



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE GIURIDICHE "CESARE BECCARIA"
DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZE GIURIDICHE
"CESARE BECCARIA"
CURRICULUM DIRITTO PROCESSUALE PENALE
XXXVIII CICLO
Tesi di dottorato di ricerca

Predizione decisoria e giustizia penale:
machina ius dicere potest?

DIRITTO PROCESSUALE PENALE (IUS/16)

Tesi redatta con il contributo finanziario dell'Unione europea - Next Generation EU e Giuffrè Francis Lefebvre S.p.A.

CUP N. G43C22002390004

Candidata:

Letizia Mantovani

Matricola: R14120

ORCID n. 0009 – 0004 – 6027 – 748X

Tutor: Prof. Lucio Bruno Cristiano Camaldo

Co – Tutor: Prof. Pierluigi Perri

Coordinatrice del dottorato: Prof.ssa Francesca Poggi

Anno accademico 2024/2025

«Mea mihi conscientia pluris est quam omnium sermo»

M.T. CICERONE, *Epistulae ad Atticum, Liber XII.*

«Every discovery contains an irrational element or a creative intuition»

K. POPPER, *The Logic of Scientific Discovery, 1934.*

ABSTRACT (ITA)

La tesi indaga l'interazione tra intelligenza artificiale e *ius dicere*, con particolare attenzione al ruolo della giustizia predittiva intesa, nella sua accezione più restrittiva, come analisi algoritmica dei precedenti giurisprudenziali. Nel vaglio della compatibilità di tali strumenti con lo statuto epistemologico e le regole decisorie che governano il processo penale risiede, pertanto, il fine ultimo della presente ricerca, tesa a prospettare rischi e opportunità del futuribile ruolo della logica computazionale nella formazione del *thema decidendum*. Il primo capitolo analizza il rapporto tra sistemi predittivi e certezza del diritto, soffermandosi sui diversi modelli di ragionamento algoritmico e sui limiti della decisione automatizzata rispetto alle dinamiche cognitive e valutative proprie del giudice umano. Il secondo capitolo ricostruisce, poi, il quadro normativo europeo e sovranazionale in materia di intelligenza artificiale, da un lato, evidenziando la persistente tensione tra efficientismo tecnologico e tutela dei diritti fondamentali e, dall'altro, sottolineando la difficoltà di conciliare uniformità e prevedibilità delle decisioni con i principi del giusto processo. Il terzo capitolo, infine, affronta il tema della compatibilità tra logica algoritmica e regole di giudizio, alla luce della riscontrata impossibilità di ridurre la decisione penale a un mero *output* probabilistico, nonché della necessità di preservare l'immediatezza percettiva e la capacità di *intus legere* del giudice.

ABSTRACT (ENG)

The thesis examines the interaction between artificial intelligence and the power of *ius dicere*, with particular attention to the role of predictive justice, in its most restrictive sense, as the algorithmic analysis of judicial precedents. The ultimate goal of this research is, therefore, to scrutinize the compatibility of these tools with the epistemological criteria of criminal law, aiming to outline the risks and opportunities of the future role of computational logic in the formation of the *thema decidendum*. The first chapter examines the connection between predictive systems and the certainty of law, focusing on the various models of algorithmic reasoning and the limitations of automated decision-making in comparison to the cognitive and evaluative dynamics of human judges. Then, the second chapter reconstructs the international regulatory framework on artificial intelligence, highlighting, on one hand, the persistent tension between technological efficiency and the protection of fundamental rights and, on the other hand, underscoring the difficulty of reconciling the uniformity and predictability of decisions with the principles of due process. Finally, the third chapter addresses the theme of compatibility between algorithmic logic and rules of judgment, in light of the confirmed impossibility of reducing the criminal decision to a mere probabilistic output, as well as the necessity of preserving the perceptive immediacy and the capacity of *intus legere* (the ability to truly understand or "read within") of the judge.

INDICE

INTRODUZIONE.....	8
CAPITOLO I	
PALINGENESI DIGITALE E GIUSTO PROCESSO: PROSPETTIVE APPLICATIVE E RISCHI DELLA GIUSTIZIA PENALE PREDITTIVA	13
1. IL RAPPORTO TRA ALGORITMI PREDITTIVI E GIUSTIZIA PENALE: UNA PREMessa METODOLOGICA.	14
1.1. <i>Giustizia predittiva e certezza del diritto: una sinergia possibile?</i>	22
1.2. <i>Lo statuto epistemologico del processo penale al vaglio dell'intelligenza artificiale</i>	27
2. I SISTEMI DI GIUSTIZIA PREDITTIVA.....	33
2.1. <i>La processazione del linguaggio naturale</i>	37
3. CONOSCENZA E RAGIONAMENTO: DAL MODELLO <i>RULE-BASED</i> A UN APPROCCIO <i>CASE-BASED</i>	41
3.1. <i>Rule-based reasoning</i>	42
3.2. <i>Il ragionamento defeasible.....</i>	45
3.3. <i>Il case-based approach</i>	50
4. <i>MACHINE LEARNING</i> SUPERVISIONATO PREDITTIVO	53
5. I LIMITI DELLA DECISIONE ROBOTICA.....	59
5.1. <i>L'effetto black box</i>	64
6. I LIMITI DELLA DECISIONE UMANA: IL LABILE CONFINE TRA INTUIZIONE ED EURISTICHE DEL PENSIERO NELLA DECISIONE PENALE.....	70
CAPITOLO II	
LA REGOLAMENTAZIONE DELLA GIUSTIZIA PREDITTIVA NEL PANORAMA EUROPEO E INTERNAZIONALE: UN QUADRO NORMATIVO IN COSTANTE EVOLUZIONE.....	83
1. <i>PREDICTIVE JUSTICE</i> E TUTELA DEI DIRITTI UMANI NELLE CARTE INTERNAZIONALI: UN DELICATO EQUILIBRIO TRA ESIGENZE CONTRAPPOSTE.	84
1.1. <i>Prevedibilità algoritmica e giurisprudenza della Corte EDU.....</i>	104
2. L'ASSETTO NORMATIVO EUROPEO, TRA <i>SOFT LAW</i> E <i>HARD LAW</i>	123
2.1. <i>Il principio del "controllo umano significativo" secondo il Regolamento generale della protezione dei dati (GDPR).</i>	134

2.2. <i>La Direttiva UE 680/2016: repetita iuvant?</i>	142
2.3. <i>La Carta etica europea sull'uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari</i>	147
2.4. <i>La Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021, sull'intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziarie in ambito penale</i>	156
2.5. <i>Artificial Intelligence Act e utilizzo di sistemi algoritmici nell'amministrazione della giustizia</i>	160
3. LA CONVENZIONE QUADRO DEL CONSIGLIO D'EUROPA SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E I DIRITTI UMANI, LA DEMOCRAZIA E LO STATO DI DIRITTO.....	171
4. IL RAPPORTO TRA GIUSTIZIA PREDITTIVA E GIURISDIZIONE: LO STATO DELL'ARTE IN UNA PROSPETTIVA COMPARATA, TRA ORDINAMENTO FRANCESE E ITALIANO.	176
 CAPITOLO III	
LA REGOLE DI GIUDIZIO NEL PROCESSO PENALE DI PRIMO GRADO, TRA RAGIONEVOLZZEA E RAZIONALITÀ: QUALE SPAZIO PER GLI ALGORITMI PREDITTIVI?	
1. IL FUTURO DEL MODELLO ACCUSATORIO, TRA ALGORITMI PREDITTIVI "DECISORI" E "IN FUNZIONE DECISORIA", PASSANDO PER CHAT-GPT.....	193
2. PROFILI DI (IN)COMPATIBILITÀ DELL'ALGORITMO PREDITTIVO CON LA REGOLA DI GIUDIZIO NELLA DECISIONE DI PRIMO GRADO	200
2.1. <i>Il mistero del giudizio e l'accertamento della verità "al di là di ogni ragionevole dubbio".....</i>	<i>201</i>
2.1.2. <i>Reasonable doubt e incertezza in iure: il ruolo della giustizia predittiva a supporto della "rule of lenity" in una prospettiva de iure condendo.</i>	<i>214</i>
2.2. <i>Il libero convincimento nel prisma della logica decisoria.....</i>	<i>225</i>
2.3. <i>Ragionevole previsione di condanna e giustizia predittiva: verso nuove prospettive di efficientismo processuale?</i>	<i>244</i>
3. DECISIONE "ORACOLARE" E OBBLIGO DI MOTIVAZIONE: LA GIUSTIZIA ALGORITMICA AL VAGLIO DEI PRINCIPI COSTITUZIONALI.....	253
 CONCLUSIONI	264
 BIBLIOGRAFIA.....	267

INTRODUZIONE

La presente linea di ricerca si inserisce nel solco tracciato dallo studio delle possibili interazioni tra intelligenza artificiale e amministrazione della giustizia, frutto della crescente permeabilità delle scienze giuridiche all'afflato innovativo delle tecnologie informatiche. In particolare, l'elaborato si sofferma su una specifica forma di computazione algoritmica, la giustizia predittiva – da intendersi, *strictu sensu*, come un'analisi automatizzata dei precedenti giurisprudenziali –, al fine di vagliarne la potenziale compatibilità con lo statuto epistemologico che permea la fase decisoria del processo penale. Punto d'approdo della tesi è, dunque, una valutazione prospettica sull'opportunità di riconoscere al calcolo algoritmico in funzione predittiva un ruolo determinante nella ricostruzione del *thema decidendum*. Allo scopo, è necessario tenere in considerazione non solo gli inveterati presidi normativi posti a tutela del patrimonio cognitivo e valutativo del giudice, ma altresì le peculiarità delle singole regole di giudizio che governano l'*iter* logico su cui si fonda il provvedimento finale. In caso contrario, serio è il rischio di un'irreversibile metamorfosi delle categorie giuridiche codificate dal legislatore del 1988, a partire dalla ricostruzione dogmatica della nozione di "verità" nel processo penale.

Il primo capitolo muove da un'analisi del rapporto tra sistemi predittivi e certezza del diritto, dalla quale emerge con chiarezza come la prevedibilità delle decisioni costituisca un valore centrale di uno Stato democratico e, al contempo, un obiettivo dichiaratamente perseguito dai sistemi di intelligenza artificiale applicati al contesto giudiziario. Segnatamente, è indagato nel dettaglio il concetto di giustizia predittiva "in senso stretto", mediante la disamina dei diversi modelli di ragionamento algoritmico attualmente esistenti: dai sistemi

rule-based, basati sulla codificazione di regole predeterminate, *al case-based approach*, fondato sull'analisi dei precedenti, fino al *machine learning* supervisionato. Da ultimo, sono presi in considerazione i principali limiti della decisione robotica, prima tra tutti l'incapacità della macchina di individuare le correlazioni semantiche che colorano la dimensione valutativa del provvedimento giudiziale, e confrontati con le fallacie tipiche del ragionamento umano. Nella contrapposizione tra opacità algoritmica ed euristiche del pensiero, poi, emergono, ancor più chiaramente, non solo i rischi connessi alla possibile integrazione simbiotica tra uomo e macchina, ma anche le potenzialità "efficientiste" di una tecnologia sviluppata per supportare il processo cognitivo senza, apparentemente, erodere la centralità del ruolo del giudice.

Il secondo capitolo effettua una ricognizione del panorama regolatorio recentemente delineatosi a livello sovranazionale in materia di giustizia predittiva. Particolare attenzione è dedicata al ruolo del GDPR, alla Direttiva 680/2016 e alle iniziative legislative più recenti, quali l'*AI Act* e la Convenzione del Consiglio d'Europa sull'intelligenza artificiale. Da tale analisi, emerge come il futuribile auspicio di ottimizzare l'amministrazione della giustizia mediante l'impiego di modelli decisionali algoritmici si scontri, inevitabilmente, con la necessità di meglio definire il rapporto di tale innovazione tecnologica con la tutela dei diritti fondamentali.

Il ricorso, sempre più frequente, processi decisionali automatizzati potrebbe, infatti, condurre a un'alterazione del concetto stesso di "diritti umani" come codificati dalle fonti europee e dalle Carte internazionali. L'elaborato si concentra, poi, sui principali corollari del divieto assoluto di retroattività *in peius* codificato dall'art. 7 CEDU: trattasi dei criteri di ragionevole prevedibilità e di accessibilità, che, garantendo all'agente libere scelte di azione sulla base della preconnoscenza di ciò che è lecito e di ciò che non lo è, configurano un vero e

proprio diritto alla “calcolabilità anticipata”. Meritevoli di considerazione si sono dimostrati i risultati ottenuti da un software predittivo in grado di giungere alle stesse conclusioni della Corte europea dei diritti dell’uomo, con un grado di precisione prossimo all’80%, quale interessante banco di prova per la tenuta del principio di prevedibilità delle decisioni giudiziarie alla luce dei recenti sviluppi tecnologici. Da ultimo, il capitolo effettua una disamina, in chiave comparatistica, dei primi e sperimentali approcci degli ordinamenti francese e italiano all’implementazione di strumenti predittivi nel sistema giudiziario. L’aspirazione a garantire uniformità, trasparenza e prevedibilità alle decisioni, contrapposta al rischio di automatismi incompatibili con i principi cardine del giusto processo, sottolinea, ancora una volta, la tensione tra i due poli opposti della rivoluzione tecnologica che sta investendo l’amministrazione della giustizia. Ed è proprio alla luce di questo insanabile contrasto che si colloca la riflessione sulla necessità di preservare la discrezionalità motivata del giudice, evitando che la decisione penale venga ridotta a un mero *output* statistico.

Nel terzo capitolo, l’indagine si concentra sui profili di (in)compatibilità della logica predittiva con le regole di giudizio che permeano il processo penale di primo grado, quali il principio dell’oltre ogni ragionevole dubbio, il libero convincimento del giudice nella valutazione della prova e la ragionevole previsione di condanna. L’analisi dimostra come ciascuno di questi criteri decisionali discenda da un preciso, quanto instabile, equilibrio tra esigenze epistemiche e garanzie processuali, che rischia di essere compromesso dall’introduzione di strumenti predittivi: il controllo e la contestabilità *ex post* del risultato prodotto da tali applicativi appaiono, infatti, difficilmente realizzabili, con conseguente e inaccettabile lesione del diritto di critica e di difesa, nonché del principio del contraddittorio nella formazione della prova.

In questo senso, dinanzi al mistero del giudizio, l'impiego del canone BARD, perseguendo un obiettivo irraggiungibile se non per gradi successivi di approssimazione, realizza una felice sintesi tra *esprit de géométrie* ed *esprit de finesse*, neutralizzando i rischi connessi alla irriducibile vaghezza del concetto di ragionevolezza. Pertanto, se quest'ultima presuppone il ricorso alla razionalità, non è vero il contrario, poiché la duplice anima, cognitiva ed epistemologica, della regola di giudizio codificata dall'art. 533 c.p.p. evita derive del conoscere giudiziale verso un soggettivismo disancorato dalla realtà. Contestualmente, tale canone decisionale impedisce al giudice di seguire un *iter* logico esclusivamente concentrato sulla ricostruzione del fatto, ostativo a concedere spazio alla prudenza e ai giudizi di valore: in questa prospettiva, il margine di incertezza che inevitabilmente connota lo scarto tra verità storica e processuale non appare, allora, colmabile dal mero ricorso a calcoli probabilistici. Relativamente alla risoluzione dei dubbi interpretativi, viene, inoltre, presa in considerazione un'interessante prospettiva *de iure condendo*, che, sulla scorta dell'angloamericana *rule of lenity*, teorizza il ricorso alla giustizia predittiva come guida per l'intuizione del magistrato che sia trova ad applicare una norma soggetta a una pluralità di soluzioni ermeneutiche.

Coerentemente, anche l'*iter* che si dipana dall'apprezzamento delle prove al convincimento che il giudice ne ricava racchiude in sé la complessità di tutte le variabili che condizionano l'agire individuale e che tratteggiano singolarmente ciascuna vicenda giudiziaria. La centralità del contatto diretto tra il giudice uomo e il materiale probatorio è resa particolarmente evidente dal principio di immediatezza di cui all'art. 525 c.p.p., che, colorandosi delle sfumature proprie del singolo giudizio, consente di non disperdere le sensazioni acquisite dal giudice per effetto della diretta percezione della prova appena assunta. In quest'ottica, l'ingerenza di un agente artificiale rischierebbe di alterare tale

equilibrio. Da ultimo, la controversa e contraddittoria natura di “diagnosi prognostica” della ragionevole previsione di condanna lascia ampio margine per riflessioni *de lege data* e speculazioni *de lege ferenda* sulla permeabilità alle dinamiche algoritmiche tanto dello strumento archiviativo quanto delle determinazioni del giudice dell’udienza preliminare.

CAPITOLO I

PALINGENESI DIGITALE E GIUSTO PROCESSO: PROSPETTIVE APPLICATIVE E RISCHI DELLA GIUSTIZIA PENALE PREDITTIVA

SOMMARIO: 1. Il rapporto tra algoritmi predittivi e giustizia penale: una premessa metodologica. – 1.1. Giustizia predittiva e certezza del diritto: una sinergia possibile? – 1.2. Lo statuto epistemologico del processo penale al vaglio dell'intelligenza artificiale. – 2. I sistemi di giustizia predittiva – 2.1. La processazione del linguaggio naturale. – 3. Conoscenza e ragionamento: dal modello *rule-based* a un approccio *case-based*. – 3.1. *Rule-based reasoning*. – 3.2. Il ragionamento *defeasible*. – 3.3. Il *case-based approach*. – 4. *Machine learning* supervisionato predittivo. – 5. I limiti della decisione robotica – 5.1. L'effetto *black box* – 6. I limiti della decisione umana: il labile confine tra intuizione ed euristiche del pensiero nella decisione penale.

1. Il rapporto tra algoritmi predittivi e giustizia penale: una premessa metodologica

Così come il diritto, conformemente al brocardo "*ubi ius ibi societas, ubi societas ibi ius*", ambisce a regolare i rapporti umani mediante l'individuazione e il bilanciamento di interessi contrapposti, l'intelligenza artificiale mira, attualmente, a ricoprire un ruolo sempre più decisivo nello svolgimento delle dinamiche relazionali su cui si fonda il consorzio sociale. La coesistenza di coscienza individuale e automazione, infatti, condiziona, inevitabilmente, l'organizzazione della vita collettiva, nonché la struttura dell'ordinamento giuridico, che ne regola lo svolgimento.

Nell'evoluzione della relazione, quasi simbiotica, tra diritto e uomo, l'acquisizione di nuove conoscenze è finalizzata a migliorare l'efficienza del sistema giudiziario e, di riflesso, la qualità dell'esistenza umana¹: l'interazione tra sviluppo tecnologico e amministrazione della giustizia costituisce, dunque, un'imprescindibile tappa dell'evoluzione della scienza giuridica, oltre che delle sue applicazioni pratiche.

Segnatamente, la possibilità di ricorrere a strumenti basati sulla processazione algoritmica delle informazioni incrementa nell'operatore del diritto la fiducia in un modello conoscitivo automatizzato, *prima facie*, idoneo a fornire soluzioni caratterizzate da un elevato grado di precisione²: si prospetta così un efficace presidio della certezza e della calcolabilità giuridica, intesa come

¹ G. PASCUZZI, *Il diritto dell'era digitale*, Il Mulino, V ed., 2020, p. 17; S. RODOTÀ, *Tecnologie e diritti*, Il Mulino, 1995.

² Sul punto, v. A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *Justice digitale. Revolution graphique et rupture anthropologique*, P.U.F., 2018.

tendenziale uniformità e prevedibilità delle decisioni, nonché della parità di trattamento dei cittadini di fronte alla legge³.

Nel processo penale, in particolare, lo spazio applicativo idealmente riservabile a *tools* predittivi si estende dalla fase delle indagini preliminari fino all'esecuzione della pena.

In ambito investigativo, la cosiddetta "*predictive policing*" consente alle forze dell'ordine di ricorrere alla computazione algoritmica quale fondamentale ausiliario per la prevenzione e il contrasto delle attività criminose⁴. In sempre più ordinamenti⁵, si assiste all'impiego di software intelligenti per l'individuazione, sulla base dei modelli di acquisizione propri della criminologia ambientale⁶, dei luoghi dove è statisticamente più probabile che si verifichi la commissione di

³ G. CANZIO, *Legalità penale, processi decisionali e nomofilachia*, in *Sist. Pen.*, fasc. n. 12, 2022, p. 49 e ss.

⁴ Sul tema, v. F. BASILE, *Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine*, in *Dir. pen. e uomo*, 29 settembre 2019, p. 27; V. MANES, *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, in *Intelligenza artificiale – Il diritto, i diritti, l'etica*, U. RUFFOLO (a cura di), Milano, 2020, p.547 ss.; P. SEVERINO, *Intelligenza artificiale e diritto penale*, in *Intelligenza artificiale – Il diritto, i diritti, l'etica*, U. RUFFOLO (a cura di), Milano, 2020, p. 531 ss.

