, *Il corpo del diritto delle prove. Disposizioni generali*, in *Procedura penale*, cit., 315.

¹²⁴ Già BOBBIO, *Governo degli uomini o governo delle leggi?*, in *Il futuro della democrazia*, Torino, 1991, 169 ss. Per una lettura dell'attuale disciplina costituzionale volta a fornire maggiori tutele difensive cfr. GARUTI, *Proposte per la ricostruzione sistematica del processo accusatorio: la fonte costituzionale*, in *Arch. pen.*, 3, 2017, 999 ss.

¹²⁵ LAPLACE, *Opere*, a cura di PESENTI CAMBURSANO, Torino, 1967, 173.

¹²⁶ Per un'ottima dimostrazione delle potenzialità del teorema v. DELLA TORRE, *Il "teorema di Bayes" fa capolino al Tribunale di Milano*, cit., 5. Posizioni di apertura si ritrovano in LUPARIA, *Trial by probabilities. Qualche annotazione "eretica"*, in *L'uso della prova scientifica nel processo penale*, Milano, 2012, 97. UBERTIS, *Profili di epistemologia giudiziaria*, Milano, 2015, 174 ss.

un puro efficientamento economico finalizzato ad una migliore *performance*, bensì permettere una decisione più equa¹²⁷.

In questi termini, sembra pienamente convincente quella tesi che, diffidando dal mito del giudice *gatekeeper* della scienza, esorta a forme di supervisione e coordinamento da parte degli Ordini e delle Società Scientifiche¹²⁸.

Sembra essere proprio questo l'obiettivo del documento europeo di *soft law*, ove vengono condensati una panacea di valori irrinunciabili per un rafforzamento efficace della giustizia¹²⁹.

Gli algoritmi potrebbero, dunque, fare il loro ingresso nel processo come strumenti di inferenza probatoria in ambito istruttorio, oltre che investigativo, quali elementi cognitivi del confronto dialettico tra le parti e della valutazione del giudice¹³⁰.

*3.3. La filosofia della mente: un utile completamento alla valutazione peritale*¹³¹. La questione della legalità nell'esercizio del potere si propone, in modo analogo, per le neurotecnologie¹³².

¹²⁷ GALGANI, *Giudizio penale, habeas data e garanzie fondamentali*, in *Arch. pen.*, 1, 2019, 31, la quale icasticamente chiarisce che l'obiettivo dovrebbe essere una *justice as fairness* e non una *justice* intesa come mero *fitness*.

¹²⁸ In tal senso, DI GIOVINE, *Prove "neuro"-tecniche di personalizzazione della responsabilità penale*, in *La prova scientifica nel processo penale*, a cura di CARLIZZI-TUZET, Torino, 2018, 316. Propone una proceduralizzazione/standardizzazione di questi strumenti FERRACUTI, *Neuroscienze forensi, ulteriori problematiche*, in *Giorn. it. psicologia*, 2016, 727.

¹²⁹ Le linee guida fornite dovrebbero assicurare: 1) il rispetto dei diritti fondamentali; 2) divieto di discriminazione; 3) garanzia di qualità e sicurezza dei dati; 4) garanzia di trasparenza, imparzialità e *fairness*; 5) garanzia di controllo da parte dell'utente. In argomento v. BELTRAME, *Intelligenza artificiale e sviluppo etico: le linee guida dell'Unione europea per una AI antropocentrica e affidabile*, in www.cyberlaws.it.

¹³⁰ Per un approccio simile cfr. PADUA, *Intelligenza artificiale e giudizio penale: scenari, limiti e prospettive*, in *Processo penale e giustizia*, 6, 2021, 1507. PRESSACCO, *Intelligenza artificiale e ragionamento probatorio nel processo penale*, in *BioLaw Journal*, 4, 2022, 503 ss.

¹³¹ Il pensiero e le parole sono di SARTORI, *Lectio magistralis* tenuta presso l'Università L. Bocconi. Forensics Neurosciences, Milano, 2011. V. N. ZHANG- Z. ZHANG, *The application of cognitive neuroscience to judicial models: recent progress and trends*, in *Frontiers in Neuroscience*, 22 settembre 2023, 1 ss.

Per tali ragioni, un contesto così prolifico conduce senza particolari azzardi ad ipotizzare la messa a punto di regole probatorie, in grado di limitare in negativo il potere del giudice, in mancanza di una conferma scientifica dell'attendibilità della prova.

Infatti, l'algoritmo, frutto dell'applicazione di una regola probabilistica, non può prescindere dai dati su cui una tesi tecnico-scientifica si poggia, prevenendo numerosi fattori di discriminazione tra le parti, quegli stessi fattori che conducono, sul versante opposto, l'uomo a conclusioni di natura intuitiva, automatica o emotiva e che riflettono, sia pure inconsapevolmente, la sua architettura mentale¹³³.

Gli studiosi cognitivi moderni usano collocare siffatte distorsioni entro il concetto di coscienza fenomenica, quale spiegazione delle esperienze e sensazioni prettamente qualitative che si manifestano sottoforma di segni spontanei e inconsapevoli¹³⁴.

Il modello cognitivo, in particolare, costituisce un prototipo computazionale fondato su concetti psicologici, che illustra il modo in cui le persone affrontano la risoluzione di problemi e l'esecuzione di compiti¹³⁵.

Sotto tale punto di vista, le tecniche di *neuroimaging* rappresentano gli strumenti principali delle ricerche condotte dalle neuroscienze, ovvero una delle principali fonti di acquisizione di informazioni, perché destinate ad ampliarsi nel prossimo futuro¹³⁶.

¹³² In particolare, v. GUASTINI, voce *Legalità (principio di)*, in *Dig. disc. pubbl.*, vol. IX, Torino, 1996, 85 ss. FERRAJOLI, *La logica del diritto: Dieci aporie nell'opera di Hans Kelsen*, Bari, 2016, 117.

¹³³ DI GIOVINE, *La sanzione penale nella prospettiva delle neuroscienze*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 56, 2013, 639. Sul tema CHERUBINI, *Trappole cognitive nel ragionamento giudiziario*, cit., 1354 ss.

¹³⁴ JONES-MAROIS-FARAH-GREELY, *Law and Neuroscience*, in *The Journal of Neuroscience*, 33, 2013, 17624. Per una rassegna esaustiva v. KANDEL-SCHWARTZ-JESSELL, *Fondamenti delle neuroscienze e del comportamento*, Milano, 1999. FINDELY-SCOTT, *Multiple dimensions of tunnel vision in criminal cases*, in *Wisconsin Law Review*, 2006, 291 ss.