⁵ A titolo di esempio, il software X – LAW, originariamente predisposto dalla Questura di Napoli, si basa su un algoritmo capace di rielaborare una mole enorme di dati estrapolati dalle denunce inoltrate alla Polizia di Stato nonché dalle banche dati e dai *social networks*. A tal proposito, cfr. S. SIGNORATO, *Giustizia penale e intelligenza artificiale. Considerazioni in tema di algoritmo predittivo*, in *Riv. dir. proc.*, 2, 2020, p. 607.

⁶ Questa tipologia di prevenzione degli atti criminali si basa sull'evoluzione ultima delle teorie criminologiche razionali e studia come i *target* criminali si muovano nello spazio e nel tempo, riservando particolare attenzione alla distribuzione geografica del crimine e al ritmo delle attività giornaliere. Cfr. S. VEZZADINI, *Profilo geografico e crime mapping. Il contributo della criminologia ambientale allo studio del delitto*, in R. BISI (a cura di), *Scena del crimine e profili investigativi: quale tutela per le vittime?*, Milano, 2006.

determinati reati (cosiddette “zone calde” o “hotspots”)⁷. Postulata, dunque, l’esistenza di schemi ricorrenti nella commissione di determinate azioni delittuose, si realizza la possibilità, per le forze dell’ordine, di interrompere il meccanismo causale delle stesse, anticipandolo, grazie a strumenti basati su modelli statistici e moduli di *data mining*, che permettono di ricavare informazioni, collegamenti e, soprattutto, proiezioni future dai dati precedentemente selezionati ed elaborati dal sistema⁸.

Il ricorso alla tecnica del *crime linking*, invece, consente di tracciare le condotte antigiuridiche e seriali di specifici soggetti e di determinarne, conseguentemente, il relativo *modus operandi*. Le informazioni e i dati acquisiti durante lo svolgimento di indagini relative a fatti pregressi, dall’analogo disvalore sociale e attribuiti al medesimo autore, sono inseriti nel *database* del programma, che, mediante ripetuti confronti, è in grado di classificarli e di identificare *pattern* compatibili con le caratteristiche personali del presunto colpevole⁹. In questo

⁷ Le attività di polizia predittiva basate sulla *hotspots analysis* consentono di sviluppare, mediante la mappatura delle condotte penalmente rilevanti, analisi avanzate per la previsione delle zone a più alta densità criminale sul territorio di riferimento, affinché le forze di polizia possano organizzare efficacemente le proprie risorse. V. S. CHAINEY – J. RATCLIFFE, *GIS and crime mapping*, Wiley, 2005; B. J. JEFFERSON, *Predictable Policing: Predictive Crime Mapping and Geographies of Policing and Race*, in *Annals of the American Association of Geographers*, 2018; A. FERGUSON, *Policing predictive policing*, in *Washington University Law Review*, vol. 94 (5), 2017, p. 1109 ss.

⁸ L. ALGERI, *Intelligenza artificiale e polizia predittiva*, in *Dir. pen. e proc. – Riv. Trim.*, fasc. n. 6, 2021, p. 731.

⁹ Esemplificativo è il software *Keycrime*, adottato presso la Questura di Milano, che si fonda sull’analisi dei dati di indagine acquisiti in relazione a precedenti reati per fornire un’indicazione probabilistica di future serie criminali relative a reati commessi più frequentemente sul territorio, come le rapine. Cfr. C. PARODI – V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n. 6, 2019, p.55 e ss.

modo, l'analisi degli eventi criminosi verificatisi in una determinata area consente di realizzare un tempestivo e preciso raffronto con eventuali, ulteriori episodi, al fine di verificare la compatibilità di tali agiti con il profilo criminologico di un soggetto determinato.

In ultima analisi, il controllo predittivo è in grado di contribuire allo sviluppo della scienza dei dati al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza delle forze dell'ordine. Tale obiettivo è, tuttavia, perseguito non senza preoccupazioni in merito ai limiti intrinseci di tali strumenti e dei relativi effetti sul piano della tutela, tanto della privacy, quanto dei diritti fondamentali degli individui soggetti a profilazione¹⁰.

Successivamente all'esercizio dell'azione penale, invece, le potenzialità di impiego dei *tools* predittivi, si concentrano sull'acquisizione e la valutazione degli elementi di prova, nonché sulla formazione della sentenza. Lo sviluppo di programmi destinati alla ricostruzione del fatto storico sulla base del quadro indiziario disponibile¹¹, nonché alla previsione di spiegazioni alternative del

¹⁰ Sulle problematiche relative all'impiego di strumenti di polizia predittiva, cfr. B. PEREGO, *Predictive policing: trasparenza degli algoritmi, impatto sulla privacy e risvolti discriminatori*, in *BioLaw Journal*, fasc. n. 2, 2020, p. 447 e ss.; G. NOTO LA DIEGA, *Against the Dehumanisation of Decision – Making – Algorithmic Decisions at the Crossroads of Intellectual Property, Data Protection, and Freedom of Information*, in *Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law*, 2018, p. 7 e ss; P. DE HERT – H. LAMMERANT, *Predictive Policing and its legal limits: effectiveness gone forever?*, in B. VAN DER SLOOT – D. BROEDERS – E. SCHRIJVERS (a cura di), *Exploring the boundaries of Big Data*, WRR, 2016, p. 145 e ss.; L. CAMALDO, *Intelligenza artificiale e investigazione penale predittiva*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 1, 2024, p. 233 e ss.

¹¹ V. ad esempio il software "STEVE", cfr. E. NISSAN, *Digital technologies and artificial intelligence's present and foreseeable impact on lawyering, judging, policing and law enforcement*, in *AI & Society*, 2015, p. 11 e ss.

comportamento dell'imputato rispetto all'evento delittuoso¹², sono stati oggetto di attenzione non solo da parte degli informatici, ma anche degli operatori del diritto. Non meno degni di interesse risultano i software progettati per la verifica, mediante il raffronto con una selezionata casistica antecedente, della corretta concatenazione delle inferenze del ragionamento probatorio¹³, così come l'impiego di strumenti per l'analisi computazionale delle decisioni giudiziarie, in grado di formulare previsioni circa il probabile esito della controversia¹⁴.

I potenziali scenari applicativi dall'IA nella fase istruttoria aprono, così, a prospettive inedite anche in termini di modernizzazione e incremento dell'efficienza e della qualità della giustizia penale, soprattutto nel momento di formazione della decisione. L'inserimento di una componente algoritmica nel complesso *iter* decisorio che precede l'emanazione della sentenza potrebbe restituire obiettività, coerenza e neutralità alla funzione giurisdizionale¹⁵, la quale attraversa, ormai da tempo, un periodo di profonda crisi¹⁶. È, tuttavia, necessario considerare la presenza di inveterati limiti epistemici, idonei a precludere agli

¹² V. a titolo di esempio, il software "ALIBI", cfr. E. NISSAN, *Legal evidence, Police Intelligence, Crime Analysis or Detection, Forensic Testing, and Argumentation: An Overview of Computer Tools or Techniques*, in *Int'l J.L. & Info. Tech.*, vol. 17, 2009, p. 1 e ss.

¹³ H. PRAKKEN, *Modelling Reasoning about Evidence in Legal Procedure*, in *ICAIL*, 2001, p. 119 e ss.

¹⁴ G. UBERTIS, *Intelligenza Artificiale e giustizia predittiva*, in *Sist. Pen.*, 16 ottobre 2023.

¹⁵ G. CANZIO, *Intelligenza artificiale e processo penale*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 3, 2021, p. 798; C. BURCHARD, *L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 4, 2019, p. 1926.

¹⁶ A. M. MAUGERI, *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence-based practices e tutela dei diritti fondamentali*, fasc. n. 73, in *Arch. pen.*, 2021, p. 3 e ss.

output algoritmici la possibilità di confluire nel patrimonio cognitivo e valutativo del giudice¹⁷.

In quest'ottica, il campo d'indagine della presente ricerca è circoscritto proprio alla verifica dell'effettiva compatibilità dei sistemi predittivi con lo statuto epistemologico che permea il modello accusatorio, nonché con le garanzie che l'ordinamento pone a presidio del giusto processo¹⁸, limitatamente alla fase di acquisizione e valutazione degli elementi di prova e dell'individuazione delle argomentazioni su cui si basa il ragionamento giuridico che fonda la redazione del provvedimento finale. L'obiettivo perseguito è, pertanto, comprendere se, e con che limiti, la ricostruzione del *thema decidendum* mediante il supporto del calcolo algoritmico in funzione predittiva possa ritenersi compatibile «con una materia del diritto che si nutre di principi e regole che “umanizzano” il giudizio penale in ogni settore e forma, costituendo la procedura penale la disciplina dei modi dell'accertamento e della decisione finale»¹⁹.

In mancanza di adeguate e stringenti limitazioni, si rischia, infatti, di provocare un'irreversibile metamorfosi delle categorie giuridiche codificate dal legislatore del 1988, a partire dalla ricostruzione dogmatica su cui si fonda il tema della verità nel processo penale²⁰.

Pur non costituendo oggetto della presente trattazione, per completezza, è necessario un accenno anche a un'ulteriore declinazione della giustizia

¹⁷ L. LUPARIA DONATI, *Artificial Intelligence in Criminal Courts. Opportunity or Threat*, in A. MERCEDEZ LOPEZ RODRIGUEZ – M. D. GREEN – M. L. KUBICA (a cura di), *Legal Challenges in the New Digital Age*, 2021, p. 160 e ss.

¹⁸ L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'Intelligenza Artificiale*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. 2, 2022, p. 38.

¹⁹ G. RICCIO, *Ragionando su intelligenza artificiale e processo penale*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2019, p. 2.

²⁰ Sul tema, O. MAZZA, *Tradimenti di un codice. La Procedura penale a trent'anni dalla grande riforma*, Giappichelli, 2020.

predittiva, da intendersi *lato sensu*, che potrebbe trovare spazio, in un futuro non troppo lontano, nel sistema processualpenalistico italiano: il riferimento è ai *risk assesment tools*, impiegabili dal giudice al fine di valutare la pericolosità sociale del reo²¹. La formulazione di una prognosi sulla futura condotta dell'interessato, le cui informazioni personali sono sottoposte a una meticolosa profilazione da parte del software predittivo, possono facilitare l'individuazione della tipologia e del *quantum* di pena da applicare in concreto, della misura di sicurezza

²¹ Sull'argomento v., *ex multis*, B. GALGANI, *Considerazioni sui "precedenti" dell'imputato e del giudice al cospetto dell'IA nel processo penale*, in *Sist. pen.*, fasc. 4, 2020, p. 81 e ss.; M. CAIANIELLO, *Dangerous Liasons. Potentialities and risks deriving from the interaction between Artificial Intelligence and preventive justice*, in *Europea Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice*, vol. 1, 2021, p. 1 – 23; L. D'AGOSTINO, *Gli algoritmi predittivi per la commisurazione della pena. A proposito dell'esperienza statunitense nel c.d. evidence – based sentencing*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n 2, 2019, p. 354 e ss.; M. GIALUZ, *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei risk assesment tools tra Stati Uniti ed Europa*, in *Dir pen. cont. – Riv. Trim.*, 29 maggio 2019; I. DE MIGUEL BERIAN, *Does the use of risk assessments in sentences respect the right to due process? A critical analysis of the Wisconsin v. Loomis ruling*, in *Law, Probability and Risk*, vol. 17, 2018, p. 45 e ss.; J. L. KOEPKE – D. G. ROBINSON, *Danger ahead: risk assessment and the future of bail reform*, in *Wash. Law. Rev.*, vol. 93, 2018, p. 1731 e ss.; L. MALDONATO, *Risk and need assesment tools e riforma del sistema sanzionatorio: strategie collaborative e nuove prospettive*, in G. DI PAOLO E L. PRESSACCO (a cura di), *Intelligenza artificiale processo penale. Indagini, prove, giudizio*, Editoriale Scientifica, 2022, p.141 e ss.; L. MALDONATO, *Algoritmi predittivi e discrezionalità del giudice: una nuova sfida per la giustizia penale*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n. 2, 2019, p.401 e ss.; S. QUATTROCOLO, *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal proceedings. A framework for a European legal discussion*, Springer, 2020, p. 131 e ss.; C. SLOBOGIN, *A defense of modern risk – based sentencing*, in J. W. DE KEIJSER – J. V. ROBERTS – J. RYBERG (a cura di), *Predicting sentencing. Normative and empirical perspective*, HART, 2019, p. 197 ss.

eventualmente adottabile, nonché della possibilità di accedere a misure alternative alla detenzione nella fase esecutiva della condanna²².

Più nel dettaglio, tali sistemi di IA sfruttano dati personali relativi all'imputato, come il nucleo familiare di appartenenza o il suo *background* socioeconomico, oltre ai precedenti penali, se presenti, per individuare «delle ricorrenze (ossia dei *pattern*) [...] caratterizzate da una base statistica molto più solida di quelle che stanno alla base dei giudizi umani»²³, che consentono loro, ad esempio, di effettuare valutazioni sul rischio di recidiva del soggetto esaminato.

Con riguardo, infine, alla quantificazione della pena comminabile, evidente risulta l'utilità per il giudice di un confronto con il dato, statisticamente rilevante, delle scelte sanzionatorie effettuate sul territorio nazionale in relazione a casi simili rispetto a quello per cui si procede: in questo senso, la frequenza statistica appare, infatti, compatibile con il margine di discrezionalità individuato dai criteri *ex art.* 133 c.p. Mediante la comparazione con decisioni relative a situazioni analoghe, il giudice potrebbe avvedersi della coerenza del proprio giudizio rispetto ai precedenti selezionati dal *tool*, ovvero, qualora ritenesse di discostarsi dall'orientamento prevalente, avrebbe la possibilità di valorizzare, nella

²² M. MONTAGNA, Prognosi personologica, commisurazione della pena e applicazione di misure di sicurezza, in G. M. BACCARI – P. FELICIONI (a cura di), *La decisione penale tra intelligenza emotiva intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2023, p. 223 e ss.; G. ZARA – D. P. FARRINGTON, *Criminal recidivism: explanation, prediction and prevention*, Routledge, 2016; G. CANESCHI, *Intelligenza artificiale e sistema penitenziario*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 1, 2024, p. 251 e ss.

²³ M. GIALUZ, *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei risk assesment tools*, op. cit., p. 3.

motivazione, gli elementi che giustificano l'adozione di un provvedimento di diverso tenore.

1.1. Giustizia predittiva e certezza del diritto: una sinergia possibile?

Al fine di meglio inquadrare i potenziali benefici apportabili dai sistemi predittivi nella formazione della decisione penale, è imprescindibile un breve *excursus* sull'origine dell'esigenza, avvertita con impellenza dai giuristi, nazionali e non solo, di assicurare una maggiore prevedibilità degli esiti processuali.

Il principio di certezza del diritto²⁴, pilastro fondante dello Stato democratico, impone all'ordinamento giuridico di porre ogni individuo, dotato di capacità giuridica, nella condizione di prevedere e valutare le conseguenze delle proprie condotte. In un'ottica giuspositivistica, tale concetto si declina come la «possibilità diffusa di prevedere la gamma delle conseguenze giuridiche effettivamente suscettibili di essere spontaneamente o coattivamente ricondotte ad atti o fatti, nonché l'ambito temporale in cui tali conseguenze giuridiche verranno in essere»²⁵.

²⁴ Per un approfondimento sul tema, v. *ex multis*, G. ALPA, *La certezza del diritto nell'età dell'incertezza*, in G. ALPA – G. IUDICA (a cura di), *Costituzione europea e interpretazione della Costituzione italiana*, E.S.I., 2006; A.M. CAMPANALE, *La decisione tra certezza e giustizia*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2018; F. CARNELUTTI, *La certezza del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, fasc. n. 20, 1943, p. 81 ss.; M. CORSALE, *Certezza del diritto*, in *Enciclopedia giuridica*, Istituto della enciclopedia italiana, 1988; C. FARALLI, *Il «diritto alla certezza» nell'età della decodificazione*, in *Scritti giuridici in onore di Sebastiano Cassarino*, vol. I, CEDAM, 2001; M. LONGO, *Certezza del diritto*, in *Novissimo Digesto*, UTET, 1966; L. LOMBARDI VALLAURI, *Saggio sul diritto giurisprudenziale*, Giuffrè, 1975.

²⁵ G. GOMETZ, *Indici di certezza del diritto*, in *Diritto & Questioni Pubbliche*, fasc. n. 12, 2012, p. 308 e ss.

La certezza della legge appare, pertanto, fondamentale corollario di tale dogma: l'incontrovertibilità del dato normativo consente al cittadino di inquadrare con sicurezza il valore, o il disvalore, di determinate azioni e, contestualmente, dota il giudice di un parametro oggettivo su cui basare la sua valutazione circa i fatti oggetto di giudizio²⁶.

In questa prospettiva si colloca la formula "*nullum crimen nulla poena sine lege*", sancita dall'art. 25 Cost., atta a garantire la previsione, da parte dell'organo legislativo, di norme penali generali e astratte, ma, allo stesso tempo, caratterizzate da chiarezza, precisione, determinatezza e conoscibilità e, pertanto, riconducibili al caso concreto mediante sussunzione²⁷. Se il cittadino deve «poter sapere in anticipo quali sono le leggi che reggono le sue azioni e che distinguono il lecito dall'illecito»²⁸, significativamente limitato dovrebbe, allora, risultare lo spazio riservato all'attività ermeneutica dell'organo giudicante, in quanto operazione tecnica totalmente neutrale, che identifica il ruolo del giudice di mera *bouche de la loi*²⁹.

La possibilità di rendere una decisione giudiziale "calcolabile" potrebbe, pertanto, inserirsi facilmente all'interno di una logica circolare in cui «decidere la controversia, giudicare torto e ragione, applicare la legge, coincidono appieno e

²⁶ A. CADOPPI, *Il valore del precedente nel diritto penale. Uno studio sulla dimensione in action della legalità*, Giappichelli, II ed., 2014, p. 49 e ss.

²⁷ J. BENTHAM – J. BORWING, *The works of Jeremy Bentham*, vol. 5, 1843.

²⁸ A. CADOPPI, *Il valore del precedente nel diritto penale. Uno studio sulla dimensione in action della legalità*, cit., p. 51; v. anche C. BECCARIA, *Dei delitti e delle pene*, P. GONNELLA – S. MARIETTA (a cura di), ed. I, Giappichelli, 2022.

²⁹ V. MAIELLO, *Legge e interpretazione nel 'sistema' di dei delitti e delle pene*, in *Discrimen*, 18 novembre 2020, p. 24.

l'uno sta per l'altro»³⁰. Secondo Max Weber, la fattispecie, quale paradigma unificante della dogmatica razionale, consente di perseguire la certezza del diritto mediante una logica di tipo sillogistico: secondo la teoria razionalistico – formale, allora, il giudice opererebbe in modo meccanico, quasi automatico, rendendo il diritto prevedibile, calcolabile e applicabile nella genericità di casi simili e uguali³¹. Il contenuto del provvedimento che definisce il processo darebbe, infatti, riscontro dell'esatta corrispondenza tra il dato normativo astratto e la fattispecie concreta oggetto di giudizio, costituendo certezza del diritto e certezza della norma l'una condizione necessaria dell'altra.

Se, però, come affermato da autorevole dottrina, «il giudizio non è altro che un trovare il futuro d'un passato o il passato d'un futuro», è evidente come alla *demonstratio* fornita dalla logica sillogistica, presente all'interno della motivazione, si accompagni inevitabilmente anche l'*inventio*, ossia la scoperta, insita nel dispositivo della sentenza³². La personale capacità di *intus legere* del singolo giudice non può, quindi, essere scissa dalla complessiva attività di pensiero che definisce l'*ars iudicandi*.

In questo senso, si rileva che la dimensione sociale in cui si inserisce, e dalla quale non può prescindere, l'attività dell'interprete è soggetta a continue trasformazioni. La realtà fattuale, dai confini mutevoli, si pone, quindi, inevitabilmente in antitesi con il “sillogismo perfetto” di matrice illuministica precedentemente teorizzato.

La tecnica ermeneutica deve, inoltre, tendere a un risultato interpretativo rispettoso dei principi costituzionali, di diritto europeo e internazionale: il

³⁰ N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, in *Riv. dir. civ.*, 2015, p.11 e ss.; v. anche N. IRTI, *La crisi della fattispecie*, in *Riv. dir. proc.*, 2014, p.36; G. CANZIO, *Calcolo giuridico e nomofilachia*, in AA.VV., *Calcolabilità giuridica*, A. CARLEO (a cura di), Il Mulino, 2017, p. 169 e ss.