¹³⁵ BURNS, *Definition of cognitive modeling*, in *www.techtarget.com*, 18 aprile 2023.

¹³⁶ Cfr. SANTOSUOSSO-BOTTALICO, *Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi e prospettive*, in *Rass. it. crim.*, 1, 2013, 70 ss. PIZZETTI, *Neuroscienze forensi e diritti fondamentali. Spunti costituzionali*, Torino, 2015. DINACCI, *Neuroscienze e processo penale: il ragionamento probatorio tra chimica valutativa e logica razionale*, in *Proc. pen. giust.*, 2016, 2. GRANDI,

D'altronde, se fino a qualche anno fa venivano considerate un sapere circoscritto alla patologia, si assiste oggi ad un'estensione dell'approccio scientifico ad ogni tipo di decisione umana¹³⁷.

In neurobiologia ci si è spinti oltre¹³⁸. Si ipotizza che i comportamenti umani, anziché essere il risultato di deliberazioni coscienti e calcolate, scaturirebbero da meccanismi automatici accompagnati da forme di razionalizzazione *ex post*¹³⁹.

Chiaramente, il cervello tra sistemi di intelligenza artificiale e neuroscienze è divenuto il principale campo di battaglia di questo secolo¹⁴⁰.

Uno dei portatati più significativi che accomuna tali conoscenze è costituito, infatti, dalla pervasività trasversale dei loro effetti su diversi ambiti disciplinari e schemi che non gli sono propri¹⁴¹.

E, sebbene la via della prudenza sia quella preferita dai giuristi, è acquisizione comune tra i neuroscienziati della nostra epoca che le prossime teorie cogni-

Neuroscienze e responsabilità penale. Nuove soluzioni per problemi antichi?, cit. ERRICO, *Neuroscienze e diritto. Un punto di vista costituzionale*, Napoli, 2022. FILINDEU, *Colpevolezza e neuroscienze: prospettiva di un confronto dialogico*, Torino, 2023.

¹³⁷ V. BOTTINI-SEDDA-OVADIA, *Passato presente e futuro delle neuroscienze e del diritto*, in *Rass. it. criminologia*, 1, 2013, 17 ss.

¹³⁸ Si reputa necessario un chiarimento. Più che una vera e propria disciplina specifica le neuroscienze si configurano come un quadro teorico di natura ibrida, ove sono numerose le sovrapposizioni tra le aree di ricerca. Ad esempio, le neuroscienze molecolari studiano le interazioni biologiche che supportano le interazioni nervose, vi sono poi le neuroscienze cellulari deputate allo studio della natura, morfologia e fisiologia delle cellule del sistema nervoso, i neuroni. Seguono le neuroscienze dei sistemi che si occupano dei meccanismi neurali sottesi ai processi mentali superiori (memoria, percezione, emozioni, linguaggio e apprendimento). Infine, meritano attenzione anche le neuroscienze comportamentali e quelle integrative. Cfr. BASILE-VALLAR, *Neuroscienze e diritto penale: le questioni sul tappeto*, in *Dir. pen. cont.*, 4, 2017, 271 ss.

¹³⁹ In tale sede non è possibile offrire una approfondita disamina della teoria nota come “*l'orologio di Libet*”, in base alla quale il libero arbitrio sarebbe una finzione disconfermata da evidenze che retrodatano ogni decisione ad un sistema preesistente. Si rinvia a LIBET, *Neurophysiology of Consciousness. Selected Papers and New Essays*, Boston-Basilea-Berlino, 1993.

¹⁴⁰ Si veda FREEMAN, *Introduction: law and neuroscience*, in *International Journal of Law in Context*, 2, 2006, 217-219.

¹⁴¹ L'espressione si deve a SEMPLICI, *Prefazione*, in PALAZZANI-ZANNOTTI (a cura di), *Il diritto delle neuroscienze. Non “siamo” i nostri cervelli*, Torino, 2013, VI.

tive dovrebbero essere come il programma di un *computer*, cioè capaci di descrivere dettagliatamente un meccanismo di elaborazione dell'informazione, atto ad implementare una qualche funzione cognitiva¹⁴².

Sarebbe, inoltre, in atto un ritardo legale – in inglese *law lag* – del sistema giudiziario, in quanto sprovvisto di strumenti idonei per stare al passo con i ritmi incessanti dello sviluppo tecnologico¹⁴³.

E non solo. Perché altrettanto suggestiva è la tesi secondo cui le prove tradizionali non sarebbero più in grado di fondare sentenze di condanna al di là di ogni ragionevole dubbio, quasi come se ci fossimo assuefatti al loro utilizzo¹⁴⁴.

Ancora in campo probatorio, l'apporto della ricerca sperimentale sulla testimonianza rivela il suo enorme potenziale¹⁴⁵, infatti, brillanti risultati hanno gettato nuova luce sui disturbi precettivi e della memoria.

Tali studi dimostrano che il resoconto di un testimone dipende essenzialmente dai tre sistemi cognitivi di base: percezione, attenzione e memoria¹⁴⁶.

Per intendersi, occorre considerare che il ricordo di un evento non avviene mai nella sua versione originale, ma attraverso un'ulteriore elaborazione dell'ultima versione, già distorta rispetto alla precedente, fino a risalire alla prima percezione¹⁴⁷. Non v'è alcun dubbio che tra tali acquisizioni e i criteri

¹⁴² A favore della tesi per cui il cervello funziona come una macchina, ANDERSON, *Cognitive psychology and its implications*, San Francisco, 1980. AIMONE-PAREKH, *The brain's unique take on algorithms*, in *Nature Communications*, 2024, 14, 4910 ss.

¹⁴³ FILINDEU, *Colpevolezza e neuroscienze: prospettiva di un confronto dialogico*, cit., XI-XII.

¹⁴⁴ Cfr. DAMAŠKA, *Evaluation of Evidence. Pre-Modern and Modern Approaches*, Cambridge, 2018, 143.

¹⁴⁵ Per un approfondimento cfr. DE CATALDO NEUBURGER, *Psicologia della testimonianza e prova testimoniale*, Milano, 1988.