³¹ G. CANZIO, *Nomofilachia e diritto giurisprudenziale*, in *Dir. pubbl.*, n. 1/2017, p. 21 e ss.

³² F. CARNELUTTI, *Matematica e diritto*, in *Riv. dir. proc.*, vol. VI, 1951, p. 201.

contenuto della singola disposizione legislativa si confronta con un parametro interposto che attribuisce alla norma ulteriori sfumature, espressione di un preciso valore che assurge a canone interpretativo³³.

Da tenere in considerazione è, poi, la modalità di redazione dei testi legislativi, quale fattore determinante della crisi in cui versa il principio della certezza del diritto: il precetto normativo dovrebbe essere articolato in modo tassativo, chiaro e comprensibile sia per i destinatari, affinché possano regolare la propria condotta di conseguenza, sia per le pubbliche autorità nelle loro valutazioni e decisioni. La tecnica legislativa e il linguaggio giuridico, soprattutto nella legislazione penale, si connotano, in tempi recenti, per il frequente ricorso a terminologie eccessivamente vaghe, richiedenti sforzi ermeneutici sempre più intensi³⁴.

Si ravvisano, in particolare, due tendenze nella delineazione delle fattispecie criminose: da un lato, l'utilizzo di formule onnicomprensive inidonee a configurare, dal punto di vista concettuale, tutti gli elementi del fatto illecito e, dall'altro, il ricorso a un'esigua e frammentata casistica, che, per effetto dell'eccessiva vaghezza, indirizza il giudice verso operazioni ermeneutiche al limite del creativo³⁵.

Dinanzi a un simile scenario, e pur sempre nel rispetto delle esigenze tutelate dal principio di determinatezza³⁶, l'esistenza di un consolidato indirizzo

³³ G. BARONE, *Giustizia predittiva e certezza del diritto*, Pacini giuridica, 2024, p. 105.

³⁴ P. SCEVI, *La crisi della legalità nel diritto penale. Progressiva dissoluzione o transizione verso una prospettiva di crescita?*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2017, p. 12 e ss.

³⁵ Sul punto v. G. FIANDACA – E. MUSCO, *Diritto penale. Parte generale*, IX ed., Zanichelli, 2024, p. 122 e ss.; F. PALAZZO, *Legalità fra law in the books e law in action*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. 3, 2016, p.5 e ss.

³⁶ Ossia: garantire la concentrazione nel potere legislativo della produzione della *regula iuris* e assicurare al destinatario del precetto penale la conoscenza preventiva di ciò che è lecito e di ciò

giurisprudenziale può, allora, rappresentare un'ulteriore e utile conferma «della possibilità di identificare, sulla scorta d'un ordinario percorso ermeneutico, la più puntuale valenza di un'espressione normativa in sé ambigua, generica o polisensa»³⁷. L'interpretazione del dato normativo è irrinunciabile, poiché l'assoluta certezza e chiarezza dell'espressione normativa non è da sola sufficiente a perfezionare il giudizio sul fatto storico e sul suo potenziale disvalore. Il contenuto semantico della regola giuridica non è un dato precostituito, unicamente desumibile dal tenore letterale della norma, bensì il frutto di una valutazione del giudice, anche alla luce delle peculiarità del caso di specie.

Appare, dunque, imprescindibile che l'ordinamento giuridico si doti di nuovi strumenti e prassi metodologiche in grado di ridurre efficacemente i contrasti interpretativi, assicurando un'applicazione della legge il più possibile uniforme e certa, al netto delle variabili finora considerate.

Nel tentativo di costituire e mantenere un equilibrio, tanto delicato quanto necessario, tra legge scritta e diritto "vivente"³⁸, il moderno Stato di diritto è sempre più orientato all'uso della tecnologia e di modelli statistici di previsione dei giudizi, quale forma di tutela contro i rischi di arbitrio e di soggettivismo che possono inficiare l'attività dei magistrati. In questa prospettiva, la prevedibilità delle decisioni potrebbe garantire quel grado di certezza a cui la scienza giuridica, per sua natura, dovrebbe tendere³⁹.

che è vietato. A riguardo, v P. SCEVI, *La crisi della legalità nel diritto penale. Progressiva dissoluzione o transizione verso una prospettiva di crescita?*, op. cit., p. 14.

³⁷ Corte cost., n. 327 del 2008, par. 6, in *Giur. cost.*, 2008, 3534.

³⁸ F. VIGANÒ, *Il diritto vivente nella giurisprudenza della Corte costituzionale*, in P. IVADI – M. PELISSERO (a cura di), *Formante giurisprudenziale e principio di legalità: tensioni ed equilibri*, University Press, 2021, p. 5 e ss.

³⁹ F. SCAMARDELLA – M. VESTOSO, *Modelli predittivi a supporto della decisione giudiziaria. Alcuni spunti di riflessione*, in *Rivista di filosofia del diritto*, fasc. n. 1, 2023, p. 137.

La questione, tutt'altro che pacifica, si inquadra in un dibattito tanto vivace quanto, ancora, privo di soluzione. Da un lato, vi è chi sottolinea come l'impiego di software predittivi possa, entro certi limiti, favorire la verifica dei criteri adottati dal giudice nell'esercizio delle sue funzioni e, conseguentemente, la comprensione della *ratio decidendi* sottesa al provvedimento che definisce il giudizio⁴⁰. Dall'altro, vi è, invece, chi suggerisce di rivalutare la dimensione intrinsecamente umana dell'attività giudiziaria, della quale fanno parte anche elementi "incalcolabili", come il linguaggio visivo, le emozioni o l'esperienza derivante dalla vita di relazione⁴¹.

È, pertanto, necessaria un'indagine approfondita non solo sulle possibili modalità di interazione tra amministrazione della giustizia e computazione algoritmica, ma anche, e soprattutto, sull'ascendente che il ricorso a *predictive tools* potrebbe avere sulla qualità della logica argomentativa che permea l'esercizio dello *ius dicere*. L'idea di fondo è che la funzione giurisdizionale sia dotata di un *animus* strettamente antropocentrico, destinato, se non a contrastare, almeno a influenzare sensibilmente i modelli di apprendimento automatico sui quali si basa la giustizia predittiva⁴².

1.2. Lo statuto epistemologico del processo penale al vaglio dell'intelligenza artificiale

⁴⁰ M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica.*, in *Rivista Associazione italiana dei costituzionalisti*, fasc. n. 3, 2018, p. 872 e ss.

⁴¹ N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, op. cit., p. 36 e ss.

⁴² Per approfondire, v. A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *La giustizia digitale. Determinismo tecnologico e libertà*, Il Mulino, 2021.

Nel sistema della giustizia penale, gli interventi legislativi finalizzati a prevenire la diffusione di orientamenti giurisprudenziali antitetici e contraddittori non risultano, attualmente, sufficienti a rivitalizzare la funzione nomofilattica della Corte di cassazione, il cui scopo, *ex art. 65 R.D. 30 gennaio 1941 n.12*, è di garantire l'esatta osservanza e l'uniforme interpretazione della legge, nonché l'unità del diritto oggettivo nazionale.

Anche se non espressamente codificata nel codice di rito, la rilevanza del precedente, mutuata dal principio di *stare decisis* che regola i sistemi di *common law*, trova un riscontro normativo negli artt. 610, 618, 627, comma 3, 628, comma 2, c.p.p. e 172 – 173 disp. att. c.p.p. In particolare, la formulazione del principio di diritto da parte delle Sezioni Unite si traduce in una fondamentale direttiva ermeneutica, funzionale alla prevedibilità delle decisioni future, alla coerenza del sistema e potenzialmente idonea a produrre un auspicato effetto deflattivo rispetto all'insorgere di procedimenti non necessari⁴³.

Premesso che la decisione sulla fattispecie concreta si ricava da una regola giuridica destinata ad essere applicata non solo a situazioni tra loro identiche ma anche a casi simili o assimilabili, le S.S.U.U., mediante la formulazione del principio di diritto, individuano una specifica modalità applicativa della norma generale e astratta, di fatto, "universalizzando" il dispositivo di una singola sentenza⁴⁴.

Al fine di preservare il valore del precedente e, conseguentemente, tentare di rivitalizzare il ruolo della certezza del diritto nella giustizia penale, parte della

⁴³ G. GORLA, *voce Precedente giudiziale*, in *Enc. giur. Treccani*, 1990, 11.

⁴⁴ G. DE AMICIS, *La formulazione del principio di diritto e i rapporti tra sezioni semplici e Sezioni Unite penali della Corte di cassazione*, in *Sist. Pen.*, 2020, p. 113 e ss.

dottrina⁴⁵ si è, quindi, interrogata sulla possibilità di fare ricorso a strumenti di giustizia predittiva. L'applicazione della giurimetria, intesa come lo studio qualitativo e quantitativo delle decisioni giudiziarie, potrebbe contribuire, ad esempio, a ridurre l'imprevedibilità degli esiti processuali, mediante l'elaborazione di modelli decisionali implementati dall'intelligenza artificiale.

Il recupero e l'organizzazione dei precedenti giurisprudenziali presenti all'interno delle principali banche dati giuridiche, finalizzato all'immediata individuazione di elementi comuni, fattuali e normativi, consentirebbe, infatti, di raggiungere in tempi brevi una soluzione coerente con quanto già deciso in relazione a questioni analoghe o simili. Si attiverebbe, così, un irreversibile processo di oggettivizzazione delle decisioni che scandiscono le fasi del giudizio: «la possibilità che un preciso calcolo matematico pervenga a determinare il livello di pericolosità sociale di un individuo, riesca a ponderare il rischio di recidiva e sia ragionevolmente in grado di sostituirsi al giudice nel fondare una sentenza di condanna, prima che un ideale illuministico, sembra oggi essere divenuta una realtà storica»⁴⁶.

In questa prospettiva, però, il concetto di "giustizia predittiva" assume le sembianze di una contraddizione in termini, per certi versi, quasi ossimorica⁴⁷. L'algoritmo, replicando un'operazione tipicamente umana, seleziona e apprende informazioni, finalizza la propria ricerca e identifica il risultato più probabile, al netto delle operazioni di calcolo realizzate dal sistema operativo, con

⁴⁵ R. BICHI, *Intelligenza artificiale, giurimetria, giustizia predittiva e algoritmo decisorio. Machina Sapiens e il controllo sulla giurisdizione*, in U. RUFFOLO (a cura di) *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti e l'etica*, Giuffrè, 2020, p. 429.

⁴⁶ B. OCCHIUZZI, *Algoritmi predittivi: alcune premesse metodologiche*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, 2019, n. 2, p. 393;

⁴⁷ G. UBERTIS, *Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, 2020, n. 4, p. 76 e ss.

un'efficienza in larga misura superiore a qualsiasi metodo alternativo di analisi di informazioni.

L'individuazione del dato normativo idoneo a regolare il singolo caso e la sua interpretazione sono, però, necessariamente correlate all'accertamento giudiziale di un fatto concreto, verificatosi nel passato. È la sola condotta umana, infatti, che, una volta realizzata, produce effetti giuridicamente rilevanti, compreso il perfezionamento di un fatto illecito di rilevanza penale.

L'attività predittiva, pertanto, non attiene né alla *regiudicanda* né all'opportunità di esercitare la pretesa punitiva nei confronti dell'autore di reato, ma incide sullo sviluppo del ragionamento giuridico su cui si fonda la decisione finale. In questo senso, «chi sostiene che in ambito giudiziario l'intelligenza artificiale serve a predire il futuro dimentica il suo utilizzo nel processo anche per conoscere il passato»⁴⁸. Il significato di "predizione" differisce, quindi, da quello di "previsione", in quanto il primo lemma identifica l'atto di annunciare anticipatamente avvenimenti futuri, mentre il secondo attiene al risultato dell'osservazione di un insieme di dati al fine di prospettare una possibile, se non probabile al limite della certezza, situazione futura.

Il processo penale, nella sua duplice dimensione, cognitiva e decisoria, osserva i paradigmi propri della tradizione razionalista occidentale, su cui si fonda il sapere scientifico e, conseguentemente, anche la scienza giuridica⁴⁹. Nel modello accusatorio, il ricorso a inferenze di natura probabilistica consente, in primo luogo, l'individuazione dell'ipotesi più verosimile e, successivamente,

⁴⁸ G. UBERTIS, *Intelligenza Artificiale e giustizia predittiva*, op. cit., p. 2.

⁴⁹ G. CANZIO, *La "dike" degli antichi e la "giustizia" dei moderni: "Edipo re" e "Antigone"*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, n. 1, 2018, p. 4 e ss.

contribuisce alla sua conferma o confutazione “al di là di ogni ragionevole dubbio”⁵⁰.

Al ragionamento giuridico si accompagna, in questo senso, una imprescindibile retrospezione: non potendo essere oggetto di percezione diretta, le cause che hanno determinato un evento devono essere necessariamente dedotte alla luce degli effetti e delle conseguenze rinvenibili nell’esperienza attuale. Ne consegue che il giudice è gravato da un adempimento tanto impossibile quanto necessario, poiché l’esigenza di concretizzare la pretesa punitiva mediante la repressione di un illecito è mitigata dal limite conoscitivo che attiene al fatto storico irripetibile⁵¹.

Il percorso logico – argomentativo della decisione si basa su una ricostruzione che è, di per sé, idonea a limitare, ma non a elidere completamente, lo scarto tra verità fattuale e processuale. Il sapere giudiziale assolve, così, una funzione euristica, diretta alla progressiva elaborazione del provvedimento finale, mediante l’applicazione di modelli conoscitivi all’interno di un protocollo formale e ritualizzato, massima espressione dell’equilibrio legislativo tra regole e garanzie⁵².

La primaria funzione dello *ius dicere* è, dunque, salvaguardata dal processo penale, che mette a servizio del giudizio «regole, modelli e discernimento»⁵³, finalizzati a giustificare, sotto il profilo razionale, il contenuto della sentenza.

L’impiego di massime o regole scientifiche, così come il ricorso a inferenze logico – probabilistiche esibiscono, tuttavia, margini più o meno ampi di

⁵⁰ G. CANZIO, *Intelligenza artificiale, algoritmi e giustizia penale*, in *Sist. Pen.*, 2021.

⁵¹ G. GIOSTRA, *Prima lezione sulla giustizia penale*, Laterza, 2020, p. 3 e ss.

⁵² P. FELICIONI, *L’attività valutativa del giudice tra ragione ed emozione*, in G. M. BACCARI – P. FELICIONI, *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, Giuffrè, Milano, 2023, p. 5.

⁵³ F. CORDERO, *Procedura penale*, Giuffrè, Milano, 2012, p. 9.

incertezza che impongono al giudicante, in sede di motivazione, di riaffermare la supremazia della propria conoscenza ⁵⁴.

Occorre, infatti, ricordare che l'individuazione e l'applicazione del precetto penale al caso concreto non possono prescindere dal mutevole, quanto pregnante, influsso del contesto sociale di riferimento né, tantomeno, dalla personale interpretazione del giudicante.

Se, allora, l'esperienza giuridica è necessariamente inquadrata all'interno di coordinate valutative soggettive, pur sorrette da una solida rete di regole epistemiche e procedurali, il magistrato è tenuto a un continuo aggiornamento del proprio sapere, così da poter far fronte con prontezza all'evoluzione della società: l'impiego di strumenti predittivi basati sull'intelligenza artificiale, quale massima espressione della rivoluzione tecnologica che sta rimodellando la civiltà del XXI secolo, appare un'allettante e tempestiva risposta a tale necessità.

D'altro canto, il modello legale di motivazione, quale momento «di un complesso itinerario della ragione» ⁵⁵, rischia, così, di comprimersi a favore di una mera validazione dei risultati ottenuti dalla computazione algoritmica, ritenuti affidabili proprio perché frutto di un'attività non umana e, pertanto, meno fallibile.

La funzione aletica del processo penale cederebbe il passo a un approccio estremamente razionale, quasi matematico, che, pur consentendo di schermare parzialmente il *decisum* da polemiche e critiche in ordine al suo contenuto, per altro verso, condurrebbe inevitabilmente a «un giudizio senza decisione»⁵⁶. Il fattore umano, infatti, eleva inevitabilmente la sentenza da un insieme di dati e

⁵⁴ E. AMODIO, *Mille e una toga. Il penalista tra cronaca e favola*, Giuffrè, Milano, 2010, p. 170 e ss.

⁵⁵ G. CANZIO, *La "dike" degli antichi e la "giustizia" dei moderni: "Edipo re" e "Antigone"*, cit., p. 5.

⁵⁶ F. R. DINACCI, *Intelligenza artificiale tra quantistica matematica e razionalismo critico: la necessaria tutela di approdi euristici*, in *Processo penale e giustizia*, n. 6, 2022, p. 1627 e ss.

informazioni a massima espressione dell'*ars iudicandi*. Proprio a questo fine tende l'obbligo di motivazione, sancito *ex art.* 111 c. 6 Cost. e art. 546 c.p.p.: il giudice è tenuto a giustificare personalmente la *ratio* della propria scelta in merito ai fatti oggetto del giudizio, esponendo il percorso logico su cui si è formata la sua valutazione.

In questo senso, l'azione di decidere coincide con quella di motivare, poiché «l'interpretazione, pur imbrigliata da canoni e regole dettate dal legislatore, dai precedenti, dalla dottrina, non si risolve in una pura catena di passaggi deduttivi: vi sono spesso alternative logicamente equivalenti e il giudice deve scegliere e spiegare le ragioni della scelta. [...] Il libero convincimento del giudice è criterio che non si risolve in un soggettivismo arbitrario ma non può essere sostituito dall'apparente oggettività di una intelligenza artificiale»⁵⁷.

2. I sistemi di giustizia predittiva

Delineati i confini entro i quali opera l'indagine condotta dalla presente ricerca, al fine di meglio comprenderne i potenziali riverberi sul sistema processualpenalistico italiano, occorre, in primo luogo, approfondire il funzionamento della *predictive justice*⁵⁸.

⁵⁷ Cfr. R. BICHI, *Intelligenza artificiale tra 'calcolabilità' del diritto e tutela dei diritti*, in *Giurisprudenza italiana.*, 2019, p. 1778.

⁵⁸ Cfr. CEPEJ, *Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi*, Appendice III, 3 – 4 dicembre 2018, p. 47, voce "giustizia predittiva": «per giustizia predittiva si intende l'analisi di una grande quantità di decisioni giudiziarie mediante tecnologie di intelligenza artificiale al fine di formulare previsioni sull'esito di alcune tipologie di controversie specialistiche».

L'espressione "giustizia predittiva" indica una particolare declinazione applicativa dell'intelligenza artificiale, che aspira a tradurre il ragionamento giudiziario in formule matematiche al fine di prevedere l'esito di una controversia⁵⁹. Tale obiettivo è perseguito mediante il ricorso a uno «strumento informatico, fondato su una base di dati giurisprudenziali, che, con l'aiuto di algoritmi di cernita/smistamento e (quelli più perfezionati) di "reti neurali", permette di anticipare quali saranno le probabilità statistiche di successo in una controversia giuridica»⁶⁰.

L'ambito operativo dei software predittivi, in questo contesto, converge con l'attività del giudice e col percorso logico – argomentativo da questi seguito nella fase decisoria⁶¹. Con particolare riferimento al settore penale, il calcolo algoritmico si concentra su specifici elementi, potenzialmente caratterizzanti la decisione giudiziaria, quali, ad esempio: la correttezza della ricostruzione del

⁵⁹ *Ex multis*, J. NIEVA – FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, Giappichelli, 2019; M. F. GHIRGA, *La giustizia piovuta dal cielo. Riflessioni suggerite dalle lezioni americane di Italo Calvino*, Giappichelli, 2021, p. 162 ss.; E. CALZOLAIO (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Cedam, 2020; C. CASTELLI – D. PIANA, *Giustizia predittiva, la qualità della giustizia in due tempi*, in *Quest. Giust.*, fasc. n. 4, 2018, p. 154 e ss; C. CASTELLI – D. PIANA (a cura di), *Giusto processo e intelligenza artificiale*, Maggioli Editore, 2019; A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Bologna, Il Mulino, 2019; E. RULLI, *Giustizia predittiva, intelligenza artificiale e modelli probabilistici, chi ha paura degli algoritmi?* in *Analisi giuridica dell'economia*, 2018, p. 533 ss. A. CARRATTA, *Decisione robotica e valori del processo*, in *Riv. dir. proc.*, 2020, p. 491 ss.; F. SANTAGADA, *Intelligenza artificiale e processo civile*, in *Judicium*, p. 467 ss.; S. CHIARLONI, *Riflessioni minime su intelligenza artificiale e servizi giuridici*, in AA.VV., *Tutela giurisdizionale e giusto processo. Scritti in memoria di Francesco Cipriani*, vol. III, Edizioni Scientifiche Italiane, 2020, p. 2119 ss.

⁶⁰ R. BOUCQ, *La justice prédictive en question*, in *Dalloz Actualité*, 14 giugno 2017.