¹⁴⁶ Cfr. CARLIZZI, *L'enigma di Rashomon. Un contributo alla teoria della prova giudiziaria*, in *L'arte del giudicare. Percorsi ed esperienze tra letteratura, arti e diritto*, a cura di ROSSI-VELO DALBRENTA-PEDRAZZA GORLERO, Napoli, 2022, 75 ss., ove si parla di "effetto *Rashmon*" per indicare l'influsso esercitato dalla soggettività della percezione sul ricordo e descrivere il fenomeno secondo cui gli osservatori di un evento possono produrre racconti diversi ugualmente plausibili.

¹⁴⁷ V. SCHUM, *The evidential foundations of probabilistic reasoning*, New York, 1994, 101 ss., la cui attenta analisi sulla credibilità dei testimoni considera tre attributi basilari della credibilità di una fonte umana: *observational sensitivity* o *accuracy* (l'attendibilità sensoriale), la *objectivity* (l'attendibilità cognitiva) e la *veracity* (l'attendibilità ideologica).

valutativi della prova testimoniale, recepiti nel codice di rito, ovvero credibilità, attendibilità e accuratezza¹⁴⁸, debba essere ravvisata una necessaria corrispondenza.

Perciò, come strumento per vagliare la detenzione mnemonica delle informazioni, le neuroscienze si avvalgono del *test* dell'associazione implicita – *Implicit Association Test (IAT)* – che in base ai tempi di reazione è in grado di svelare il tasso di associazione tra eventi e stati mentali¹⁴⁹.

In effetti, numerosi *bias* cognitivi possono essere scovati proprio grazie alle misurazioni di questo *test*¹⁵⁰, dal momento che tale strumento considera solamente le classificazioni rapide che derivano dal Sistema 1. Studi comportamentali hanno rivelato, per l'appunto, che le popolazioni dedite alla caccia sono meno suscettibili all'illusione di Müller-Lyer, in quanto la percezione è un aspetto del comportamento umano che tende ad essere influenzata.

In particolare, le esperienze di ognuno si combinano tra loro in modo da determinare una reazione in ogni situazione di stimolo. Così, nella misura in cui precipue esperienze hanno maggiore probabilità di verificarsi per alcune classi demografiche, le differenze percettive possono essere tanto marcate da superare le onnipresenti differenze individuali¹⁵¹.

¹⁴⁸ Di recente v. Cass., Sez. VI, 16 febbraio 2024, n. 10600, A., Rv. 285922-01 «*In tema di valutazione della prova testimoniale, non sono necessari riscontri esterni, dovendo il giudice limitarsi a verificare l'intrinseca attendibilità delle dichiarazioni, avuto riguardo alla loro logicità, coerenza e analiticità, nonché all'assenza di contraddizioni rispetto ad altre deposizioni o ad altri elementi concretamente accertati*». In dottrina, v. TUZET, *La prova testimoniale*, in *Rag. prat.*, 2, 2016, 279 ss. sottolinea che in un contesto come quello processuale dovrebbe valere il principio di diffidenza «*non crediamo e non dobbiamo credere ai testimoni per default, ma solo a date condizioni*».

¹⁴⁹ V. GREENWALD-MCGHEE-SCHWARTZ, Measuring individual differences in implicit cognition: the implicit association test, in *J. Pers. Soc. Psychol.*, 74, 6, 1998, 1464 ss.

Oltre all'*IAT test*, si può ricordare anche il c.d. *brain fingerprinting* che, letteralmente, mediante una rilevazione dell'impronte digitali cerebrali è uno strumento atto a sondare l'attendibilità del dichiarante. In particolare, l'esame delle onde cerebrali presuppone che queste subiscano un cambiamento ogniqualvolta uno stimolo esterno venga riconosciuto dal cervello. In tema v. PIETRINI, *La macchina della verità alla luce delle recenti acquisizioni delle neuroscienze*, in *Cass. pen.*, 2008, 407 ss.

¹⁵⁰ Cfr. GREENWALD-MCGHEE-SCHWARTZ, *cit.*, 1464 ss.

¹⁵¹ Per un interessante studio sul rapporto tra differenze culturali e suscettibilità alle illusioni ottiche v. SEGALL-CAMPBELL-HERSKOVITZ, *The Influence of Culture on Visual Perception*, Indianapolis, 1966.

Quanto al funzionamento, di regola, nel momento in cui il nostro cervello individua uno stimolo (in 0 millisecondi), inizia ad elaborare l'informazione ed impiega circa 200-300 millisecondi per reagire.

Tenendo conto di questi dati, il processo di risposta per informazioni incongruenti con le esperienze effettivamente vissute comporta un maggior "costo" cognitivo che si traduce, a sua volta, in maggiori tempi di risposta (più di 650-900 millisecondi).

Così, tale strumento potrebbe esplicitare le maggiori potenzialità in quelle fattispecie di reato che presuppongono la mistificazione della realtà da parte dell'interessato¹⁵².

Gli esperimenti producono chiari segnali che si tratta di congegni non intrusivi, adatti ad assicurare risultati oggettivi, ripetibili e confrontabili, per cui il trinceramento nell'ambito operativo dell'art. 188 c.p.p. non pare più svolgere nei loro confronti il tradizionale effetto ostativo per un potenziale ingresso nel processo¹⁵³.

Del resto, a mente della disposizione normativa susseguente, le regole che governano l'ammissione delle prove potrebbero essere interpretate alla stregua di *standard* che misurano la capacità potenziale di un dato elemento probatorio a svolgere un particolare compito.

Al pari delle altre scienze, dunque, la materia neuroscientifica dovrebbe essere considerata come un contributo relativo, e non assoluto, a completare i pareri degli esperti per renderli scientificamente più affidabili¹⁵⁴.

¹⁵² GRANDI, *Neuroscienze e responsabilità penale. Nuove soluzioni per problemi antichi?*, cit., 264 ss.

¹⁵³ Per tutti FELICIONI, Sub art. 188 c.p.p., in *Codice di procedura penale commentato*, a cura di GIARDA-SPANGHER, Milano, 2007, 1302. FERRUA, *Neuroscienze e processo penale*, cit., 270. In disaccordo, GRIFANTINI, Sub art. 188, in CONSO-GREVI, *Commentario breve al codice di procedura penale*, Padova, 2005, 530.

¹⁵⁴ «La mente umana è particolarmente atta a selezionare quelle caratteristiche della realtà che sono importanti ma lo è meno nel combinarle insieme. L'esperto umano è bravo nel costruire il modello ma molto meno bravo nel fare i calcoli. Un programma non è bravo nell'ideare il modello, ma è molto efficiente nel fare i calcoli. Noi non pretendiamo che le reti bayesiane descrivano come la mente umana di fatto funziona. Noi sosteniamo solo, più modestamente, che esse forniscono delle risposte intuitivamente ragionevoli nei casi semplici e che, in casi più complicati, si comportino meglio di un decisore umano. Il fine non è quello di rimpiazzare gli esperti umani, ma di aiutarli», in termini chiarissimi, TA-

Nonostante posizioni largamente condivise adombrino il pericolo di una teoria lombrosiana di nuova generazione, non è più ignorabile la forza condizionante di quell'aspirazione primordiale a rimuovere i comportamenti umani meno desiderabili, *alias* gli errori anche giudiziari, perché «*componente ontologicamente necessaria di ogni società organizzata*»¹⁵⁵.

Le neuroscienze potrebbero, in una prospettiva più generale, fornire evidenze circa norme condivise di diritto naturale, in un certo senso innate nella coscienza umana, in quanto anteriori ad ogni norma giuridica positiva,¹⁵⁶ oppure contribuire alla definizione della nozione giuridica di giustizia¹⁵⁷.

Le ricerche di psicologia cognitiva sottolineano che, solitamente, i *bias* di conferma e di ancoraggio funzionano attraverso meccanismi di sostituzione degli attributi, per cui le persone tendono a rispondere ad una domanda difficile, sostituendola con una più semplice¹⁵⁸.

Si noti comunque che, allo stato attuale, l'attività elettrica del cervello misurata con un encefalogramma o le predizioni offerte da una macchina intelligente non consentono di distinguere tra una condotta colpevole e una manifestazione comune di comportamento antisociale – traducibile in menzogne, inganni, atteggiamenti manipolativi – che compromettono le relazioni interpersonali, senza sfociare in un reato.

RONI-GARBOLINO-BIEDERMANN-AITKEN-BOZZA, Reconciliation of subjective probabilities and frequencies in forensic science, in *Law, Probability and Risk*, *cit.*, 36.

¹⁵⁵ Attuale il pensiero di BECCARIA, *Dei delitti e delle pene*, a cura di PISAPIA, Milano, 1964, 127. BRICKMAN-CABO-MANLY, Ethical issues in cross-cultural neuropsychology. *Appl. Neuropsychol.*, 13, 2006, 91 ss.

¹⁵⁶ Per un approfondimento v. PATTERSON-PARDO, *Minds, Brains and Law: The conceptual foundations of law and neuroscience*, Oxford, 2013, 48 ss.

¹⁵⁷ Così MAHLMANN, *Mind and Rights: Neuroscience, Philosophy, and the Foundations of Legal Justice*, in *Law, Reason, and Emotion*, Cambridge, 2017, 80-137.

¹⁵⁸ KHANEMAN-FREDERICK, Representativeness Revisited. Attribute in Intuitive Judgement, in *Heuristics and Biases*, Cambridge, 2002, 53.

Sfortunatamente, tuttavia, nella pratica ricade sulle scienze empiriche l'aspettativa che queste forniscano all'interprete evidenze solide e affidabili, quei dati da cui ogni buona ermeneutica discende¹⁵⁹.

Sarebbe, quindi, sicuramente un errore ritenere che le neuroscienze possano condizionare in modo assoluto la conoscenza giuridica e, in particolare, la sua funzione prescrittiva; d'altro lato, altrettanto importante si rivelerebbe prevenire prassi che avallino soluzioni infondate sul piano delle conoscenze specialistiche¹⁶⁰.

Un impiego consapevole delle nuove acquisizioni scientifiche si ritrova nella emblematica pronuncia di Trieste, nel momento in cui veniva disposta nuova perizia, ex art. 603 c.p.p., poiché agli esperti non si chiedeva di sostituire *in toto* i tradizionali metodi di accertamento, ma solo di affiancargli il sapere neuroscientifico¹⁶¹.

L'integrazione delle neuroscienze cognitive con l'intelligenza artificiale rappresenterebbe un ulteriore tassello, insomma, per avvicinarsi a metodi costruttivi di comprensione del processo decisionale¹⁶².

¹⁵⁹ DI GIOVINE, *Prove "neuro"-tecniche di personalizzazione della responsabilità penale*, cit., 337 osserva che «Un diritto che si disinteressa dai presupposti empirici del proprio funzionamento avrebbe il fiato corto». Anche SALARDI, *Test genetici tra determinismo e libertà*, Torino, 2010, 54 osserva che le teorie scientifiche, costituendo un complemento necessario per il diritto, configurano pur sempre la materia prima. Si segnala anche BERTOLINO, *Prove neuro-psicologiche di verità penale*, in *www.dirittopenalecontemporaneo.it*, 8 gennaio 2013, 16 ss.

¹⁶⁰ Condivisibile la conclusione di LANZA, *Riflessioni generali fra l'intelligenza artificiale e il sistema penale*, in *Scenari dell'intelligenza artificiale. Uomo e algoritmo nelle scienze sociali*, a cura di SALANTRO, Pisa, 2024, 73-74, secondo cui «Si tratta, in sostanza, di esplorare le novità non con timore, ma con cautela, senza determinismi, ma con capacità critica; di approfittare della tecnologia, senza farsi dominare dalla medesima: perché il diritto è una scienza sociale che non può prescindere dal contenuto umano».

¹⁶¹ Corte d'Assise di Appello di Trieste, 18 settembre 2009, n. 5, Bayout, con nota di FORZA, *Le neuroscienze entrano nel processo penale*, in *Riv. pen.*, 2010, 70 ss.

¹⁶² Interessante il monito di RONCO, *Sviluppi delle neuroscienze e libertà di volere: un conmiato o una riscoperta?*, in *Diritto penale e neuroetica*, cit., 81 secondo cui «Sarebbe veramente esiziale che i risultati di queste ricerche, per il momento ancora meritevoli di molte precisazioni e di decisivi approfondimenti, venissero utilizzati in senso contrario alla libertà della persona e andassero quasi a costituire la base scientifica di un nuovo scientismo criminologico, totalmente deterministico».

4. *Non Ercole, ma qualsiasi giudice* è richiesto di dare l'unica risposta alla domanda che gli viene posta dalle parti. Una risposta data, univoca e giusta con la conseguenza che la motivazione deve essere il più possibile idonea a persuadere che il decidente non potesse rispondere meglio¹⁶³.