⁶¹ S. QUATTROCCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea, spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, in *Legisl. pen.*, 18 dicembre 2018.

fatto storico sulla base degli elementi probatori acquisiti, la possibilità che sussista o meno una causa di giustificazione, l'esistenza dell'elemento soggettivo, l'individuazione delle norme più adatte a regolare la fattispecie concreta oggetto di giudizio e, in ultimo, la probabilità di condanna o di assoluzione dell'imputato⁶².

Gli strumenti di giustizia predittiva operano principalmente mediante sistemi basati su algoritmi di *machine learning* (ML) e di *natural language processing* (NLP)⁶³, in grado di realizzare delle correlazioni tra dati statistici estratti da un *data set* di riferimento: si tratta dei cosiddetti "*Big data* giudiziari", ossia immensi volumi di informazioni giuridiche, generati velocemente e provenienti da fonti eterogenee, destinati a crescere sia in termini di qualità che di quantità⁶⁴. Grazie al *data mining*, la macchina è capace di individuare delle inferenze tra gli elementi analizzati e di progettare, sulla base di queste correlazioni, modelli computazionali destinati a risolvere specifici problemi, più o meno complessi.

Alla luce di quanto appena illustrato, è possibile inquadrare il fenomeno della giustizia predittiva, spesso rinominato nella letteratura scientifica come

⁶² G. BARONE, *Giustizia predittiva e certezza del diritto*, op. cit., p. 48.

⁶³ Sul funzionamento del *machine learning* e del *natural language processing* in ambito legale, cfr. K.D ASHLEY, *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools for Law Practice in the Digital Age*, Cambridge University Press, 2017, p. 3 e ss.

⁶⁴ P. PERRI – G. ZICCARDI (a cura di), *Il Dizionario Legal tech*, Giuffrè, 2020, p. 102; L. ALGERI – M. TORRE, *Aspetti definitivi e delimitazione della materia*, in G. M. BACCARI E P. FELICIONI (a cura di), *La decisione penale tra intelligenza emotiva intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2023, p. 66 e 67. V., inoltre, la definizione di *Big Data* fornita dalla Commissione europea [COM (2014) 442 final]: «grandi quantità di dati di tipo diverso prodotti a grande velocità da numerosi tipi di fonti. La gestione di questi dataset ad elevata variabilità e in tempo reale impone il ricorso a nuovi strumenti e metodi, quali, ad esempio, potenti processori, software e algoritmi».

“*legal judgment prediction*” (LJP)⁶⁵ o, in alternativa, “*quantitative legal prediction*” (QLP)⁶⁶, nel più ampio settore del *Legal analytics*, ossia l’acquisizione di determinati *output* estrapolati da dati legali informatizzati, cioè tradotti dal linguaggio giuridico a quello informatico. Si tratta di una combinazione di scienza dei dati, intelligenza artificiale, apprendimento automatico, tecniche di elaborazione del linguaggio naturale e metodi statistici⁶⁷, il cui impiego è finalizzato a dedurre nuove conoscenze tecniche da applicare in diversi settori del diritto. Segnatamente, l’analitica predittiva coincide con lo sviluppo di modelli per la previsione di comportamenti o eventi futuri, giuridicamente rilevanti, sulla base di tecniche statistiche e di analisi dei dati, molto spesso realizzati attraverso tecnologie di *machine learning*⁶⁸.

Coerente appare, dunque, la descrizione della giustizia predittiva come «una *label* molto sintetica con cui si descrive un ventaglio di opzioni che hanno in comune l’applicazione di sofisticate tecnologie sia con finalità di carattere analitico/induttivo (si scoprono *pattern* decisionali o *pattern* comportamentali analizzando e processando dati che riguardano casi e decisioni già avvenuti), sia

⁶⁵ D. HSIEH, L. CHEN, T. SUN, *Legal Judgment Prediction Based on Machine Learning: Predicting the Discretionary Damages of Mental Suffering in Fatal Car Accident Cases*, in *Appl. Sci.*, 11, 2021, p. 10361 ss.; K. ZHU – G. RUNDONG – H. WEIFENG, et al., *Legal Judgment Prediction Based on Multiclass Information Fusion*, in *Hindawi Complexity*, 2020, p. 1 e ss.

⁶⁶ D. M. KATZ, *Quantitative Legal Prediction – or – How I Learned to Stop Worrying and Start Preparing for the Data – Driven Future of the Legal e of the Legal Services Industry*, in *Memory Law Journal*, vol. 62, 2013, p. 909 ss.; M. VAN DER HAEGEN, *Quantitative legal prediction : the future of dispute resolution?*, in J. DE BRUYNE – C. VANLEENHOVE (edited by), *Artificial intelligence and the law*, Cambridge, Intersentia, Vol. 4, 2021, pp. 73 ss.

⁶⁷ P. PAGALLO – M. PALMIRANI – P. CASANOVAS, et al., *Introduction: Legal and Ethical Dimensions of AI, NorMAS, and the Web of Data*, in P. PAGALLO, et al. (a cura di), *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, Springer Nature, 2018, p. 10.

⁶⁸ H. SURDEN, *Machine Learning and the Law*, in *Washington Law Review*, vol. 89, 2014, p. 90.

con finalità prospettico – predittivo [si individuano propensioni e su questa base vengono valutate le probabilità con le quali si può prevedere che la decisione del giudice – in caso di soluzione giudiziale delle controversie – o del mediatore – in caso di attivazione di meccanismi di ADR (*Alternative dispute resolution*) – converga su un punto che possiamo definire focale]. In altri termini non si tratta di predire con esattezza puntuale il dispositivo di una sentenza, ma di individuare l'orientamento del ragionamento del giudice. Poiché tale ragionamento non ha mai la natura di un sillogismo lineare, ma si compone di passaggi analogici deduttivi e induttivi, la predizione sarà focale e non puntuale»⁶⁹.

Ponendosi come un efficace supporto alla logica su cui si fonda il ragionamento giuridico applicato dal giudice per motivare la propria decisione, la *predictive justice* tende, dunque, a un miglioramento dell'*iter* processuale, quale apparente baluardo e massima espressione del buon funzionamento dell'intero sistema giudiziario.

2.1. La processazione del linguaggio naturale

Tra le principali tecnologie da cui trae origine la giustizia predittiva figura un'evoluzione dell'*information extraction*, ossia l'*argument retrieval*, che, in ambito giuridico, rappresenta l'estrazione, la memorizzazione e l'organizzazione, mediante tecniche di *machine learning*, dell'informazione testuale, relativa a questioni di diritto. Tale attività è essenziale per l'operatività dei modelli computazionali di ragionamento giuridico (*computational model of legal reasoning*

⁶⁹ C. CASTELLI – D. PIANA, *Giustizia predittiva. La qualità della giustizia in due tempi*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018. p. 154.

e *computational model of legal argument*) che, oltre a implementare un processo volto ad evidenziare gli attributi del ragionamento giuridico umano, sono in grado di generare argomentazioni a favore e contro una determinata tesi, di prevedere l'esito di una controversia, nonché di spiegare tale previsione con motivazioni riconoscibili e autonomamente valutabili dagli operatori del diritto⁷⁰.

La sfida principale per questi programmi consta nell'individuazione di una modalità, con cui rappresentare il significato della norma, che sia fruibile dalla macchina. Il software deve, infatti, apprendere il contesto di riferimento per poter processare gli *input* affinché si traducano in *output* predittivi. Questi ultimi, a loro volta, possono risultare in una valutazione circa l'attinenza delle nozioni acquisite dal *tool* a una determinata situazione, nella determinazione del ruolo dei precedenti nella risoluzione di una questione giuridica complessa e nell'interpretazione del dato normativo in relazione al caso concreto⁷¹.

Alla base del funzionamento degli algoritmi predittivi vi sono tecniche di *natural language processing*, che consentono allo strumento di IA di analizzare la struttura sintattica di un testo, scritto in linguaggio giuridico e, quindi, naturale, associando a ogni parola una categoria morfologica, riconoscendo e classificando le entità reali, individuando le dipendenze sintattiche e le relazioni semantiche. La determinazione delle conseguenze di un testo in linguaggio naturale, poiché non sono applicabili regole di inferenza definite sintatticamente, presuppone una determinazione del significato: se si vogliono applicare le regole di inferenza logica, quel significato deve essere espresso in un linguaggio formale⁷².

⁷⁰ K.D ASHLEY, *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools for Law Practice in the Digital Age*, op. cit., p. 4.

⁷¹ *Ibidem*.

⁷² G. SARTOR, *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale, la rappresentazione della conoscenza*, Milano, Giuffrè, 1990, p. 161.

Dinanzi alla necessità di assiomatizzare formalmente il diritto, occorre però tenere conto del fatto che un lessico svuotato di significato e reso meramente simbolico recide qualsiasi legame con la realtà esperienziale a cui si riferisce. Non essendo riconducibile ai modelli propri della logica matematica, la scienza giuridica si caratterizza proprio per le sue istanze antiformalistiche, rese evidenti dall'attività ermeneutica, che risulta, allo scopo, imprescindibile. Le decisioni giuridiche umane non presuppongono solo conoscenza, bensì anche scelte valutative: compito dei sistemi predittivi è, dunque, comprendere, nella base di conoscenza disponibile, le diverse e alternative ricostruzioni del diritto e individuare l'opzione migliore per la risoluzione del caso concreto⁷³.

Come già anticipato, il linguaggio informatico è caratterizzato dall'elaborazione, dall'organizzazione e dallo sviluppo di simboli in grado di riprodurre, astrattamente, lo stato cognitivo dell'uomo. Tuttavia, la sola computazione dei simboli non è sufficiente a garantire all'agente intelligente di percepire il suo essere, aver coscienza del proprio agire. Attualmente, infatti, non esistono software «in grado di comprendere il significato del linguaggio umano, di avere accesso, in senso pieno, alla “semantica”». Pertanto, le operazioni che un sistema può fare con delle parole dipendono solo dalle strutture sintattiche impiegate per collegare quelle parole, strutture sintattiche che costituiscono appunto la forma delle espressioni del linguaggio»⁷⁴. Il sistema, dunque, ragiona solo sulla base delle forme e non dei contenuti: si tratta di un “ragionamento cieco”⁷⁵, nel quale i simboli vengono manipolati senza che la macchina abbia una effettiva consapevolezza del loro significato.

⁷³ *Ibidem*, p. 147 e ss.

⁷⁴ A. SANTOSUOSSO – G. SARTOR, *La giustizia predittiva*, in *Giur. It.*, fasc. n. 7, 2022, p. 1765.

⁷⁵ H. L. DREYFUS, *What Computers Still Can't Do. A Critique of Artificial Reason*, MT Press, 1992; C. C. AGGARWAL – C. ZHAI (a cura di), *Mining Text Data*, Springer, 2012.

Pur in presenza di tale limite, al momento apparentemente invalicabile, affiancando all'approccio basato sulla trasposizione nell'algoritmo di regole di linguistica e di grammatica meccanismi di apprendimento automatico è stato raggiunto un risultato tutt'altro che irrilevante⁷⁶: attraverso metodi matematico – computazionali, i programmi estrapolano e acquisiscono autonomamente nozioni da un complesso di dati di addestramento contenuti in raccolte di testi conservati in forma elettronica. Il processo di *machine learning* consente all'unità funzionale di migliorare le proprie prestazioni, assimilando nuove conoscenze e abilità, ovvero riorganizzando quelle esistenti⁷⁷ e, conseguentemente, di portare a termine i compiti, più o meno complessi, affidatigli dal programmatore.

La conoscenza relativa all'ambito applicativo del sistema non è più fornita dall'uomo, ma viene ricostruita dalla macchina, sulla base dei dati a quali la stessa ha possibilità di accedere⁷⁸.

⁷⁶ In una prima fase, gli studiosi – tanto nell'elaborazione di sistemi esperti, quanto nei primi meccanismi di intelligenza artificiale – hanno dovuto estrarre manualmente da fonti giuridiche la conoscenza sostanziale utilizzata dai modelli computazionali. Tale conoscenza veniva reperita soprattutto dai casi precedenti, oltre che da fonti del diritto quali statuti, regolamenti, contratti e fonti dottrinarie. Cfr. G. SARTOR, *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale, la rappresentazione della conoscenza*, op. cit., p. 70.

⁷⁷ G. PASCUZZI, *Il diritto dell'era digitale*, op. cit., p. 300.; Cfr. CEPEJ, *Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi*, Appendice III, 3 – 4 dicembre 2018, p. 45, voce "*Machine learning*": «L'apprendimento automatico consente di costruire, a partire dai dati, un modello matematico che include un gran numero di variabili non conosciute in anticipo. I parametri si configurano gradualmente durante la fase di apprendimento, che utilizza insiemi di dati di addestramento per reperire e classificare i collegamenti».

⁷⁸ A. SANTOSUOSSO – G. SARTOR, *La giustizia predittiva*, op. cit., p. 1767.

3. Conoscenza e ragionamento: dal modello *rule-based* a un approccio *case-based*

Per meglio comprendere il funzionamento della giustizia predittiva occorre identificare, e analizzare brevemente, i principali indirizzi per la creazione di applicazioni di intelligenza artificiale in ambito giuridico. Vi sono, innanzitutto, i modelli “logici”, basati sulla rappresentazione esplicita, comprensibile all’uomo, della conoscenza e sulla sua elaborazione mediante metodi di ragionamento, per poi passare ai sistemi basati sull’apprendimento automatico⁷⁹.

Ai fini della trattazione è altresì necessario specificare che il tipo di ragionamento più frequente in ambito giuridico attiene all’applicazione di regole generali a casi concreti. Per “regola” si intende qualsiasi enunciato condizionale, che collega un antecedente e un conseguente, consentendo di inferire il secondo dal primo. Tale definizione non si limita, quindi, agli enunciati deontici, che qualificano come obbligatorio, vietato o permesso un certo comportamento, ma si fonda sulla connessione inferenziale tra antecedente e conseguente.

Il concetto di regola come enunciato condizionale, piuttosto che come prescrizione imposta, corrisponde all’idea che le norme giuridiche colleghino una fattispecie astratta a una conseguenza rilevante sul piano del diritto: nella logica del ragionamento, la prima rappresenta l’antecedente e la seconda ne costituisce il conseguente.

⁷⁹ K. D. ASHLEY, *Artificial Intelligence and Legal Analytics*, op. cit.; A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Mondadori, 2020; E. BASSOLI, *Algoritmica giuridica. Intelligenza artificiale e diritto*, Amon Edizioni, 2021.

3.1. *Rule-based reasoning*

È possibile distinguere due tipi di sistemi di IA basati sulla conoscenza, utilizzabili in ambito giuridico: quelli che operano sulla base di regole e concetti, e quelli si fondano su un approccio casistico⁸⁰.

I primi sono stati impiegati soprattutto nell'attività amministrativa, nel campo della sicurezza, della previdenza sociale e del settore tributario, in quanto contesti governati da vasti insiemi di regole, tra loro connesse, ciascuna delle quali dotata di un significato preciso e atta a disciplinare circostanze specifiche, non controverse. Tali sistemi sono in grado di applicare diligentemente le regole rilevanti per il caso di specie, a condizione che il caso stesso sia stato formulato usando il medesimo linguaggio impiegato nelle regole che lo disciplinano. Nel caso della decisione giudiziale, invece, l'analisi giuridica si confronta con fatti e situazioni solitamente controversi, che necessitano di soluzioni *ad hoc*⁸¹.

Ciononostante, anche un sistema basato su regole predefinite può essere utilizzato con finalità predittive: se lo si dota di tutte le informazioni relative alle caratteristiche di un nuovo caso, espresse con la stessa formulazione delle norme giuridiche conosciute dalla macchina (scritte in linguaggio formale), il software riesce a dedurre le conseguenze applicative di queste ultime sulla fattispecie concreta precedentemente descrittagli dal programmatore. L'intervento umano, nell'approccio *rule-based*, dunque, è una condizione necessaria per garantire l'operatività di tali strumenti: la creazione della conoscenza "artificiale" deve

⁸⁰ H. PRAKKEN – G. SARTOR, *Law and logic: A review from an argumentation perspective*, in *Artificial Intelligence*, vol. 227, 2015, p. 214 e ss.

⁸¹ A. SANTOSUOSSO – G. SARTOR, *La giustizia predittiva*, op. cit., p. 1767.

essere affidata a esperti della materia nell'ambito della quale il *tool* è destinato a operare⁸².

Il *rule-based reasoning approach*, a cui si è fatto largo ricorso soprattutto negli anni Novanta, incontra, tuttavia, un limite cruciale: richiedendo la traduzione in linguaggio computazionale di ogni singola norma necessaria alla risoluzione di un determinato problema, tale modello presuppone che il ragionamento giuridico sia assimilabile a una formula matematica, nella quale, all'esecuzione di una serie di operazioni, consegue un preciso e immutabile risultato.

Come si è già avuto modo di affermare, al contrario, il contesto euristico in cui solitamente opera il giurista dimostra che l'attività di *legal reasoning* è, almeno in parte, determinata da scelte arbitrarie e *bias* cognitivi⁸³, oltre che dall'influenza esercitata dall'ambiente di riferimento e dalle interazioni relazionali. Se, dunque l'*iter* decisionale del giudicante segue un ragionamento guidato ma non governato dall'applicazione di regole giuridiche⁸⁴, il modello *rule-based* appare fallace nel replicarne le dinamiche di funzionamento, in quanto non contempla alcun margine di discrezionalità nell'applicazione della *regola iuris*⁸⁵.

I sistemi che applicano automaticamente precetti preesistenti, rappresentati nella loro base di conoscenza, non sono in grado di affiancare il giurista nelle attività che formano la parte centrale del suo pensiero, che consiste «nell'affrontare casi controversi, nell'identificare e valutare diversi argomenti, nel contribuire alla formazione del diritto»⁸⁶. Gli stessi potrebbero svolgere

⁸² S. QUATTROCOLO, *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal proceedings. A framework for a European legal discussion*, op. cit., p. 111.

⁸³ D. BOURCIER, *L'acte de juger est – il modélisable? De la logique à la justice*, in *Archives de Philosophie du Droit*, vol. 54, 2011, p. 42.

⁸⁴ G. BARONE, *Giustizia predittiva e certezza del diritto*, op. cit., p. 60.

⁸⁵ H. L. DREYFUS, *What Computers Still Can't Do. A Critique of Artificial Reason*, op. cit., p. 91 e ss.

⁸⁶ G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Giappichelli, 2022, p. 110.

un'efficace attività di *ius dicere* solo se si ritenesse vero l'assioma secondo cui «i giudici della nazione non sono [. . .] che la bocca che pronuncia le parole della legge; esseri inanimati che non ne possono moderare né la forza né il rigore»⁸⁷.

Il pensiero giuridico si ridurrebbe, allora, al modello del cosiddetto sillogismo giudiziale, in base al quale, da un insieme di premesse, comprendente le norme giuridiche generali e le circostanze caratterizzanti un preciso fatto storico, derivano, per effetto di una deduzione, le soluzioni giuridicamente corrette: qualora le premesse normative e fattuali fossero vere/valide si sarebbe assolutamente certi che anche le conclusioni da queste tratte lo siano. Occorre, tuttavia, considerare che le fonti del diritto, solitamente, non forniscono indicazioni sufficienti a disciplinare tutti gli aspetti del caso concreto e ciò, unitamente alla presenza di antinomie e di ambiguità testuali, comporta la necessità di ricorrere all'attività interpretativa per colmare tali lacune⁸⁸.

L'idea che il diritto si riduca a un insieme di regole e che il ragionamento giuridico consista nell'applicazione meramente meccanica delle stesse⁸⁹ determinerebbe l'inutilità pratica di tali sistemi, i quali, non rappresentando fedelmente il diritto e il ragionamento giuridico, risulterebbero inutili, se non addirittura dannosi, conducendo a risultati scorretti o ingannevoli. Secondo alcuni Autori, le limitazioni che caratterizzano sistemi basati sull'applicazione deduttiva del diritto non ne escludono, tuttavia, alcune modalità impiego: «in un modello simbiotico di interazione uomo – macchina, è possibile affidare al

⁸⁷C. MONTESQUIEU, *L'esprit des lois*, Livre 11, Chap VI, 1748, p. 200.

⁸⁸D. N. MACCORMICK – R. S. SUMMERS (a cura di), *Interpreting Precedents: A Comparative Study*, Routledge, 1997.

⁸⁹P. LEITH, *Clear Rules and Legal Expert Systems*, in A. MARTINO – F. SOCCI (a cura di), *Automated Analysis of Legal Texts*, Elsevier Science Ltd, 1986, p. 661e ss.; L. T. MCCARTY, *Artificial Intelligence and Law: How to Get There from Here*, in *Ratio Juris*, vol. III (1990), p. 189 e ss.

software la registrazione delle regole, la loro applicazione logica e il prelievo dei dati fattuali già disponibili in forma elettronica, e affidare invece all'uomo la formulazione delle regole, il controllo sul funzionamento del sistema e l'inserimento e la qualificazione giuridica di nuovi dati fattuali»⁹⁰.