Eppure, al giorno d'oggi, viene avvertita l'instabilità di un modello che non gode più della fiducia dei consociati e che viene percepito come una mera fatalità regolata da ingranaggi oscuri¹⁶⁴.

In questo contesto, un'attenta prospettazione dottrinale nutre particolare fiducia nel ruolo che potrebbe svolgere il sapere scientifico per potenziare le prove legali negative¹⁶⁵.

In breve, per dichiarare vera l'accusa, sarebbe necessario che al libero convincimento del giudice si agganciasse un criterio legale¹⁶⁶.

Così le neuroscienze e i sistemi di intelligenza artificiale promettono, se non addirittura potrebbero assicurare, una maggiore certezza in un contesto che può contare unicamente sulla coerenza argomentativa¹⁶⁷.

¹⁶³ La conclusione si deve a BIN, *A discrezione del giudice*, cit., 59, il quale prosegue «È il dovere istituzionale del giudice in quanto giudice – giudice ordinario, nulla di mitologico». In merito alla prova scientifica cfr. IACOVIELLO, *Motivazione della sentenza penale (controllo della)*, in *Enc. dir.*, Aggiorn., IV, Milano, 2000, 756 ss.

¹⁶⁴ Con queste parole GIOSTRA, *Giudice, fai il giudice*, in *Corriere della Sera*, 22, 23 novembre 2014.

¹⁶⁵ Così DAMAŠKA, *Evaluation of Evidence. Pre-Modern and Modern Approaches*, Cambridge, 2018, 139 ss. Le prove legali negative altro non sarebbero che le regole di esclusione della prova, così CARNELUTTI, *Sistema del diritto processuale civile*, vol. I, *Funzione e composizione del processo*, Padova, 1936, 744 ss. In senso analogo CONTI, voce *Inutilizzabilità, diritto processuale penale*, in *Enc. giur.*, vol. XVII, Roma, 2005, 3. Ritengono, invece, che esse potrebbero essere regole di valutazione negativa ILLUMINATI, *Presupposti delle misure cautelari e procedimento applicativo*, in AA.VV., *Misure cautelari e diritto di difesa nella l.8 agosto 1995, n.332*, Milano, 1996, 81. VOENA, *Soggetti*, in CONSO-GREVI, *Compendio di procedura penale*, IV ed., Padova, 2008, 110. Infine, parlano di “prova legale negativa” FERRAJOLI, *Diritto e ragione. Teoria del garantismo penale*, Bari, 1989, 130. IACOVIELLO, *La tela del ragno: ovvero la chiamata del correo nel giudizio di cassazione*, in *Cass. pen.* 2004, 3459.

¹⁶⁶ Già FILANGERI, *La scienza della legislazione e gli opuscoli scelti*, vol. I, Bruxelles, 1841, 416.

¹⁶⁷ V., DI GIOVINE, *Prove “neuro”-tecniche di personalizzazione della responsabilità penale*, cit., 316.

Specialmente il principio di prevedibilità, quale corollario del canone di legalità sostanziale e processuale, in un sistema dominato da libertinaggi interpretativi viene sostanzialmente rimesso alla volontà degli interpreti¹⁶⁸.

Nel modello costituzionalista garantista simile approccio viene denominato di creazionismo giudiziario¹⁶⁹ che, a sua volta, è inquadrabile in due dimensioni.

Una creazione in senso stretto e forte di nuove norme giuridiche, totalmente illegittime e disancorate dal prodotto legislativo, e una creazione in senso lato e debole, quale scelta da parte dell'interprete di criteri ermeneutici più plausibili, al fine di attribuire un significato razionale alle norme sottoposte¹⁷⁰.

In ogni caso, il creazionismo giudiziario presenta profili di illegittimità, perché apertamente in contrasto con i principi di legalità, della separazione dei poteri e della soggezione del giudice soltanto alla legge¹⁷¹. In questa prospettiva, ogni corrente che non riconosca la legittimità dei pilastri su cui si fonda il sistema costituzionale finisce per puntare alla riduzione della Carta fondamentale a mero documento di principi¹⁷².

Al contempo, sembra diffondersi tra gli operatori una sorta di mercato delle sanzioni penali, per cui l'assoluzione viene concepita come un malfunzionamento, da spiegare, con tutta sicurezza, con la sua inefficienza secondo un'aspettativa manziniana della pretesa punitiva dello Stato¹⁷³.

¹⁶⁸ Cfr. BARGI, *La prevedibilità della decisione (o del diritto)*, in *Ricordando Giovanni Conso, Scritti raccolti da Alfredo Gaito e Giovanni Paolo Voena*, 2024, Pisa, 18 ss. Sul principio v. GALANTINI, *Considerazioni sul principio di legalità processuale*, in *Cass. pen.*, 1999, 1989 ss. RONCO, *Il principio di legalità*, in AA.VV., *La legge penale. Fonti, tempo, spazio, persone*, diretto da RONCO, Bologna, 2006, 8 ss.

¹⁶⁹ Cfr. FERRAJOLI, *Contro la giurisprudenza creativa*, cit., 13 ss. ID., *Giurisdizione e democrazia. Una critica dell'ermeneutica giuridica*, in IASEVOLI (a cura di), *Scenari e trasformazioni del processo penale. Ricordando Massimo Nobile*, Napoli, 2020, 97-118.

¹⁷⁰ Secondo PINO, *Interpretazione cognitiva, interpretazione decisoria, interpretazione creativa*, in *Riv. fil. dir.*, 2023, 1, 88 ss. la distinzione in oggetto si riduce ad una "questione di grado".

¹⁷¹ In argomento cfr. VALENTINI, *Contro l'invenzione del diritto: piccolo elogio della legalità processuale, ricordando Piero Calamandrei*, in *Arch. pen. web*, 2018, 2, 23 ss. VOGLIOTTI, *La nuova legalità penale e il ruolo della giurisdizione. Spunti per un confronto*, in *Sist. pen.*, 3, 2020.

¹⁷² Al riguardo v. ZAGREBELSKY, *Il diritto nudo. Legge, diritti, giustizia*, Torino, 1992, 149.

¹⁷³ V. CARNELUTTI, *Lezioni sul processo penale*, vol. I, Roma, 1946, 95 concludeva «Purtroppo al beato cullarsi dei giuristi in queste illusioni è dovuta in buona parte la pigrizia del diritto penale, il quale cam-

Ecco che la combinazione tra sfiducia collettiva e il proliferare di aspettative nei confronti dei giudici potrebbe aver scatenato una vera e propria crisi, sicché non sembra fuor luogo riconoscere che diversi tra i decisori accoglierebbero ben volentieri taluni meccanismi di previsione, quale provvidenziale percorso deresponsabilizzante del proprio ruolo¹⁷⁴.

Neppure la politica, del resto, è rimasta immune a tali disorientamenti, incrementando la propria agenda con nuove incriminazioni e soprattutto irrigidendo le forme di reazione al fatto illecito¹⁷⁵.

Il processo penale è divenuto, in sostanza, giustizia dell'esito, piegato ad obiettivi efficientisti che indeboliscono progressivamente la credibilità degli interventi, incentrato su dati e valutazioni statistiche¹⁷⁶.

Una ricognizione dello stato del sistema penitenziario italiano avvalorata tale tesi¹⁷⁷.

Il fallimento della funzione specialpreventiva della pena, così come viene consegnata in Costituzione, è sotto i nostri occhi, con la conseguenza che vie-

mina in coda agli altri sulla via della civiltà». Di recente cfr. GIOSTRA, La riforma penitenziaria: il lungo e tormentato cammino verso la Costituzione, in Dir. pen. cont., 4, 2018, 120.

¹⁷⁴ MANES, *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale*, cit., 10-11. Anche KOSTORIS, *Predizione decisoria, diversion processuale e archiviazione*, in www.sistemapenale.it, 23 luglio 2021, 6.

¹⁷⁵ In argomento v. PELISSERO, *Politica, consenso sociale e dottrina: un dialogo difficile sulle riforme attuate e mancate del sistema sanzionatorio*, in *Arch. pen.*, 1, 2019, 23. SPANGHER, *Il giusto processo compie venti anni e si scopre trasformato*, in *Guida al diritto*, 5, 2020, 11 per cui proprio in seguito all'esplicito riferimento nella Costituzione delle garanzie connesse alla "ragionevole durata del processo" si è assistito a reiterati tentativi di compressione delle prerogative difensive.

¹⁷⁶ Cfr. BRUNELLI, *Giustizia penale e agone politico: quando il consenso interpretativo si scioglie nel tifo da stadio*, in *Arch. pen.*, 1, 2020, 17 in cui l'Autore descrive una società in cui predomina la pancia sul cervello. Sul punto, inoltre, ANCONA, *Giustizia predittiva*, in *Il processo telematico*, 7 ottobre 2019.

¹⁷⁷ DOLCINI, *Carcere, problemi vecchi e nuovi*, in www.dirittopenalecontemporaneo.it, 19 novembre 2018. ID, *La rieducazione dalla realtà ai percorsi possibili*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 3, 2018, 1668 ove si legge che la prospettiva di una pena utile a restituire alla società un uomo migliore, nonostante possa sembrare l'emblema di grandi progetti del diritto moderno, rischierebbe di essere semplicemente bollata come pura utopia, se confrontata con la fase storica e politica del nostro Paese. BASKIN-SOMMERS, *La neuroscienza dovrebbe migliorare il sistema carcerario, non cercare di dimostrare l'innocenza*, in *Dir. pen. cont.*, 1, 2020, 126 ss.

ne avvertita con maggiore urgenza la necessità di riuscire a prevedere le condotte delittuose e i loro effetti¹⁷⁸.

In un simile contesto, non è poi così complicato rispolverare logiche quasi sepolte di politiche criminali simboliche e repressive, in cui il bisogno di sicurezza si traduce nell'ideologia retributiva¹⁷⁹.

La pena diviene, infatti, la risposta dello Stato per compensare il male causato da taluno tra i consociati ad un altro uomo¹⁸⁰.

A dispetto, tra l'altro, degli studi di psicopatologia, che dimostrano come il funzionamento cognitivo subisca una notevole semplificazione in uno stato di sovraffollamento e isolamento prolungato, nel senso che ci si adatta velocemente ad un pensiero sincretico e parcellizzato, talvolta, fino alla costruzione di contesti allucinatori¹⁸¹.

Alla società del pericolo non resta che confidare nella funzione securitaria della pena detentiva, fonte di soddisfazione delle esigenze psicosociali di penalizzazione¹⁸², sebbene continui ad avvertirsi con impellenza l'esigenza di comprensione e validazione dei criteri cognitivi del fenomeno illecito¹⁸³.

¹⁷⁸ Volendo RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, Roma-Bari, 2012, 200. EUSEBI, *Senza politica criminale non può darsi diritto penale. L'essere e il dover essere della risposta ai reati nel pensiero di Massimo Pavarini*, in *www.discrimen.it*, 3 settembre 2018. ID., *Prevenzione e garanzie: promesse mancate nel diritto penale o paradigmi di una riforma penale "umanizzatrice"*, in *Criminalia*, 2016, 285-301.

¹⁷⁹ VALENTINI, *Contro l'invenzione del diritto*, cit., 12 ss. osserva come «Si fa presto, però, a dire legalità». Infatti, nel contesto politico e mediatico l'uso della parola risulterebbe degradato a motto populistico richiamando vaghe idee di giustizialismo.

¹⁸⁰ V. DONINI, *Quarta sessione. La personalità della responsabilità penale tra tipicità e colpevolezza. Una "resa dei conti" con la prevenzione generale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 3, 2018, 1611.

¹⁸¹ FARNÈ, *La privazione sensoriale*, in *Rivista Psicologica*, 1963, 57.

¹⁸² Così, esattamente, EUSEBI, *La "nuova" retribuzione. L'ideologia retributiva e la disputa sul principio di colpevolezza*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1983, 1338. In senso analogo v. PALIERO, *La maschera e il volto (percezione sociale del crimine ed "effetti sociali" dei media)*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2006, 523 ss.

¹⁸³ In questo senso v. ROXIN, *Politica criminale e sistema del diritto penale*, in *Politica criminale e sistema del diritto penale. Saggi di teoria del reato*, a cura di MOCCIA, Napoli, 1988, 76. V. KAUFMANN, *The Co-Construction of Crime Predictions: Dynamics Between Digital Data, Software and Human Beings*, in GUNDHUS-RØNN-FYFE, *Moral Issues in Intelligence-led Policing*, 2018, 143 ss.

La crisi dell'esperienza giuridica coinvolge anche il metodo, come se si fosse normalizzata la fuga dalla cognizione, ovviamente, privilegiata dalle più eterogenee disfunzioni del sistema¹⁸⁴.