3.2. Il ragionamento *defeasible*

Lo sviluppo della logica *defeasible* si basa sull'idea che sia possibile predisporre strumenti logici e informatici «capaci di cogliere la dialettica del ragionamento giuridico, superando i limiti del ragionamento sillogistico»⁹¹. Quando la soluzione a un problema giuridico controverso è presentata quale risultato di una deduzione sulla base di regole giuridiche predefinite, la spiegazione risulta incompleta: non è chiarita la *ratio* interpretativa delle informazioni elaborate per arrivare a una determinata conclusione, non viene giustificato perché non sono stati presi in considerazione elementi diversi, né sono indicate quali eccezioni sono state accolte e quali respinte⁹².

⁹⁰ C. E. ALCHOURRÒN – D. MAKINSON, *Hierarchies of Regulations and Their Logic*, in R. HILPINEN (a cura di), *Reidel New Studies on Deontic Logic*, 1981, p. 123 e ss.; R. HERNANDEZ MARIN – G. SARTOR, *Time and Norms: A Formalisation in the Event – calculus*, in *Proceedings of the Seventh International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL)*, ACM, 1999, p. 90 e ss.; G. GOVERNATORI – A. ROTOLO, *Changing legal systems: legal abrogations and annulments in defeasible logic*, in *Logic Journal of IGPL*, vol. XVIII, 2010, p. 157 e ss.

⁹¹ G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, op. cit. p. 112.

⁹² Per una critica dei sistemi esperti, cfr. J. WEIZENBAUM, *Computer Power and Human Reason: From Judgement to Calculation*, Freeman, 1977; H. DREYFUS – S. DREYFUS, *Mind over Machine*, Blackwell, 1986; P. THAGARD, *Conceptual Revolutions*, Princeton University Press, 1992;

Chi intenda giustificare una decisione giudiziale o una soluzione dottrinale solo mediante un sillogismo, è costretto a rimuovere, poiché inesprimibile in questo tipo di logica dimostrativa, il nucleo del processo raziocinativo – argomentativo che ha condotto a quel risultato: segnatamente, la giustificazione stessa risulta insufficiente⁹³. Nel ragionamento *defeasible*, invece, la veridicità delle premesse consente di assumere un determinato risultato, senza che questo ne rappresenti, però, una conseguenza imprescindibile: se le premesse sono vere, la conclusione si presume altrettanto veritiera, a meno che non risulti applicabile un'eccezione.

In ambito giuridico, le inferenze sono spesso *defeasible*. Le regole generali, infatti, come espresse dai legislatori, dalla giurisprudenza o dalla dottrina, intendono cogliere delle situazioni “standard”, completate da disposizioni di dettaglio atte a disciplinare casi particolari. Ad esempio, ai sensi dell'art. 2043 c.c., colui che causa dolosamente o colpevolmente un danno ha l'obbligo di risarcirlo, ma la portata di tale norma è limitata dagli artt. 2044 e ss. c.c., che escludono il risarcimento in presenza di incapacità dell'agente, legittima difesa o stato di necessità.⁹⁴

Il concetto di regola come struttura condizionale corrisponde all'idea che le norme colleghino una casistica astratta a una conseguenza giuridica, anch'essa

T. J. M. BENCH – CAPON – G. SARTOR, *A Quantitative Approach to Theory Coherence*, in *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference on Legal Knowledge and Information Systems (JURIX)*, IOS, 2001, p. 53 e ss.; T. J. M. BENCH – CAPON E G. SARTOR, *A Model of Legal Reasoning with Cases Incorporating Theories and Values*, in *Artificial Intelligence*, vol. CL, 2003, p. 97 e ss.

⁹³ M. TARUFFO, *La motivazione della sentenza civile*, Cedam, 1975; T. MAZZARESE, *Forme di razionalità delle decisioni giudiziali*, Giappichelli, 1997.

⁹⁴ G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, op. cit. p. 113.

astratta: la fattispecie è l'antecedente della regola e l'effetto giuridicamente rilevante a questa associato ne è il conseguente.

Nel ragionamento *defeasible*, esistono numerosi modelli logici per trattare le eccezioni e i conflitti tra regole⁹⁵. Una prima declinazione applicativa di questo approccio è il cosiddetto "*forward chaining*": dato un insieme di fatti noti, il metodo del "concatenamento in avanti" esamina se le condizioni di qualche regola risultino soddisfatte e, in caso positivo, aggiunge la conclusione della regola ai fatti noti, per poi considerare se, grazie alle nuove conclusioni, sia possibile trarre, allo stesso modo, conclusioni di altre regole, e così via. Il processo termina quando si sia ottenuto l'esito desiderato o sia stata stabilita l'impossibilità di raggiungerlo.

Il "concatenamento all'indietro", invece, procede nel senso opposto: data una conclusione da dimostrare, il ragionamento muove dalla ricerca di una regola il cui conseguente coincida con il risultato da verificare, per poi esaminare se le condizioni del precetto così individuato possano essere, a loro volta, dimostrate, in quanto afferenti ad altre norme. Il processo termina quando si risalisse a un insieme di fatti noti dal quale derivi, per effetto di una concatenazione di regole, la conclusione cercata, o ne sia riscontrata l'irrealizzabilità.

Nella programmazione informatica, normalmente, si ricorre a una sintassi meno intuitiva rispetto a quella propria del linguaggio naturale, che impone che i predicati siano rappresentati da un'unica parola, seguita da variabili e costanti tra parentesi. Attualmente, esistono sistemi nei quali il giurista e, in generale, l'utente può utilizzare un linguaggio più intuitivo e comprensibile, affidando al

⁹⁵ J. HOGGER – R. A. KOWALSKI, *Logic*, in S. C. SHAPIRO – D. N. Y. ECKROTH (a cura di), *Programming*, in *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, Wiley, 1987, p. 544 e ss.; G. SARTOR, *Defeasibility in Law*, in G. BONGIOVANNI et al. (a cura di), *Handbook of Legal Reasoning and Argumentation*, Springer, 2018, p. 315.

sistema, se necessario, il compito di tradurre le espressioni inserite nel motore di ricerca in un formalismo logico standard⁹⁶.

Occorre, però, ricordare che la correttezza di un'inferenza, ossia il la sua conformità ai principi della logica, non garantisce l'esattezza della sua conclusione, che è, in generale, garantita solo dalla compresenza delle seguenti condizioni: la correttezza delle premesse, la correttezza dello schema di inferenza, l'assenza di inferenze prevalenti e contrarie⁹⁷. Le prime due condizioni sono sufficienti ad assicurare conclusioni tratte da un ragionamento di tipo deduttivo, secondo il quale premesse e inferenze non ammettono eccezioni, mentre la terza condizione si applica qualora si ricorra alla logica *defeasible*. Allo stesso modo, il ragionamento giuridico consiste nella dialettica contrapposta tra argomentazioni antitetiche: le conclusioni che appaiono giustificate sulla base di certi argomenti possono essere inficcate da argomenti ulteriori e contrari⁹⁸.

Applicazioni del modello logico *defeasible* sono state impiegate per realizzare sistemi informatici che, anziché limitarsi a fornire una risposta univoca ai quesiti loro proposti, elaborino giustificazioni per la soluzione di questioni controverse, suggeriscano spiegazioni possibili, valutino la struttura argomentativa complessiva risultante dalle informazioni fornite al sistema⁹⁹.

⁹⁶ R. KOWALSKI – A. DATOO, *Logical English meets legal English for swaps and derivatives*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. XXX, 2022, p. 163 e ss.

⁹⁷ G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, op. cit. p. 114.

⁹⁸ E. CALVANO *et al.*, *Artificial intelligence, algorithmic pricing and collusion*, in *American Economic Review*, vol. CX, 2020, p. 3267 e ss.; H. PRAKKEN – G. SARTOR, *Law and logic: A review from an argumentation perspective*, op. cit., p. 214 e ss.

⁹⁹ P. M. DUNG, *On the Acceptability of Arguments and Its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning, Logic Programming, and n – Person Games*, in *Artificial Intelligence*, vol. LXXVII, 1995, p.321e ss.; D. N. WALTON *et al.*, *Argumentation Schemes*, Cambridge University Press, 2008. Per

La realizzazione di tali software richiede nuovi linguaggi per la rappresentazione della conoscenza, sufficientemente espressivi da cogliere le strutture fondamentali della scienza giuridica e nuovi metodi di inferenza, che riproducano le fasi in cui si articola il ragionamento giuridico, dall'applicazione della norma generale, al confronto con i precedenti giurisprudenziali.

Uno sviluppo ulteriore consiste nella realizzazione di sistemi tesi ad agevolare le discussioni su questioni di diritto, indicando alle parti, in ogni momento della loro interazione, lo stato del dibattito e quali nuovi argomenti possano essere rilevanti per la sua risoluzione.

Tra le possibili applicazioni, rientrano sistemi intesi a promuovere il dialogo democratico o a facilitare la soluzione di controversie mediante conciliazione. Questi sistemi si scontrano, tuttavia, con la difficoltà di tradurre in strutture logiche uniformi, necessarie affinché il sistema possa organizzare le argomentazioni fornite dalle parti, le molteplici e complesse forme linguistiche in cui si svolge il dibattito giuridico¹⁰⁰.

una rassegna degli studi sull'argomentazione giuridica mediante tecniche formali, v. H. PRAKKEN – G. SARTOR, *Law and logic: A review from an argumentation perspective*, op. cit., 2015, p. 214 e ss.

¹⁰⁰ T. F. GORDON – N. KARACAPILIDIS, *The Zeno Argumentation Framework*, in *Proceedings of the Sixth International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL)*, ACM, 1997, p. 10 e ss.; T. F. GORDON – D. N. WALTON, *The Carneades argumentation framework – using presumptions and exceptions to model critical questions*, in P. DUNNE – T. BENCH – CAPON (a cura di), *Computational Models of Argument. Proceedings of COMMA – 06*, IOS Press, 2006, p. 195 e ss.

3.3. Il *case-based approach*

L'incapacità dei sistemi esperti di adattarsi alla rapida, e non sempre lineare, evoluzione del diritto nel tempo¹⁰¹, oltre alla loro ridotta capacità computazionale, limitata alla codificazione di un numero massimo di trecento regole¹⁰², ne ha determinato, in ogni caso, un parziale abbandono da parte degli sviluppatori informatici a favore di approcci maggiormente dinamici, basati su una logica di tipo induttivo. L'attenzione si è spostata, così, dal dato normativo ai precedenti giurisprudenziali, dando origine a un approccio definito "*case-based*"¹⁰³: il *tool* predittivo formula un'ipotesi risolutiva della questione giuridica sottopostagli basandosi sulle soluzioni accolte dalla giurisprudenza pregressa in relazioni a ipotesi uguali o simili, eventualmente adattandole alle peculiarità che circostanziano il caso concreto¹⁰⁴.

¹⁰¹ A riguardo, M. TARUFFO, *Judicial Decisions and Artificial Intelligence*, in *Artificial Intelligence and Law*, fasc. n. 6, 1998, p. 317, evidenzia che « *The decision – making procedure is so complex, variable, uncertain, fuzzy and value – laden, that it could never be reduced to logical models. Any logical model, one might say, would necessarily leave aside important features of the decision – making reasoning that cannot be reduced to logical forms. Therefore, such a model would be basically false as a description and inappropriate as a prescriptive model for judges. and inappropriate as a prescriptive model for judges*».

¹⁰² D. CARDON, *À quoi rêvent les algorithmes? Nos vies à l'heure des big data*, Seuil, 2015, p. 59.

¹⁰³ In materia v. M. CATERINI, *Il giudice penale robot*, in *Leg. pen.*, 19 dicembre 2020, p. 8.; F. FOTIA, *Apprendimento e intelligenza nel Machine Learning*, in F. BASILE – M. CATERINI – S. ROMANO (a cura di), *Il sistema penale ai confini delle hard sciences. Percorsi epistemologici tra neuroscienze e intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2021, p. 27 e ss.; S. RUSSELL – P. NORVING, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, IV ed., Pearson, 2020.

¹⁰⁴ L. PORTINALE, *Case-based and multimodal reasoning: the contribution of Piero Torasso*, in *Intelligenza Artificiale*, vol. 12, fasc. n. 1, 2018, p. 41 e ss.

Con l'impiego di tecniche di *machine learning*, la processazione del linguaggio giuridico consente a tali sistemi di analizzare le sentenze, identificando collegamenti inferenziali tra i dati processati, e di elaborare modelli statistici¹⁰⁵ da associare a specifici risultati, quali, ad esempio, l'esito di un giudizio penale, in forma di condanna o di assoluzione.

La macchina analizza una significativa quantità di dati giudiziari, giungendo a un risultato che replica in tutto e per tutto le conclusioni a cui potrebbe pervenire il ragionamento umano, senza, però, riprodurre l'*iter* logico che seguirebbe un soggetto pensante¹⁰⁶. A differenza del modello *rule-based*, che mira a ripercorrere meccanicamente le sequenze inferenziali che caratterizzano il processo decisionale, assimilando il ragionamento giuridico a un calcolo matematico, il *case-based approach* punta a ottenere le medesime conclusioni del giudice, mediante l'elaborazione statistica¹⁰⁷: all'individuazione di nessi di

¹⁰⁵ K. D. ASHLEY, *Reasoning with cases and hypotheticals in HYPO*, in *International Journal of Man – Machine Studies*, vol. XXXIV, 1991, p. 753 e ss.; T. J. M. BENCH – CAPON, *HYPO'S legacy: introduction to the virtual special issue*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. XXV. (2017), p. 205 – 250.

¹⁰⁶ L. MEHL, *Automation in the legal world: From the machine processing of legal information to the "law machine"*, in *Mechanisation of Thought Processes*, vol. II, 1959, p. 755 – 787; S. PIETROPAOLI, *Fine del diritto? L'intelligenza artificiale e il futuro del giurista*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 107 e ss.

¹⁰⁷ H. PRAKKEN – G. SARTOR, *Modelling Reasoning with Precedents in a Formal Dialogue Game*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. VI, 1998, p. 231 e ss.; J. F. HORTY, *Rules and reasons in the theory of precedent*, in *Legal theory*, vol. X, 2011, p. 1 e ss.; J. F. HORTY, *Reasoning with Dimensions and Magnitudes*, in *International Conference on Artificial Intelligence and Law, ICAIL2017*, ACM, 2017.

causalità, il software sostituisce il riconoscimento di correlazioni esistenti tra l'ingente quantità di dati processati¹⁰⁸.

Non essendo dotato di autonoma capacità cognitiva, l'applicativo di intelligenza artificiale seleziona informazioni astratte, estrapolate dal sapere scientifico e dalla giurisprudenza, operando, poi, un raffronto tra argomentazioni giurisprudenziali attinenti a una fattispecie che presenta elementi comuni al caso concreto, oggetto di decisione. L'algoritmo predittivo s'incentra, dunque, su un giudizio di mera probabilità statistica, il cui limite è insito nello stesso concetto di eventualità¹⁰⁹.

I sistemi *case-based* non sono, infatti, in grado di identificare tutti i fattori che hanno effettivamente contribuito alla formazione delle decisioni inserite nel *dataset*: l'influenza determinante delle emozioni, dei pregiudizi ideologici o culturali del giudice non è, come già detto, passibile di analisi computazionale¹¹⁰. L'unicità della decisione è strettamente legata al libero e personale convincimento del giudice, che attinge a doti non algoritmizzabili, quali la sensibilità, il buon senso, l'esperienza e la capacità di introspezione, per redigere la motivazione¹¹¹.

In questo senso, i modelli sviluppati dalla macchina saranno, per certi versi, inevitabilmente incompleti e, pertanto, inadeguati a rappresentare con assoluta esattezza le correlazioni esistenti tra i precedenti giurisprudenziali e il possibile esito della pronuncia relativa al caso concreto. L'assenza di *intus legere* dell'intelligenza artificiale, inoltre, non consente al *tool* di realizzare un'analisi

¹⁰⁸ C. BARBARO, *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione di principi etici condivisi a livello europeo*, in *Questione giustizia*, 2018, vol. 4, p. 194.

¹⁰⁹ C. COSTANZI, *La matematica del processo: oltre le colonne d'Ercole della giustizia penale*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 166 e ss.

¹¹⁰ R. RITA, *Umano versus non – umano. Implicazioni etiche di una soggettività artificiale*, ESE – Salento University Publishing, 2015, p. 90 e ss.

¹¹¹ G. PASCERI, *La predittività delle decisioni*, Giuffrè, 2022, p. 42 e ss.

giuridica della fattispecie analizzata, con il conseguente rischio di ridurre l'attività interpretativa a un mero rapporto sillogistico¹¹².

4. *Machine learning* supervisionato predittivo

Fino a tempi recenti la maggior parte delle ricerche sull'applicazione dell'intelligenza artificiale in ambito giuridico sono state basate sull'idea che la realizzazione di *AI tools* giuridici dovesse fondarsi su rappresentazioni formali della conoscenza.

Il successo, in altri settori, dei modelli di apprendimento automatico, in particolare di quelli subsimbolici che replicano il funzionamento delle reti neurali¹¹³, ha condotto gli studiosi di informatica giuridica e gli sviluppatori di tecnologie giuridiche a rivedere questa opinione. Attualmente, sono in numero crescente i sistemi basati sul *machine learning*, applicati alla sempre più vasta quantità di contenuti giuridici disponibili in formato digitale.

¹¹² O. DI GIOVINE, *Il judge – bot e le sequenze giuridiche in materia penale (intelligenza artificiale e stabilizzazione giurisprudenziale)*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 3, 2020, p. 951 e ss.

¹¹³ L. PHILIPPS, *Distribution of damages in car accidents through the use of neural networks*, in *Cardozo L. Rev.*, vol. XIII, 1991, p. 987e ss.; F. ROMEO – F. BARBAROSSA, *Simulation of Verdicts in Civil Liability*, in *World Congress on Neural Networks, WCNN*, 1994, vol. I, p. 432 e ss.; J. ZELEZNIKOW – A. STRANIERI, *The Split – Up System: Integrating Neural Networks and Rule Based Reasoning in the Legal Domain*, in *Proceedings of the Fifth International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL)*, ACM, 1995, p. 185 e ss.; Per una discussione dell'uso delle reti neurali nel diritto, v. F. ROMEO, *Lezioni di logica e di informatica giuridica*, Giappichelli, 2012.

Come già accennato, nei sistemi basati sull'apprendimento automatico la conoscenza non è più fornita dall'uomo, ma è costruita dalla macchina stessa, sulla base dei dati di cui dispone, estraendo le informazioni rilevanti dai dati di *input* per imparare a svolgere in modo adeguato le funzioni per cui è stata programmata. Un sistema in grado di "imparare" autonomamente potrà, così, operare in modalità non sempre anticipabili dai suoi sviluppatori e addestratori, i quali possono addirittura fare a meno di conoscere i dettagli del funzionamento interno della macchina¹¹⁴.

I modelli di *machine learning* sono inquadrabili in quattro macrocategorie: l'apprendimento supervisionato (*supervised learning*), l'apprendimento rinforzato (*reinforced learning*), l'apprendimento privo di supervisione (*unsupervised learning*), e, infine il *deep learning*¹¹⁵. Nell'ambito della giustizia predittiva assumono particolare rilievo gli strumenti basati sul *machine learning* supervisionato, sui quali, pertanto, si soffermerà la trattazione.

Nell'apprendimento supervisionato l'agente artificiale dispone di tutti i dati che caratterizzano un determinato fenomeno, suddivisi in *input* ed *output* e poi adattati ad una funzione che sia in grado di spiegare il fenomeno stesso. La relazione matematica così identificata è, poi, utilizzata a scopo predittivo, al fine di prevedere quali dati d'uscita conseguiranno all'inserimento di nuovi dati d'ingresso, mai trattati dal sistema in precedenza¹¹⁶.

Si tratta, quindi, di strumento che «riceve un insieme di esempi etichettati come dati di addestramento e fa previsioni per tutti i punti non visti. Questo è lo

¹¹⁴ A. M. TURING, *Computing machinery and intelligence*, in *Mind*, vol. 5, 1950, p. 433 e ss.

¹¹⁵ M.L. MEHRYAR – A. ROSTAMIZADEH – A. TALWALKAR, *Foundations of Machine Learning*. Cambridge MA, MIT Press, 2012, p. 6; A. SANTOSUOSSO – G. SARTOR, *La giustizia predittiva*, op. cit., p. 1767.

¹¹⁶ G. D'ACQUISTO, *Intelligenza artificiale. Elementi.*, Giappichelli, 2021, p. 127.

scenario più comune associato a problemi di classificazione, regressione e *ranking*»¹¹⁷. A tale categoria appartengono gli algoritmi di classificazione e regressione, il cui impiego nel campo della giustizia predittiva prende le mosse dal presupposto che un insieme di casi giuridici, ai quali sono stati assegnati determinati esiti, può fungere da sistema di addestramento.

Nella fase di *training* della macchina i dati di ingresso sono spesso rappresentati da un vettore di valori e di caratteristiche, mentre il contenuto degli *output* rappresenta un risultato desiderato o, comunque, auspicato: ciò significa che colui che si occupa di sviluppare l'algoritmo deve aver chiaro anche l'obiettivo a cui tendere mediante la programmazione. Il meccanismo di apprendimento supervisionato ricostruisce il percorso che lega i valori in entrata con quelli in uscita e la generalizzazione che ne consegue consente di ottenere *output* per nuovi *input*: il software apprende mediante induzione, basandosi esclusivamente sull'osservazione dei dati esistenti¹¹⁸. Il ricorso alla logica induttiva, tuttavia, non opera sulla semantica come avviene con la mente umana, ma incide sul valore numerico dei dati inseriti nel sistema.

A questa categoria di algoritmi predittivi appartengono anche gli alberi decisionali, o alberi di classificazione. Noto in letteratura è l'esempio di funzionamento dell'algoritmo "C4.5.", addestrato a decidere per il rilascio di un imputato su cauzione sulla base di un «piccolo insieme di istanze di decisioni passate in tema di cauzione»¹¹⁹.

¹¹⁷ M.L. MEHRYAR – A. ROSTAMIZADEH – A. TALWALKAR, *Foundations of Machine Learning*, Cambridge MA, op. cit., p. 6.

¹¹⁸ R. MARMO, *Algoritmi per l'intelligenza artificiale Progettazione, Machine Learning, Neural Network, Deep Learning, ChatGPT, Python*, II ed., Hoepli, 2024, p. 224 e ss.

¹¹⁹ K.D. ASHLEY, *Artificial Intelligence and Legal Analytics*, op. cit., p. 110.

Parimenti agli algoritmi di classificazione e regressione, tali strumenti operano induzioni a fini classificatori, assegnando degli indici numerici ai dati in addestramento, che sono forniti sulla base di domande e risposte inserite dall'operatore umano: a seconda che il responso sia negativo o affermativo, l'algoritmo procede in una determinata direzione. Una volta appresi i valori corrispondenti ai significati delle risposte, il programma è in grado di classificare nuove istanze, in due diverse modalità.

La prima consiste nell'attribuzione di un valore soglia con cui vengono confrontati i dati: se tale valore risulta essere stato superato, allora l'algoritmo procede in una direzione, altrimenti, procede in senso opposto. Il valore soglia non è l'unico metodo adottabile. In alternativa, l'algoritmo può procedere anche a ramificare le risposte in base al binomio di risposte alternative, formulate in termini di "si" o "no". Questa tipologia di sistemi rende particolarmente facile ricostruire il percorso compiuto dall'algoritmo, poiché il programmatore può osservare, dal punto di partenza noto, i nodi attraversati dalla computazione nel rispondere alle domande d'ingresso, fino all'esito predittivo finale¹²⁰.

Nel momento in cui si dispone di osservazioni su grandezze di cui si ipotizza un legame di causa – effetto, ma non è possibile esprimere il nesso causale con una legge matematica esatta, l'algoritmo di regressione consente di individuare una funzione matematica che leghi i valori di ingresso e quelli di uscita, in un modo approssimativo, ma sufficientemente convincente¹²¹: da una parte, esiste uno scarto tra i valori osservati e predetti che può essere minimizzato dagli algoritmi, ma non ridotto; dall'altro, l'obiettivo primario del *tool* di regressione è proprio l'individuazione della formula matematica che meglio riesca a definire il fenomeno osservato.

¹²⁰ *Ibidem*, p. 111.

¹²¹ G. D'ACQUISTO, *Intelligenza artificiale*, op. cit., p. 129.

La classificazione è, invece, una forma di apprendimento in cui l'algoritmo utilizza le caratteristiche di un fenomeno osservato per inquadrarlo all'interno di una categoria di appartenenza. Condizione necessaria affinché la macchina possa operare correttamente è la misurabilità dei dati: il sistema deve poter associare ad ogni caratteristica del fenomeno un quantitativo numerico suscettibile di seguire una relazione di ordine¹²².

Se è vero che gli algoritmi di classificazione e regressione possono essere molto utili ai fini predittivi, è vero, altresì, che essi realizzano delle inferenze che, a differenza di quelle umane, non si fondano direttamente sul significato giuridico, ma sulla sua conversione in un numero.

Per l'operatività di tali modelli occorre, dunque, che vi sia una traduzione univoca dei precedenti in determinati valori numerici, in base alla loro rilevanza rispetto al caso concreto, in grado di elidere il divario di eventuali opinioni discordanti sul tema giuridico d'interesse. Si deve, cioè, accettare l'attribuzione di un valore *ex ante*, sulla base delle caratteristiche dei precedenti giudiziari inseriti nel *dataset*, per poi adottarlo nei casi futuri, a prescindere dalla valutazione di elementi di fatto che possano far ritenere una situazione peculiare rispetto a quelli con cui è stato addestrato l'algoritmo¹²³.

Alla traduzione del linguaggio giuridico in linguaggio informatico, che caratterizzava i sistemi esperti improntati sul *rule-based approach*, si è sostituita, dunque, l'applicazione delle predette tecniche di *machine learning*, con conseguente perdita della flessibilità che caratterizza l'*iter* logico che caratterizza

¹²² K. D. ASHLEY – E. L. RISSLAND, *Waiting on Weighting: A Symbolic Least Commitment Approach*, in *Proceedings of AAA*, vol.88, 1988, p. 239.

¹²³ G. D'ACQUISTO, *Intelligenza artificiale*, op. cit., p. 138.

il processo decisionale, a favore di un'uniformità numerica, che sia oggettiva e stabilita a priori¹²⁴.

La sostituzione dell'oggetto dell'inferenza con una funzione matematica attribuisce, giocoforza, agli algoritmi oggettività e precisione, in quanto scevri da parametri valutativi soggettivi e arbitrari. Il *machine learning* è stato definito, però, come «un problema matematico mal posto, cioè un problema che non ammette una soluzione unica, per cui bisogna fare diverse prove sperando di trovare qualche scelta a proprio favore»¹²⁵. Pertanto, non va trascurata la permanenza di un elemento coesistente a qualsiasi forma di conoscenza, umana o artificiale che sia: l'ineliminabilità dell'incertezza.

Coerentemente, gli esperti del settore hanno evidenziato come una perfetta conoscenza del fenomeno trattato, ovvero una legge che verifichi tutti i punti della funzione, equivarrebbe, per l'algoritmo, alla mancata comprensione dei dati dallo stesso analizzati, con conseguente riverbero sull'affidabilità delle previsioni elaborate¹²⁶. Il paradosso dell'*overfitting*, viene descritto come la necessità per l'algoritmo di elaborare gli *input* in condizioni che non siano di massima esattezza, poiché un eccesso di precisione non gli consentirebbe di cogliere il nesso di correlazione tra le grandezze osservate: nella regressione esiste, dunque, un limite oltre il quale ogni tentativo di apprendimento deterministico di un

¹²⁴ U. RUFFOLO, *La machina sapiens come "avvocato generale" ed il primato del giudice umano: una proposta di interazione virtuosa*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale. Saggi a margine del ciclo seminariale "Intelligenza Artificiale e diritto"*, Giappichelli, 2020, p. 205 e ss.

¹²⁵ R. MARMO, *Algoritmi per l'intelligenza artificiale Progettazione, Machine Learning, Neural Network, Deep Learning, ChatGPT, Python*, op. cit., p. 226.

¹²⁶ G. D'ACQUISTO, *Intelligenza artificiale*, op. cit., p. 196.

fenomeno intrinsecamente aleatorio si traduce, a tutti gli effetti, in una minore conoscenza del fenomeno stesso¹²⁷.

5. I limiti della decisione robotica

Il linguaggio informatico è caratterizzato dall'elaborazione, dall'organizzazione e dallo sviluppo di simboli in grado di riprodurre, astrattamente, lo stato cognitivo dell'uomo: la sintetizzazione dei dati acquisiti, tuttavia, non consente all'agente artificiale di percepire e di comprendere la logica sottesa al proprio agito.

Coerentemente con quanto enunciato nella teoria del cosiddetto "naturalismo biologico"¹²⁸, la processazione algoritmica non presuppone stati mentali che incidono causalmente sull'attività di calcolo: in altri termini, l'assenza di coscienza impedisce alla macchina di dare un senso ai simboli linguistici che elabora, caratteristica, quest'ultima, tipicamente umana. La simulazione di un processo cognitivo non produce, dunque, i medesimi risultati che conseguono a una reazione neurofisiologica, come accade nella mente di un soggetto pensante¹²⁹.

Secondo il filosofo statunitense John Searle, la distinzione tra ragionamento umano e attività computazionale della macchina è sintetizzabile nei seguenti assiomi¹³⁰:

i) i programmi di calcolatore sono sintattici;

¹²⁷ *Ibidem*.

¹²⁸ Cfr. J. R. SEARLE, *La mente*, Raffaello Cortina, Milano, 2006, p. 115.

¹²⁹ G. PASCERI, *La predittività delle decisioni*, op. cit., p. 42 e ss.

¹³⁰ J. R. SEARLE, *Il mistero della coscienza*, Raffaello Cortina, Milano, 1998, p.9.

ii) la mente umana ha contenuti mentali, cioè una semantica;

iii) la sintassi di per sé non è condizione essenziale né sufficiente per la determinazione della semantica;

iv) il cervello causa la mente, ossia genera eventi mentali dotati di intenzionalità.

Per questo motivo, a parere di Searle, non è possibile concepire processi computazionali indipendenti dall'interpretazione umana, poiché la computazione non è altro che un processo matematico astratto che esiste solo in relazione a interpreti coscienti¹³¹.

Se, dunque, la macchina manipola simboli formali, le cui uniche caratteristiche sono sintattiche, il linguaggio è, invece, altresì connotato da una componente semantica: le parole esprimono un determinato concetto a seconda del contesto a cui fanno riferimento e la semplice rielaborazione dei dati non attribuisce, *ex se*, all'*output* algoritmico un determinato significato, che è, invece, identificato dall'osservatore esterno nel momento in cui interagisce col sistema.

Attualmente, quindi, esistono soltanto applicativi di intelligenza artificiale nella forma "debole", caratterizzati dalla capacità di acquisire e trattare ingenti quantità di dati e informazioni, mediante algoritmi basati su un metodo di auto apprendimento dalla elevata funzionalità logico – computazionale.

Con specifico riguardo ai software di giustizia predittiva, si è già precisato che, grazie all'approccio *case-based*, l'attività svolta dall'IA mira a replicare le funzioni proprie del giudice mediante l'elaborazione statistica dei dati contenuti nelle sentenze presenti nel *dataset*. Analogamente, anche il Teorema di Bayes ricorre all'inferenza statistica, il cui risultato è una variabile aleatoria tra gli infiniti numeri compresi tra 0 e 1.

¹³¹ Cfr. R. RITA, *Umano versus non – umano. Implicazioni etiche di una soggettività artificiale*, ESE – Salento University Publishing, 2015, p. 90 e ss.

Secondo la logica bayesiana, la verosimiglianza della tesi accusatoria appare direttamente proporzionale al “quoziente di verosimiglianza”¹³², quale indice su cui fondare e quantificare la credenza in un’ipotesi alla luce di una prova: il concetto di probabilità si declina, dunque, nel livello di fiducia sul verificarsi o meno di un determinato evento. Tali approcci quantitativi sono, tuttavia, accomunati da un limite operativo di particolare rilevanza: il ricorso alle cosiddette “*naked statistics*”, infatti, impone la tendenziale uniformità dei casi osservati in precedenza a eventi nuovi, non ricompresi nel suddetto calcolo frequenziale.

Pur avvalendosi di canoni di certezza logico probabilistica e di un ragionamento di tipo inferenziale, gli algoritmi predittivi non sarebbero in grado, allora, di ricostruire tutte le sfumature proprie della scienza giuridica, pervenendo esclusivamente a una valutazione della ripetibilità di una condotta giuridicamente rilevante, nota ma non necessariamente reiterabile in futuro¹³³.

Inoltre, l’attività decisoria non consta semplicemente nella qualificazione e ricostruzione dei fatti ai fini dell’applicazione della legge al caso concreto, ma comporta altresì una serie di ulteriori e imprescindibili adempimenti, quali, ad esempio, l’individuazione degli elementi di prova attendibili e rilevanti, nonché l’eventuale bilanciamento di valori e posizioni giuridiche antitetiche. Stante la complessità ontologicamente connessa all’attività di giudicare, i sistemi predittivi basati sull’apprendimento automatico non riescono a ricondurre il ragionamento giuridico all’interno di schemi formali e ritualizzati, poiché le correlazioni o le ricorrenze individuate dall’algoritmo tra determinati sintagmi o parametri

¹³² Cfr. C. COSTANZI, *La matematica del processo: oltre le colonne d’Ercole della giustizia penale*, op. cit., 2018, p. 166 e ss.

¹³³ A. SIMONCINI, *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, in DORIGO S. (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale*, Pacini Giuridica, 2020, p. 54 e ss.

predefiniti non sono, a loro volta, idonee a sostituire interamente la comprensione delle ragioni sottese a una decisione umana¹³⁴.

Alla luce di quanto finora osservato, appare, perciò, evidente un primo limite applicativo, tutt'altro che trascurabile, di tali strumenti all'interno del processo penale: un'interpretazione giuridica imperniata sulla rilevanza statistica si sostanzia unicamente del dato letterale delle leggi e dei precedenti giurisprudenziali¹³⁵, con la conseguenza che l'*output* dedotto resta limitato alla mera conoscenza teorica¹³⁶, del tutto scevra delle variabili, intrinseche ed estrinseche, che condizionano e integrano le scelte del giudicante nel corso dell'*iter* processuale.

Da considerare è, poi, il rischio, tanto più elevato quanto più è esteso il *dataset* di riferimento, che l'applicativo di intelligenza artificiale realizzi delle correlazioni errate, individuando una connessione tra fattori, invece, non causalmente legati tra loro¹³⁷. Le conseguenze determinate da una simile eventualità si ripercuoterebbero, *in primis*, sull'affidabilità della previsione decisoria effettuata dall'algoritmo, la cui conformità al diritto non è, peraltro, assicurata, in quanto i calcoli di probabilità realizzati dalla macchina non le

¹³⁴ F. SANTAGADA, *Intelligenza artificiale e processo civile*, in R. GIORDANO – A. PANZAROLA – A. POLICE – S. PREZIOSI – M. PROTO (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Giuffrè, 2022, p. 841 e ss.

¹³⁵ S. SIGNORATO, *Giustizia penale e intelligenza artificiale. Considerazioni in tema di algoritmo predittivo*", op. cit., p. 605 e ss.

¹³⁶ G. PASCERI, *La predittività delle decisioni*, op. cit., p. 42 e ss.

¹³⁷ A. CARCATERRA, *Machinae autonome e decisione robotica*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Il Mulino, 2019, p. 33 ss

consentono di discernere i ragionamenti giuridicamente validi da quelli privi di fondamento¹³⁸.

Criticità sorgono, quindi, anche in merito ai rimedi processuali potenzialmente esperibili avverso un provvedimento frutto di attività algoritmica in funzione, anche solo parzialmente, sostitutiva del giudice umano. Nello specifico, ci si potrebbe interrogare sia sul perimetro di operatività delle censure rilevabili in sede di impugnazione, sia riguardo all'onere di motivazione del provvedimento giurisdizionale esplicitamente previsto ai sensi dell'art. 111 c. 6 Cost.

La sentenza, emanata all'esito delle informazioni ottenute dal software predittivo, non risulta facilmente attaccabile sotto il profilo degli *errores in procedendo*: non è, infatti, agevole individuare, né tantomeno dimostrare, il vizio che ha inficiato un processo algoritmico, soprattutto nel caso di sistemi basati su modelli di autoapprendimento¹³⁹. Nondimeno, poiché l'errore della macchina è tendenzialmente invisibile, dubbia è la sua compatibilità con il principio liberaldemocratico della piena pubblicità della giurisdizione¹⁴⁰. Allo stesso modo, sembrerebbe altresì esclusa, limitatamente alle risultanze algoritmiche che fondano la decisione, la possibilità di contestare la presenza di *errores in iudicando de iure*, perché, stante l'impossibilità della macchina di commettere consapevolmente un errore di diritto, quest'ultimo si configurerebbe come un malfunzionamento informatico o ingegneristico: l'inesattezza della combinazione operata dal software predittivo tra fatti rilevanti e fattispecie

¹³⁸ C. BARBARO, *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione di principi etici condivisi a livello europeo?*, op.cit. p. 192.

¹³⁹ A. SIGNORELLI, *La prevedibilità della e nella decisione giudiziaria*, in R. GIORDANO – A. PANZAROLA – A. POLICE – S. PREZIOSI – M. PROTO (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Giuffrè, 2022, p. 1014.

¹⁴⁰ M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica.*, op. cit., p. 83.

normative a questi ultimi applicabili sarebbe frutto, anche in questo caso, di un errore di tipo procedurale¹⁴¹.

Infine, per effetto della segretezza o dell'inintelligibilità della logica sottesa al processo computazionale del sistema di IA adottato nella fase decisoria, la motivazione della sentenza rischierebbe di assolvere alla sola funzione extraprocessuale di consentire il controllo sociale sull'operato della macchina, sotto un profilo puramente tecnico, ma non a quello endoprocessuale di garantire la verifica dell'*iter* logico seguito dal giudice umano¹⁴². Pur concedendo, allora, che la parte interessata a impugnare riesca a individuare la sequenza logico – matematica su cui si fonda la decisione algoritmica, dubbia rimane la possibilità di contestare, mediante la sua confutazione, la qualità del ragionamento giuridico posto alla base della sentenza, nella sua interezza.

5.1. L'effetto *black box*

Proprio perché la motivazione delle decisioni giudiziali si presenta come uno dei tratti cruciali che delineano il rapporto tra intelligenza artificiale e principi giuridici, il ricorso a sistemi predittivi come supporto all'esercizio della funzione giurisdizionale presenta delle "congenite" criticità.

Come già evidenziato, le reti neurali non offrono esplicite spiegazioni sul modo in cui è stata raggiunta una determinata conclusione o sulla sequenza logica seguita dalla macchina per ottenere un certo risultato. Tale caratteristica, connaturata ai modelli di apprendimento automatico di nuova generazione,

¹⁴¹ E. VINCENTI, Il «problema» del giudice robot, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Il Mulino, 2019, p. 121 e ss.

¹⁴² G. RESTA, *Algoritmi, diritto e democrazia*, in *giustiziacivile.com*, 11 aprile 2019, p. 4.

prende il nome di effetto “*black box*”¹⁴³, così definito in opposizione a ciò che è ritenuto spiegabile in ogni sua componente: la “scatola nera” del software predittivo, essendo noti solo i dati d’ingresso (*input*) e le risposte finali (*output*), si presenta come un’unità le cui operazioni interne non possono essere oggetto di indagine¹⁴⁴.

Sebbene con riferimento a una casistica particolarmente circoscritta, si ravvisano anche applicazioni del cosiddetto modello “*grey box*”, in base al quale l’interpretabilità della computazione algoritmica risulta parziale, in quanto frutto della combinazione tra passaggi conosciuti, o conoscibili, dagli sviluppatori e altri che rimangono ignoti¹⁴⁵. Tale configurazione discende dalla combinazione di modelli “*white box*”, basati su principi teorici, e i modelli empirici “*black box*” e si rivela vantaggiosa laddove la teoria fondamentale per descrivere il sistema appaia carente, ovvero, vi sia scarsità di dati sperimentali adeguati alla sua convalida o, ancora, occorra ridurre la complessità del processo computazionale¹⁴⁶. Tale tecnica è definibile come un’astrazione concettuale, fisica

¹⁴³ Sul concetto di “*Black box*”, *ex multis*, cfr. P. COMOGLIO, *Prefazione*, in J. NIEVA – FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, op. cit., p. xv; G. CONTISSA – G. LASAGNI – G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, in *Diritto di Internet*, fasc. n. 4, 2019, p. 620.

¹⁴⁴ A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale, conoscenze neuroscientifiche e decisioni giuridiche*, in G. BOMBELLI – A. LAVAZZA (a cura di), *Teoria e critica della regolazione sociale*, Mimesis, 2021, p. 188.

¹⁴⁵ E. FALLETTI, *Algoritmi: la discriminazione non è uguale per tutti*, in *LavoroDirittiEuropa*, fasc. n. 2, 2023, p. 6.