Cruciale potrebbe essere il ruolo della criminologia critica¹⁸⁵ che, a differenza di quella tradizionale ancella del potere per una più efficace repressione, si propone quale strumento ideale per disvelare le dinamiche del potere e la selettività strutturale dei sistemi penali moderni¹⁸⁶.

Una prospettiva diacronica della questione disvela, in effetti, che i rapporti tra diritto e scienze hanno ciclicamente alternato fasi di contaminazione, a fasi di rivendica rigorosa dei propri confini¹⁸⁷.

A breve, quindi, il giurista sensibile alle esigenze di garanzia non potrà far a meno di ricercare un punto di equilibrio che sciolga ogni potenziale conflitto tra la pretesa fissità della scienza giuridica e la mutevolezza del sapere extra-giuridico¹⁸⁸.

Nel tentativo di dare consistenza al progresso scientifico, infatti, l'impennata della domanda inerente alle informazioni sulla criminalità, assieme alla rilevanza che tale tema riveste nell'agenda politica, non potrà che condurre ad una vera e propria esplosione di dati nel settore.

¹⁸⁴ Nella prospettiva indicata cfr. DI GIOVINE, *Ripensare il diritto penale attraverso le (neuro)-scienze?*, Padova, 2019, 3, che evidenzia come «le neuroscienze hanno recitato il de profundis del libero arbitrio, relegandolo a mera illusione».

¹⁸⁵ PULITANO, *Il penale tra teoria e pratica*, in www.sistemapenale.it, 9 novembre 2020, 23 «Il gioco a cui partecipiamo, nella nostra arena penalistica, fa parte di un gioco assai più complesso, quello della vita della polis. Il contributo che la cultura giuridica può dare è innanzi tutto di chiarezza, a partire dal linguaggio e dal design concettuale: un contributo di razionalità nell'impostazione e discussione di problemi aperti».

¹⁸⁶ V. EUSEBI, *La pena "in crisi"*, Brescia, 1989, 12.

¹⁸⁷ Cfr. ACCOTO, *Il mondo dato*, cit., 9 «la stagione dell'inverno dell'intelligenza artificiale potrebbe essere ormai definitivamente alle nostre spalle. Il lungo periodo di disaffezione fatto anche di fallimenti clamorosi, di carenza o scarsità di fondi e di interesse per la ricerca e lo sviluppo scientifico e industriale dell'intelligenza artificiale sembra si stia chiudendo».

¹⁸⁸ In tale direzione MAGRO, *Causalità materiale e colpevolezza normativa: identificazione o sovrapposizione?*, in BASILE-CATERINI-ROMANO (a cura di), *Il sistema penale ai confini delle hard sciences: Percorsi epistemologici tra neuroscienze e intelligenza artificiale*, Pisa, 2021, 169. Anche BARTOLI, *Diritto penale e prova scientifica*, in *Dir. pen. cont.*, 15 febbraio 2018, 5 ss.

L'impiego di saperi specialistici non afferenti al mondo del diritto contribuirà, in particolare, a rappresentare decisioni dotate di maggiore trasparenza con ovvie conseguenze dal punto di vista della legittimazione del sistema¹⁸⁹.

La necessità di abbandonare aprioristiche posizioni di chiusura verso i modelli scientifico-matematici configura, dunque, un tema di estrema attualità, anche perché un simile atteggiamento, oltre che antistorico, pare essere irragionevole, in netto contrasto con i canoni fondamentali del giusto processo, determinanti per lo sviluppo di un modello di giustizia integrato¹⁹⁰.

In questa prospettiva, il progresso tecnologico nelle sue molteplici declinazioni si offre il candidato migliore ad assumere portata rivoluzionaria nella creazione di un nuovo paradigma¹⁹¹.

5. Considerazioni conclusive necessariamente interlocutorie. Si osservi, per concludere, che le caratteristiche che puntellano l'*humanitas*, quale insieme di valori che hanno assunto valenza universale nella descrizione di ideali come giustizia e solidarietà e che rendono insostituibile l'essere umano, coincidono con le stesse peculiarità che, talvolta, lo rendono fallibile¹⁹².

¹⁸⁹ L'osservazione è di MEARES, *Three Objections to the Use of Empiricism in Criminal Law and Procedure – And Three Answers*, in U. Ill.L. Rev., 2002, 853-857. Conf. DE CATALDO NEUBURGER, *Aspetti psicologici nella formazione della prova: dall'ordalia alle neuroscienze*, in *Dir. pen. proc.*, 2010, 608. GULOTTA, *La responsabilità penale nell'era delle neuroscienze*, in *Manuale di neuroscienze forensi*, cit., 9, il quale riporta i dati di uno studio americano cfr. WEISBERG-KEIL, *The seductive allure of neuroscience explanations*, in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2008, 470 ss.

¹⁹⁰ Vedi ancora VALENTINI, *Giovanni Conso e la "rivoluzionaria" legalità costituzionale (ovvero: come scoprimmo che il diritto di difendersi provando non esiste durante le indagini preliminari)*, in *Ricordando Giovanni Conso*, cit., 325 ss. MANTOVANI, *Presentazione*, in RICCI-PREVIDERÈ-FATTORINI-CORRADI, *La prova del DNA per la ricerca della verità. Aspetti giuridici, biologici e probabilistici*, Milano, 2006, X. PULITANÒ, *Il diritto penale fra vincoli di realtà sapere scientifico*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2006, 797.

¹⁹¹ In questi termini MASSARO, *Intelligenza artificiale e neuroscienze: l'eterno ritorno del diritto penale?*, in *Diritto penale, intelligenza artificiale e neuroscienze*, PERIS RIERA-MASSARO (a cura di), Roma, 2023, 27 ss. Sulle neuroscienze come fonte di cambiamento per il paradigma giudiziario cfr. FORZA, *La sfida delle neuroscienze verso un cambiamento di paradigma?*, in *Dir. pen. proc.*, 11, 2012, 1376.

¹⁹² GAROFALO, *Suggerimenti per il giurista di "Quaderni e diari" di Hannah Arendt*, in *Teoria e storia del diritto privato*, 2008 ove si ricorda che «l'*humanitas* è quella "umanità", quella qualità umana che

Il presupposto secondo cui l'uomo è l'essere più elevato, andando a ritroso, lo abbiamo ereditato proprio dal mondo romano, quando il termine *humanitas* venne coniato in epoca imperiale nel circolo del giovane Scipione. L'influenza di tale pensiero si traduceva nel diritto, e in particolare nel processo penale romano, ad esempio, nella garanzia prestata all'accusato di essere giudicato da un organo terzo rispetto all'accusatore.