¹⁴⁶ S. ESTRADA – FLORES – I. MERTS – B. DE KETELAERE – J. LAMMERTYN, *Development and validation of “grey – box” models for refrigeration applications: A review of key concepts* in *International Journal of Refrigeration*, fasc. N. 29, 2006, p. 931 e ss.; M. E. KHAN – F. KHAN, *A comparative study of white box, black box and grey box testing techniques*, in *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, fasc. n. 6, 2012, p. 12 e ss.; K. C. TAN – Y. LI, *Grey – box model identification*

o matematica di un oggetto, fenomeno, processo o sistema reale¹⁴⁷: i modelli matematici facilitano la comprensione dell'utente, consentendogli di prevedere il comportamento del software al variare del valore di una o più variabili influenti.

Esistono, infine, algoritmi di *deep learning* in grado di modificare i criteri decisionali nel momento in cui procedono all'elaborazione di ingenti quantità di dati¹⁴⁸, con la conseguenza che, se al termine della fase di progettazione e addestramento la macchina opera sulla base di regole predeterminate, inserite dai programmatori, nelle fasi successive, l'algoritmo modifica sensibilmente i criteri decisionali.

La mancanza di trasparenza, che contraddistingue tali applicativi, comporta, a sua volta, il rischio che eventuali pregiudizi e informazioni errate, già presenti nella fase di addestramento, non risultino individuabili *ex post* per effetto dell'opacità del percorso logico seguito dall'algoritmo, così condizionando inevitabilmente il processo decisionale automatizzato¹⁴⁹.

via evolutionary computing in Control Engineering Practice, fasc. n. 10, 2002, p. 673 e ss.; M. BÜCHI – W. WECK, *The Greybox Approach: When Blackbox Specification Hide too much*, Turku Centre for Computer Science, 1999, p. 1 e ss.

¹⁴⁷ S. ESTRADA – FLORES – I. MERTS – B. DE KETELAERE – J. LAMMERTYN, *Development and validation of "grey – box" models for refrigeration applications: A review of key concepts in International Journal of Refrigeration*, op. cit., p. 931 e ss.

¹⁴⁸ J. MILLAR – I. KERR, *Delegation, relinquishment, and responsibility: The prospect of expert robots*, in R. CALO – A. M. FROOMKIN – I. KERR (a cura di), *Robot Law*, Edward Elgar Publishing, 2016, p.102 ss. In particolare, viene posta l'attenzione sul sistema "IBM Watson" per sottolineare che, nonostante il software abbia un codice comprensibile, le sue funzioni analizzano e operano su serie molto estese di dati, in continua evoluzione, fornendo risultati che nessun programmatore può del tutto anticipare.

¹⁴⁹ C. CASONATO, *Costituzione e intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 2, 2019, p. 721.

A fronte di tale eventualità, l'impiego di strumenti predittivi al fine di perseguire l'accertamento della verità giudiziale non consentirebbe di ricostruire i passaggi logico – argomentativi su cui si fonda il provvedimento finale. In questo senso, verrebbe meno la dimensione giustificativa propria dell'attività decisoria, da intendersi come «discorso di natura argomentativa atto a far risultare mediante ragioni che qualcosa nel campo del fare [...] è giusto in un senso lato, cioè da accettare, da preferire, da scegliere, da perseguire, appunto, sulla base di ragioni»¹⁵⁰.

Irrinunciabile appare, dunque, l'esigenza di rendere comprensibili e accessibili le modalità di elaborazione dei dati adottate dal sistema predittivo, modellando il più possibile la capacità esplicativa dei sistemi di intelligenza artificiale sugli schemi cognitivi su cui si basa la decisione umana, mediante la replica, in chiave algoritmica, della capacità di spiegare i fattori e i passaggi che caratterizzano l'*iter* decisionale¹⁵¹. La possibilità di fruire, in ambito processuale, della conoscenza derivante dall'utilizzo di un applicativo di intelligenza artificiale richiederebbe una procedimentalizzazione atta a consentire il controllo di tutte le fasi dell'attività computazionale, dall'inserimento dei dati d'ingresso alle modalità di auto programmazione, sulle quali si basa la scelta finale operata dall'algoritmo. Alla luce delle riflessioni precedentemente svolte sulle caratteristiche dei modelli di apprendimento automatico, un accertamento omnicomprensivo delle modalità di funzionamento di un sistema predittivo appare, tuttavia, una soluzione difficilmente perseguibile.

¹⁵⁰ U. SCARPELLI, *Gli orizzonti della giustificazione*, in L. GIANFORMAGGIO – E. LECALDANO (a cura di), *Etica e diritto. Le vie della giustificazione razionale*, Laterza, 1986, p. 12.

¹⁵¹ S. ARDUINI, *La scatola nera della decisione giudiziaria: tra giudizio umano e giudizio algoritmico*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 2, 2021, p. 453 e ss.

L'impossibilità di appurare se un sistema di giustizia predittiva sia o meno soggetto a fenomeni di *black box*, così come la difficoltà di comprendere in che modo il *tool* eserciti la correlazione tra i dati, sottendono una forma di opacità dalla connotazione fortemente "umana": tutt'altro che improbabile, infatti, è l'ipotesi che il software predittivo, secretato al fine di tutelare il diritto d'autore della società di *legal tech* che ne ha curato lo sviluppo, venga recepito e adottato "passivamente" da parte dell'amministrazione giudiziaria¹⁵². Appare, quindi, opportuna non solo la previsione di controlli *ex post* per il corretto utilizzo di modelli algoritmici già esistenti, ma altresì l'implementazione di linee guida utili alla programmazione *ex novo* di sistemi trasparenti e affidabili.

Risolutiva potrebbe essere, allora, «un'eventuale certificazione indipendente dell'affidabilità del software»¹⁵³, volta ad accertare l'adeguatezza sia dei codici di programmazione e dei meccanismi di funzionamento dell'algoritmo, sia del suo pregresso processo di addestramento. Un'omologazione amministrativa, ad esempio di natura ministeriale, oltre a legittimare *ex ante* la destinazione della macchina ad ausilio degli uffici giudiziari, garantirebbe anche un controllo relativamente all'aggiornamento, alla manutenzione e alla verifica del sistema di IA¹⁵⁴.

A ben vedere, infatti, non è in discussione esclusivamente il vaglio della corretta operatività del sistema, ma altresì "l'alimentazione conoscitiva" della

¹⁵² E.FRONTONI – M. PAOLANTI, *AI – based decision support system: from theoretical background to real world applications*, in *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Cedam, 2020, p. 13.

¹⁵³ S. QUATTROCCOLO, *Equità del processo penale e automated evidence alla luce della Convenzione europea dei diritti dell'uomo*, in *Rev. italo – spagnola der. proc.*, fasc. n. 1., 2019.

¹⁵⁴ U. RUFFOLO, *Giustizia predittiva e machina sapiens quale "ausiliario" del giudice umano*, in *Astrid Rassegna*, fasc. n. 8, 2021, p. 26.

macchina¹⁵⁵. In assenza di un controllo a ritroso sulle attività di selezione ed elaborazione degli *input*, nonché sulla correttezza delle sequenze di riprogrammazione del software, l'affidabilità degli *output* ottenuti dall'algoritmo non è appurabile, con la conseguente e inevitabile associazione del dato algoritmico a una forma di sapere non fruibile, per lo meno in ambito giudiziario¹⁵⁶.

In ultima analisi, si deve anche considerare che i risultati conseguiti dal sistema predittivo, in quanto strumento di supporto alla funzione di *ius dicere*, sono nuovamente sottoposti al vaglio dell'attività ermeneutica del giudicante che ne fa uso. Le informazioni sottoposte a processazione algoritmica discendono, peraltro, da un'imprescindibile categorizzazione dei dati di partenza, operata dai programmatori e indotta dalle esigenze degli stessi utilizzatori: gli *input* così elaborati, allora, «perdono il margine di flessibilità interpretativa che caratterizza la comprensione degli accadimenti, specialmente se riferiti all'esperienza umana»¹⁵⁷. Inoltre, con particolare riferimento alla decisione penale e al relativo obbligo di motivazione, la valorizzazione del percepito soggettivo del giudice non sembra sostituibile da valutazioni puramente algoritmiche: la scienza argomentativa, *ars boni et aequi*, implica il necessario apporto di prospettive personali, che esaltano la consapevolezza e la sensibilità del giudicante. La parte motiva del provvedimento finale, perderebbe, altrimenti, di significato.

Sul punto, sia la legislazione europea, con gli articoli 22 reg. n. 2016/679 e 11 dir. n. 2016/680/UE, sia l'ordinamento interno, mediante l'art. 8 d.lgs. n. 51 del

¹⁵⁵ P. MORO, *Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, 2020, p. 60.

¹⁵⁶ F. R. DINACCI, *Intelligenza artificiale tra quantistica matematica e razionalismo critico: la necessaria tutela di approdi euristici*, op. cit. p. 1629.

¹⁵⁷ G. UBERTIS, *"Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo"*, op. cit., p. 76 e ss.

2018 codificano il generale divieto di ricorrere a decisioni supportate unicamente da un trattamento automatizzato, prescrivendo, contestualmente, il necessario intervento umano nel processo decisionale, al fine di garantire il controllo, la validazione ovvero la smentita della decisione automatica.

L'esercizio della funzione di *ius dicere* non può, pertanto, sottrarsi a un'impostazione predominantemente antropocentrica, soprattutto se oggetto dell'indagine conoscitiva sottesa all'accertamento giudiziale è la responsabilità penale dell'imputato. È necessario che il "fattore umano" vigili sull'osservanza dei limiti di utilizzo del dato conoscitivo, anche acquisito mediante l'operato di una macchina, esprimendo, nel rispetto della funzione cognitiva propria del razionalismo critico e delle regole epistemologiche poste a sua tutela dal codice di rito, la decisione¹⁵⁸.

6. I limiti della decisione umana: il labile confine tra intuizione ed euristiche del pensiero nella decisione penale.

Come già anticipato, il processo penale post illuministico e moderno, nel quale la motivazione assurge a perno di ogni attività deliberativa, si fonda sull'assunto che le decisioni debbano trovare il proprio fondamento nella razionalità. In questo senso, la sentenza rappresenta una giustificazione formale del ragionamento giuridico, il cui svolgimento, coerentemente ai principi cardine del garantismo penale, tende a minimizzare il potere di chi è chiamato a giudicare

¹⁵⁸ C. CASTELLI – D. PIANA, *Giustizia predittiva, la qualità della giustizia in due tempi*, op. cit., p. 154 e ss.; L. MALDONATO, *Algoritmi predittivi e discrezionalità del giudice: una nuova sfida per la giustizia penale*, op. cit. p. 401.

e al contempo a massimizzarne il sapere giudiziario¹⁵⁹. Presupposto di tale modello è la controllabilità sul piano logico della motivazione: la razionalità «rende il giudice libero dalle passioni proprie e collettive [...] ed è la motivazione a collegare e accorciare le distanze tra giudice professionale e collettività»¹⁶⁰. Il concetto giuridico di “libero convincimento”, che guida il giudice nella valutazione delle risultanze istruttorie, denota, allora, un fenomeno conoscitivo che è sì libero da parametri valutativi predeterminati dal legislatore, ma che rimane comunque vincolato a regole e a meccanismi decisionali suscettibili di controllo, in ossequio al paradigma tipico della razionalità argomentativa. Si può quindi affermare che lo statuto del processo penale si fonda sulla ragione, intesa come un percorso argomentativo credibile e plausibile, in grado di costituire e tutelare l’affidamento della collettività su una verità giudizialmente accertata.

Secondo parte della dottrina, la logica giudiziale tende a considerare le componenti psicologico – soggettive del giudice quali elementi irrazionali, intuitivi ed incontrollabili, che allontanano l’intelletto dalla scelta ottimale, strettamente legata all’obiettivo della verità¹⁶¹. Tale corrente di pensiero interpreta il ragionamento giuridico come una serie di scelte tra loro interconnesse, sul piano logico – inferenziale e non in termini di concatenazione necessaria – come accade nel paradigma sillogistico – , che mira a «rendere più agevole e più facile l’applicazione della norma al caso pratico, ed aumentare, con le sue sistemazioni razionali, il grado di certezza del diritto».¹⁶² La condizione per un giudizio veritiero sui fatti, il più possibile orientato verso la decisione giusta, quale connotato necessario alla correttezza del processo, dipenderebbe, in ultima analisi, dall’imparzialità del giudice, da intendersi come una forma di assoluta

¹⁵⁹ A. FORZA, G. MENEGON, R. RUMIATI, *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Bologna, Il Mulino, 2017, p. 21.

¹⁶⁰ F.M. IACOVIELLO, *La motivazione nella sentenza penale e il suo controllo in cassazione*, Giuffrè, 1997, p. 67.

¹⁶¹ M. TARUFFO, *La motivazione della sentenza civile*, Cedam, 1975, p. 144 ss.

¹⁶² P. CALAMANDREI, *La certezza del diritto e le responsabilità della dottrina*, in *Riv. dir. comm.*, 1942, p. 341 – 358, ora in *Opere giuridiche, vol. I*, 1965, p. 508 e ss.

insensibilità a qualsiasi stato d'animo che possa distrarre la sua capacità di *intus legere* dalla ricerca della verità. Il quesito che emerge dinanzi a tale ricostruzione è, dunque, se la razionalità giudiziale in fase di scelta – oltre che di ragionamento – sia riconducibile alle sole componenti oggettive, suscettibili a un controllo di validità sul piano logico – formale in quanto ritualizzate da espresse previsioni normative, oppure dipendenti da ulteriori componenti soggettive, ontologicamente connesse ai processi cognitivi decisionali.

Nella tradizione filosofica occidentale, emozione e ragione si pongono in un rapporto di tendenziale antitesi e, contestualmente, di ineliminabile compresenza. La complessità dell'inscindibile legame tra razionalità e istinto si manifesta, con maggiore evidenza, nelle decisioni assunte in ambito giudiziario: nell'accertamento della responsabilità penale, in particolare, l'*iter* logico seguito dal giudice deve essere scandito da regole epistemologiche certe, predeterminate *ex lege*¹⁶³. Ciononostante, un ruolo affatto irrilevante è rivestito dai fattori soggettivi che influenzano le determinazioni del giudice in sede di valutazione della prova. L'inevitabile ingerenza dei fenomeni affettivi nell'itinerario della ragione rappresenta, secondo alcuni Autori, l'insieme di «disposizioni organiche innate e acquisite, radicate in noi per l'abitudine, l'imposizione, o la suggestione o anche per altri giudizi che noi abbiamo considerati fino ad allora come indiscutibili»¹⁶⁴. Si paventa, così, il rischio che tali esperienze si cristallizzino aprioristicamente nella coscienza del giudice al punto, non solo, di impedire alle risultanze processuali di plasmare il contenuto della sentenza, ma, persino, di indurre il magistrato ad adattare il quadro istruttorio al proprio convincimento.

Si consideri, inoltre, che la motivazione "esterna" del provvedimento finale non è in grado di descrivere il processo formativo del convincimento del giudice nella sua interezza, quale atto, almeno in parte, intuitivo e, quindi, dominato da

¹⁶³ G. CANZIO, *Ragioni, verità e dubbio nel labirinto del processo penale*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (a cura di), *L'operazione decisoria. Da emanazione divina alla prova scientifica*, CEDAM, 2014, p. 69 e ss.

¹⁶⁴ E. ALTAVILLA, *Psicologia giudiziaria*, Utet, 1948, p. 716.

componenti irrazionali¹⁶⁵. In questo senso, secondo alcuni¹⁶⁶, quanto esplicitato nella sentenza attiene ai motivi che giustificano la decisione: si tratterebbe, pertanto, di una razionalizzazione a posteriori dell'atto di intuizione su cui si fonda la valutazione del giudice, il quale aderisce, per intima e spontanea convinzione, a ciò che avverte come rispondente a verità.

Nella dottrina processualistica d'oltreoceano, tale impostazione è stata seguita, nel secondo Novecento, dai principali esponenti del realismo giuridico americano. Nella prima metà del Secolo, la logica del giudizio e, conseguentemente, l'attività della giurisprudenza erano allineati a un modello di razionalità ancorata, *more geometrico*, alla generalità e all'astrattezza delle norme, nonché a una formalizzazione del processo decisorio ispirata all'impersonalità e al calcolo¹⁶⁷. A un ideale di amministrazione della giustizia basato su criteri di natura logico – formale, in cui la soggettività del giudicante appariva eclissata dietro all'esercizio della funzione, si è poi sostituita una visione più antropocentrica, nella quale il giudizio ha assunto rilevanza anche in quanto processo cognitivo individuale. Dalla "giurisprudenza meccanica"¹⁶⁸, ove il diritto è definito unicamente da un metodo positivo – scientifico e l'esercizio dello *ius dicere* si riduce a un automatismo «che procede per ripetizioni e preclude l'individualità nel raggiungimento degli scopi»¹⁶⁹, l'attenzione si è concentrata sulla *jurisprudence* teorizzata da Jerome Frank, secondo il quale l'incertezza

¹⁶⁵ A. FORZA – G. MENEGON – R. RUMIATI, *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, op. cit., p. 32.

¹⁶⁶ V. CAVALLO, *La sentenza penale*, Jovene, 1936, p. 333. Secondo l'Autore, mentre il giudizio logico espresso nella motivazione è atto della mente, la decisione costituisce la concretizzazione del processo volitivo che risponde a una dimensione diversa da quella della logica *strictu sensu* intesa.

¹⁶⁷ R. MARRA, *Max Weber: razionalità formale e razionalità materiale del diritto*, in *Soc dir.*, fasc. n. 2/3, 2005, p. 43 e ss.

¹⁶⁸ V. MARZOCCO, *Nella mente del giudice, Il contributo di Jerome Frank al realismo giuridico americano*, Giappichelli, 2018, p. 31.

¹⁶⁹ R. POUND, *An introduction to the Philosophy of Law (1954)*, Yale University Press, 1982, p. 48.

connaturata alla decisione umana costituisce un dato strutturale e ontologicamente ineliminabile dell'attività giurisprudenziale¹⁷⁰.

Sul presupposto che la decisione giudiziale possa essere intesa come il prodotto, anche solo parziale, di inespressi stati mentali del suo autore, si apre la strada a un'indagine sulla genesi e sul funzionamento del ragionamento giuridico che sposta l'attenzione dalla norma al giudice.¹⁷¹ Rispetto a questo punto, l'impiego di un approccio cognitivista si inserisce nello studio della giurisprudenza angloamericana per demistificare il canone della certezza giuridica derivante dal principio di *stare decisis* – su cui la precedente dottrina maggioritaria aveva fondato le proprie pretese di infallibilità predittiva – . Concepita al di fuori di utopistiche pretese di neutralità, in quanto nessun decisore può dirsi assolutamente imparziale, l'attività giurisdizionale, secondo il realismo americano di nuovo conio, non ripudia, sul piano normativo, il carattere autoritativo del diritto, ma ne riconosce la potenziale imprevedibilità applicativa, in quanto la decisione del giudice deriva anche da preferenze personali, da attitudini individuali, nonché dai valori e dai significati che egli condivide¹⁷².

Sotto questo profilo, dunque, il merito del realismo giuridico americano si rinviene nell'aver concentrato l'attenzione degli operatori del diritto non più esclusivamente sulla norma ma anche sull'attività interpretativa del giudice e sui suoi comportamenti, attribuendo un rilievo significativo alla sfera emotiva del decisore umano e, di riflesso, facendo luce sulle illusioni cognitive in cui lo stesso può incorrere mentre sviluppa un ragionamento giuridico. Tali limiti, tipicamente umani, costituiscono un ostacolo al ragionamento inferenziale e al calcolo probabilistico, quali fondamenta codificate dell'impegno valutativo assunto dal giudice, e contribuiscono a minare la fondatezza dell'*iter* logico su cui si basa la decisione¹⁷³. Tuttavia, l'esistenza in capo al magistrato di una

¹⁷⁰ J. FRANK, *Law and the Modern Mind*, Doubleday & Co., 1930, p. 252 e ss.

¹⁷¹ E. PARESCE, *Tiranni e filosofi tiranni*, in *Rivista Internazionale Di Filosofia Del Diritto*, vol. 45, 1968, p.374 e ss.

¹⁷² V. MARZOCCO, *Nella mente del giudice, Il contributo di Jerome Frank al realismo giuridico americano*, op. cit. p 221.

¹⁷³ G. CANZIO, *Alle radici dell'errore giudiziario «heuristics and biases»*, in L. LUPARIA DONATI (a cura di), *L'errore giudiziario*, Giuffrè, 2021, p. 85 e ss.