Adottando una prospettiva puramente etimologica, non dovrebbe essere diversamente per i sistemi di intelligenza artificiale, giacché se dalla macchina ci si aspettasse l'infallibilità, allora, essa non si dovrebbe più definire "intelligente", quale tratto tipicamente riconducibile all'umanità¹⁹³.

Posizione condivisa da molti esperti, i quali sostengono che si è diffusa una specie di sottovalutazione della complessità dell'intelligenza umana, ne deriva che l'idea di una superintelligenza delle macchine, senza limiti umani, potrebbe essere destinata a rimanere un mito¹⁹⁴.

Infine, valga chiosare con una nota rassicurante.

La meta di ogni iniziativa è qualcosa di nuovo, e nel mondo del diritto di nuovo c'è quello che è all'opposto di quanto è comune, tradizionale, già compiutamente sistematizzato¹⁹⁵.

nasce soltanto nella societas. Qui sta la vera differenza tra greci e romani. Nonostante la polis, i greci non sapevano cosa fosse l'humanitas, essa è una nuova esperienza romana, che si assolutizza immediatamente. Perciò la res publica è posta davanti a tutte le altre faccende».

¹⁹³ V. TURING, Lecture to the London Mathematical Society, 20 febbraio 1947, in *The Essential Turing*, COPELAND, Oxford, 2004, 394. In senso analogo si rinvia a MONTALCINI, *Elogio dell'imperfezione*, Milano, 1987. IRTI, *Il tessitore di Goethe (per la decisione robotica)*, in *Riv. dir. proc.*, 4, 5, 2018, 1177 ss. enfatizza «La decisione umana affidata al robot non è un fenomeno anti-umano, un miracolo o una catastrofe. È una decisione umana, e appartiene, anch'essa, alla storia integrale dell'uomo».

¹⁹⁴ MITCHELL, Artificial Intelligence Hits the Barrier of Meaning, in *AI and The Singularity. A Fallacy or Great Opportunity?*, 2, 10, 2019, 51 ss.

¹⁹⁵ GAITO, *L'adattamento del diritto interno alle fonti europee*, in *Procedura penale*, cit., 35 che prosegue «l'allargamento dell'Europa, e la costituzionalizzazione delle sue regole di base, dischiudono i contorni di un microcosmo più avventuroso e creativo, nel quale l'impegno ricostruttivo del cultore del diritto processuale penale è appena iniziato».

Nei sistemi giuridici europei esistono irrinunciabili garanzie di natura epistemica e normativa a protezione dei diritti fondamentali che impedirebbero, in ogni caso, un'eventuale deriva incondizionata delle macchine nel processo¹⁹⁶.

Per tale ragione, l'ordinamento penale predispone a garanzia della verità un metodo legale di ricerca e di formazione della decisione giusta, quale esatta combinazione tra correttezza della soluzione alla questione giuridica, attendibilità della ricostruzione dei fatti e correttezza del procedimento¹⁹⁷.

Alla luce di quanto illustrato, occorre considerare che il giudice, interagendo con una norma, la interpreta prendendo in considerazione elementi aggiuntivi che la cambieranno irreversibilmente, siccome non è possibile immaginare che operi in uno stato di perfetto isolamento¹⁹⁸.

Per quanto accurata possa risultare la sua ricostruzione, dunque, non riuscirà mai a rappresentare tutti gli elementi presi in considerazione, piuttosto, otterrà una riduzione dell'ordine iniziale del sistema. Un'esperienza che potrebbe essere racchiusa nel concetto di entropia, intesa come misura del disordine e casualità in un sistema¹⁹⁹.

Quindi, ammesso che ogni decisione discende di regola da un *quantum* di pregiudizio avente origini multifattoriali, ben venga la scelta di attribuire alle scienze il compito di vigilare insonnamente nel contesto processuale, onde

¹⁹⁶ Per simili considerazioni FINOCCHIARO-POLICINO, *La Costituzione ci tutela delle novità della digitalizzazione*, in *Il Sole 24 Ore*, 6 maggio 2023, 13.

¹⁹⁷ Per un'analisi del modello del giusto processo v. GAITO, *Il giusto processo penale dopo la riforma Cartabia*, Pisa, 2023.

¹⁹⁸ Per una ampia spiegazione si veda VOGLIOTTI, *Indipendenza del giudice e rispetto del precedente*, in *www.legislazionepenale.eu*, 19 ottobre 2020, 63 secondo cui «Il rispetto del precedente è innanzitutto un fatto culturale». In senso analogo, PIZZORUSSO, *Intervento*, in *Giudici separati?, Magistratura, società e istituzioni negli anni '80*, Atti del convegno di Senigallia in memoria del giudice Emilio Alessandrini (9-11 novembre 1980), in *Giustizia e costituzione*, 3-4, 1980, 184 già identificava col termine "legge" «tutto ciò che nell'ambito dell'ordinamento giuridico italiano costituisce "diritto"».

¹⁹⁹ Secondo CALAMANDREI, *La crisi della motivazione*, in *Opere giuridiche*, vol. I, Napoli, 1965, 688, la motivazione sarebbe «l'apologia che il giudice elabora a posteriori della decisione stessa».

prevenire un possibile scivolamento di tale pregiudizio verso forme di arbitrio o irrazionalità²⁰⁰.

²⁰⁰ In tal senso, v. BIANCHI-GULOTTA-SARTORI, *Manuale di neuroscienze forensi*, cit., XXVII. LUPARIA, Trial by probabilities. *Qualche annotazione “eretica”*, in *L’uso della prova scientifica nel processo penale*, Milano, 2012, 101 nota che l’utilizzo di alcuni ausili formali non privano il «magistrato della sua individualità di apprezzamento, ma semplicemente ne agevola un uso, e un successivo controllo, in linea con la garanzia di logicità delle decisioni». V. anche CATELLANI, *Il giudice esperto. Psicologia cognitiva e ragionamento giudiziario*, Bologna, 1992. TUZET, *L’algoritmo come pastore del giudice?* *Diritto, tecnologie, prova scientifica*, in *MediaLaws*, 1, 2020, 45 ss.