“razionalità olimpica”¹⁷⁴, completamente immune a qualsiasi tipo di influenza e perfettamente mirata al perseguimento di un fine preciso, per quanto astrattamente teorizzabile, non può trovare effettivo riscontro sul piano concreto: è stato ampiamente dimostrato, infatti, che tutti gli esseri umani tendono ad assumere non tanto decisioni ottimali, ma, al più, soddisfacenti, proprio in ragione delle ineliminabili incertezze, cognitive e situazionali, che inevitabilmente interferiscono con i processi decisionali¹⁷⁵. Tutt’altro che marginale appare, allora, la possibilità di incorrere in errori sistematici di giudizio.

Sempre secondo una corrente dottrinale d’oltreoceano¹⁷⁶, di natura eminentemente pragmatista, l’esistenza di un testo normativo di riferimento permette di inquadrare più facilmente le opinioni giudiziarie e di ricondurle ad alcuni specifici modelli. Tuttavia, se si può ritenere che il ragionamento giuridico e, in particolare, la decisione giudiziaria, debbano guardare alle conseguenze, in modo da prendere la decisione che, nel complesso, avrà i migliori risultati e le migliori conseguenze per la società¹⁷⁷, non si può non considerare che i giudici si affidano anche al ragionamento intuitivo, avvalendosi di scorciatoie mentali, e che quindi, pur impiegando occasionalmente forme di ragionamento più deliberative, «rimangono esposti a errori di giudizio»¹⁷⁸.

A riguardo, nell’ambito delle scienze cognitive è stato enucleato il concetto di “valutazione di base” come fattore essenziale del giudizio intuitivo: l’essere

¹⁷⁴ H. A. SIMON, *La ragione nelle vicende umane*, Il Mulino, 2019.

¹⁷⁵ G. M. BACCARI – P. FELICIONI, *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 44.

¹⁷⁶ Si veda, in proposito R.A. POSNER – J.C. YOO, *Judicial Independence in International Tribunals*, in *California Law Review*, vol. 93, fasc. n. 1, 2005, p. 3 e ss.; R. A. POSNER, *How Judges Think*, Harvard University Press, 2010; T. GILOVICH – D. GRIFFIN – D. KAHNEMAN (a cura di), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*, Cambridge University Press, 2022.

¹⁷⁷ G. CEVOLANI – V. CRUPI, *Come ragionano i giudici: razionalità, euristiche e illusioni cognitive*, in *disCrimen*, 2018., p. 21.

¹⁷⁸ J.J. RACHLINSKI – A. J. WISTRICH, *Judging the Judiciary by the Numbers: Empirical Research on Judges*, in *Annual Review of Law and Social Science*, vol.13 (1), p. 203 e ss.

umano tende naturalmente a formulare valutazioni, correlando tra loro accadimenti esterni e sensazioni interiori, al fine di stimare gli aspetti di ogni situazione¹⁷⁹, sulla base della diretta e continua percezione dell'ambiente circostante e delle leggi che lo governano. L'intelletto umano, nel momento in cui è posto di fronte a un giudizio che richiede un notevole sforzo cognitivo, tende alla semplificazione, dando vita ad automatismi del pensiero che confluiscono nel cosiddetto "fenomeno euristico". Le euristiche fanno parte delle aporie e dei limiti tipici del ragionamento giudiziale e consistono in schemi decisionali semplificati che assolvono una funzione di economia di pensiero, anticipando la scoperta e mediante la formulazione di ipotesi da sottoporre a verifica. Il processo mentale si realizza per mezzo di una "sostituzione"¹⁸⁰, l'euristica consente di trovare una risposta immediata, anche se spesso imperfetta, a un problema complesso. L'intuitività anticipa la soluzione del quesito, affinché un processo mentale successivo, più lento, riflessivo e calcolatore, possa vagliarle: dapprima avviene il giudizio e solo successivamente il ragionamento, cui farà seguito la decisione.

Con particolare riferimento al processo penale italiano, la potenziale ingerenza di tali fenomeni trova terreno fertile nella fase di valutazione delle prove, ove la tendenza a elaborare previsioni è connaturata ai ragionamenti che si servono delle massime di esperienza per spiegare il fatto oggetto di imputazione. Si pensi a quanto disposto, in materia di istruzione probatoria, negli artt. artt. 187, 190, co. 1 (co. 2), 496, 525 c.p.p. e al combinato disposto degli artt. 526, co. 1; 533, co. 1, ove si esclude l'incidenza determinante di credenze acquisite *aliunde* ed eccessivamente generalizzate sul contenuto della sentenza di condanna. Dal tenore di tali disposizioni è possibile concludere per una, seppur non del tutto eliminabile, almeno relativa validità induttiva della componente cognitiva – esperienziale del giudice, la cui provvista conoscitiva, avendo natura astratta, non possiede valore informativo assoluto: il ragionamento induttivo costruito su massime esperienziali genera una previsione di come il fatto si sarebbe potuto concretamente realizzare, la certezza derivando, invece, dall'effettivo riscontro con il quadro probatorio disponibile al momento della

¹⁷⁹ D. KAHNEMAN, *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori, 2012, p. 120.

¹⁸⁰ *Ibidem*, p. 131.

decisione. Pertanto, tranne nel caso in cui una legge scientifica ne organizzi l'ordine, la relazione tra situazioni deve essere verificata concretamente sulla base di proposizioni inferenziali ricavate dall'esame del fatto storico descritto nell'imputazione. Negare accezione assiomatica alle massime di esperienza e rafforzare la tipizzazione delle situazioni che ne legittimano il ricorso potrebbe, allora, limitare i rischi legati a valutazioni principalmente teoriche e astratte.

Posto, poi, che le intuizioni su un fatto incerto dipendono dall'eventuale connessione con ciò che solitamente accade in casi simili, e poiché il giudice non possiede modelli formali tipizzati per calcolare tale corrispondenza in termini di certezza – fatta eccezione per l'applicabilità di leggi scientifiche –, il meccanismo associativo da questi realizzato è naturalmente soggettivo, conseguenza di una modalità argomentativa informale e non tecnicamente strutturata¹⁸¹: si parla, in questo senso, di "euristica della rappresentatività". Anche la ricerca giurisprudenziale costituisce un esempio di tale fenomeno: le banche dati giuridiche operano sulla base di algoritmi che contribuiscono a rendere questa euristica più funzionale, limitandone gli effetti negativi mediante un significativo ampliamento della casistica utile per effettuare un raffronto con il caso concreto, oggetto di giudizio. Al fine di trasformare questa scorciatoia di pensiero in una forma di potenziamento della funzionalità cognitiva del giudicante, si è ipotizzato di anticipare ulteriormente l'intervento della IA al momento di genesi della decisione: non più, quindi, come strumento per migliorare l'euristica umana, ma in sostituzione della stessa, così da ridurre il numero di passaggi per arrivare a una decisione precisa ed efficiente sul caso concreto¹⁸². Secondo alcuni Autori, «si può quindi immaginare un'applicazione che legga gli scritti delle parti e identifichi l'argomento della questione da decidere, e che, conseguentemente, cerchi la giurisprudenza applicabile per determinare una o più possibili soluzioni alternative, fornendo anche dati percentuali del rapporto di frequenza di ciascuna di tali alternative. Si tratterebbe di un programma che, pur non

¹⁸¹ F. FALATO, *Il giudice come utente euristico nel ragionamento induttivo basato sul senso comune. Soluzioni di debiasing per assicurare l'igiene decisionale*, in *Arch.pen.*, fasc. n. 2, 2025, p. 6.

¹⁸² G. PASCERI, *La predittività delle decisioni*, op. cit., p. 103.

imponendo al giudice la sentenza, sgraverebbe il giudice stesso di una parte importante del proprio lavoro»¹⁸³.

Nondimeno, occorre considerare che le implicite capacità relazionali tra accadimenti vanno sottoposte al vaglio giudiziale per confermarne o svalutarne la consistenza, giacché la probabilità non ha una portata oggettiva, essendo indissolubilmente ancorata alla nozione di frequenza: come poc' anzi osservato, allora, l'uso delle inferenze esperienziali si esprime in termini di relatività, negando validità all'atteggiamento mentale del giudice che confidi solo nella sua efficacia dimostrativa, e questo anche nel caso di ricorso a un supporto esterno, quale l'algoritmo predittivo, che accelera un processo *ex se* inidoneo a garantire un risultato certo, a prescindere da come sia stato ottenuto. Se la soluzione proposta dal *tool* appare possibile, non può per questo classificarsi come obbligata, né soprattutto, assurge ad assoluta garanzia di consequenzialità fra le premesse (dati *input*) e una soluzione che sia credibile e valida in termini assoluti. Il risultato algoritmico potrebbe, allora, corrispondere a una massima formulata sulla scorta *dell'id quod plerumque accidit*, dal momento che un'analogia corrispondenza si è mostrata efficace in un numero rilevante di casi dello stesso genere di quello esaminato: nondimeno, la sua attendibilità dovrebbe comunque resistere al confronto con uno scenario alternativo, condizionale e controfattuale.

A questo fenomeno si ricollega, peraltro, la tendenza del giudice a ricercare conferma nel convincimento espresso in massime di esperienza giurisprudenziali: accade spesso che, al fine di soppesare il grado di plausibilità razionale della giustificazione probatoria e il ragionamento argomentato nella motivazione, la Cassazione, anziché limitarsi al controllo sull'affidabilità e sull'attendibilità delle generalizzazioni utilizzate nel giudizio di merito, crei un complesso eterogeneo e vasto di criteri di verità, elevandolo a canone generale metodologico ed ermeneutico¹⁸⁴. Secondo alcuni Autori, si tratta di «regole giurisprudenziali di valutazione probatoria», nelle quali «il susseguirsi di sentenze che ribadiscono lo stesso risultato fa sì che quell'affermazione – che per lungo tempo era stato oggetto di prova – ad un certo punto si trasformi

¹⁸³ J. NIEVA – FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, op. cit., p. 35.

¹⁸⁴ F. FALATO, *Il giudice come utente euristico nel ragionamento induttivo basato sul senso comune. Soluzioni di debiasing per assicurare l'igiene decisionale*, op. cit., p. 15.

impercettibilmente in criterio di prova»¹⁸⁵ . Si può parlare, in questo senso, di generalizzazioni pretorie, fondate su nozioni espresse ripetutamente in sede di motivazione, nelle quali il riferimento al diritto vivente o a un determinato orientamento giurisprudenziale è teso esclusivamente alla stabilizzazione di elementi di conoscenza funzionali a ricostruire *l'iter* causale più ricorrente per una certa categoria di eventi: in tali situazioni, l'inclinazione alla conferma, ossia ad applicare il meccanismo della convergenza del molteplice (*belief bias*), è maggiormente avvertita dal giudice. Quest'ultimo è naturalmente portato a prendere in considerazione e valorizzare intuizioni di altri colleghi, accettandole in modo acritico, o, comunque, individuando nel formante giurisprudenziale un modello persuasivo, da cui muovere secondo processi di aggiustamento graduale.

Anche in questo caso, il ricorso a software predittivi basati sull'intelligenza artificiale non contribuirebbe a ridurre l'impatto di tali scorciatoie cognitive, ma, al contrario, ne incrementerebbe la portata: l'effetto ancoraggio duplicherebbe la propria intensità, poiché il giudicante non solo sarebbe influenzato dalla natura consolidata di un certo orientamento giurisprudenziale, ma verrebbe altresì rassicurato, per non dire incoraggiato, dal suggerimento del *tool* a seguire la medesima linea interpretativa, in quanto maggiormente condivisa sulla base delle informazioni (massime) contenute nel suo *database*. A tal proposito, si ricorda ancora una volta che i modelli di apprendimento automatico sono orientati al mantenimento della scelta che, sin dall'inizio, è ritenuta migliore dall'algoritmo. La macchina è totalmente sensibile ai cambiamenti di approccio che comportano l'introduzione di nuovi dati, ma non ai dati che suggeriscono riconsiderazioni senza modificare quelli iniziali.

Ancora, la tendenza a uniformare il giudizio sulla mera evidenza che insiemi di eventi causali si comportano in modo uniforme induce il giudice nel cosiddetto "bias della certezza"¹⁸⁶: l'essere umano tende a individuare solo le informazioni che confermino una sua intuizione iniziale, tralasciando, al contrario, i dati controversi o inadatti a corroborare detta ipotesi. Se il *confirmation bias* genera effetti distorsivi e pregiudizi che operano indipendentemente dal processo

¹⁸⁵ F. M. IACOVIELLO, *La Cassazione penale. Fatto, diritto e motivazione*, Giuffrè, 2013, p. 324.

¹⁸⁶ D. KAHNEMAN, *Pensieri lenti e veloci*, op. cit., p.151.

razionale del pensiero¹⁸⁷, in ambito giudiziario la decisione diviene, allora, il frutto della convinzione del magistrato di disporre di una «completezza informativa» tale da trarvi un'occasione di «esattezza previsionale»¹⁸⁸, anche laddove mere correlazioni siano state erroneamente interpretate alla stregua di nessi causali¹⁸⁹. Le leggi statistiche e le massime d'esperienza, peraltro, non sono garantite dall'evidenza empirica e dal rigore logico, ma dall'accettazione di paradigmi condivisi dalla comunità in un certo momento storico, con la conseguenza che potrebbero essere successivamente sostituiti o contraddetti da differenti argomentazioni o da nuove disposizioni normative di opposto tenore.

Mediante l'euristica "dell'accessibilità", invece, l'individuo valuta la probabilità che un evento si verifichi a seconda della maggiore o minore facilità con cui tende a ricordarlo. Nel corso del procedimento penale, in particolare, la percezione di un pericolo potenzialmente imminente, tale da giustificare l'adozione di una misura cautelare detentiva, sulla base delle esigenze codificate dall'art. 274 c.p.p., potrebbe influenzare il giudicante anche nell'accertamento della effettiva responsabilità penale dell'imputato, determinando un'illegittima correlazione tra applicazione della custodia cautelare e successiva condanna di un soggetto già *in vinculis*. Tale processo mentale discende dal pregiudizio della cosiddetta "correlazione illusoria", in base al quale una persona viene ricordata e rappresentata dal giudicante esclusivamente o prevalentemente per una determinata caratteristica o in relazione a un determinato fatto. In questo caso, un software basato sull'apprendimento automatico potrebbe costituire un valido ausilio per contrastare tali variabili emotive, contribuendo, almeno apparentemente, al raggiungimento di un giudizio più imparziale. Come già anticipato, e anche sulla scorta di quanto sarà approfondito in seguito in materia di opacità algoritmica e di pregiudizi discriminatori della macchina, tale scenario,

¹⁸⁷ G. M. BACCARI – P. FELICIONI, *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 45.

¹⁸⁸ G. GULOTTA – P. EGNOLETTI – B. NICCOLAI – L. PAGANI, *Tendenze generali e personali ai bias cognitivi e la loro ricaduta in campo forense: fondamenti e rimedi*, in *www.sistemapenale.it*, 11 giugno 2021, p. 9.

¹⁸⁹ A. TVERSKY – D. KAHNEMAN, *Gli schemi causali nei giudizi in condizioni di incertezza*, in D. KAHNEMAN – P. SLOVIC – A. TVERSKY, *Decidere nell'incertezza*, Mondadori, p. 159 e ss.

per quanto astrattamente auspicabile, appare difficilmente perseguibile sul piano pratico.

Oltre alle euristiche, altrettanto rilevanti sono i comportamenti stabili e ricorrenti, quasi automatici, legati al contesto in cui si realizza l'attività decisoria. Si parla, ad esempio, di "effetto *framing*" nel momento in cui colui che decide è costantemente influenzato dalla modalità con cui gli vengono presentate le informazioni: la "cornice comunicativa" delle nozioni, assume, pertanto, un'incidenza determinante sul contenuto della scelta finale. Ancora, il meccanismo delle rappresentazioni mentali può attivarsi ed essere condizionato dagli stimoli sensoriali, qualora questi ultimi siano già stati oggetto di una precedente esperienza da parte di chi li riceve: si parla, in questo caso, di "effetto *priming*".

Tali fallacie cognitive, peraltro, non risparmiano nemmeno soggetti dotati di un ricco bagaglio culturale ed esperienziale. Invero, alcuni *biases* decisionali si configurano quale diretta e principale conseguenza del ricorso a forme di pensiero eccessivamente articolate: in questo senso, è emerso che le distorsioni maggiormente frequenti, quali l'effetto ancoraggio e il *bias* di conferma, sono positivamente correlate con il livello di sofisticazione cognitiva dell'agente¹⁹⁰. Tale fenomeno può essere spiegato dalla tendenza del professionista, consapevole dell'esperienza maturata nel proprio settore di competenza, a sovrastimare la qualità delle proprie prestazioni intellettive. Riguardo al processo cognitivo affrontato dal magistrato in funzione giudicante, in particolare, è stato affermato che: «nell'investigazione e nel giudizio: vediamo ciò che ci aspettiamo di vedere; scopriamo ciò che ci aspettiamo di scoprire; riteniamo vero ciò che ritenevamo che lo fosse»¹⁹¹.

In quest'ottica, allora, anziché semplificare l'itinerario della ragione, il ricorso a software predittivi, basati su un approccio *case-based*¹⁹², innesterebbe un processo di auto – avveramento suscettibile di produrre un duplice effetto negativo. In primo luogo, il circolo virtuoso della giurisprudenza si arresterebbe,

¹⁹⁰ D. KAHNEMAN, *Pensieri lenti e veloci*, op.cit., p. 122.

¹⁹¹ G. GULOTTA, *Innocenza e colpevolezza sul banco degli imputati*, Giuffrè, 2018, p. 85.

¹⁹² In merito, si veda K.D. ASHLEY, *Artificial Intelligence and Legal Analytics*, op. cit.; E. BASSOLI, *Algoritmica giuridica. Intelligenza artificiale e diritto*, op. cit.

a favore di un appiattimento dell'attività decisoria, non più in grado di mutuare la costante trasformazione del contesto sociale di riferimento nell'interpretazione delle norme giuridiche. Segnatamente, si verificherebbe, in via mediata, un'implicita egemonia della regola giurisprudenziale: da un sistema improntato al principio di legalità si passerebbe, così, a un ordinamento fondato sul precedente, in evidente violazione degli artt. 25, comma 2, 101, comma 2 e 111, comma 1, Cost.

Il giudice, con il proprio provvedimento rende noto il senso della sua decisione sul caso concreto, esponendo le ragioni che hanno formato il proprio libero convincimento e l'*iter* logico seguito per raggiungere la decisione. Ridurre la sentenza e, in particolare, la motivazione a un aggregato temporaneo di dati, asservendo il suo elevato valore costituzionale all'elaborazione automatizzata proposta dalle tecniche di IA smentisce il fine ultimo della funzione giurisdizionale, riducendo l'atto interpretativo a un mero rapporto sillogistico. In merito, anche se in tempi ancora non sospetti, autorevole dottrina aveva affermato che: «ridurre la funzione del giudice a un puro sillogizzare vuol dire impoverirla, inaridirla, disseccarla. La giustizia è qualcosa di meglio: è creazione che sgorga da una coscienza viva, sensibile, vigilante, umana»¹⁹³.

Sebbene apparentemente alettante, sia nella prospettiva di un rapido alleggerimento del carico di lavoro gravante sui Tribunali, sia sotto il profilo di un incremento dell'efficienza qualitativa dei giudizi mediante l'implementazione tecnologica, il ricorso alla giustizia predittiva "in senso stretto" potrebbe rivelarsi un'arma a doppio taglio.

¹⁹³ P. CALAMANDREI, *Opere giuridiche, vol. I*, Morano, 1965, p. 648.

CAPITOLO II

LA REGOLAMENTAZIONE DELLA GIUSTIZIA PREDITTIVA NEL PANORAMA EUROPEO E INTERNAZIONALE: UN QUADRO NORMATIVO IN COSTANTE EVOLUZIONE

SOMMARIO: 1. *Predictive justice* e tutela dei diritti umani nelle Carte internazionali: un delicato equilibrio tra esigenze contrapposte. – 1.1. Prevedibilità algoritmica e giurisprudenza della Corte EDU – 2. L’assetto normativo europeo, tra *soft law* e *hard law*. – 2.1. Il principio del “controllo umano significativo” secondo il Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) – 2.2. La Direttiva UE 680/2016: *repetita iuvant?* – 2.3. La Carta etica europea sull’uso dell’intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari. – 2.4. La Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021, sull’intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziarie in ambito penale. – 2.5. *Artificial Intelligence Act* e utilizzo di sistemi algoritmici nell’amministrazione della giustizia. – 3. La Convenzione quadro del Consiglio d’Europa sull’intelligenza artificiale e i diritti umani, la democrazia e lo Stato di diritto. – 4. Il rapporto tra giustizia predittiva e giurisdizione: lo stato dell’arte in una prospettiva comparata, tra ordinamento francese e italiano.

1. *Predictive justice* e tutela dei diritti umani nelle Carte internazionali: un delicato equilibrio tra esigenze contrapposte.

Il ricorso agli algoritmi predittivi a supporto degli operatori del diritto, attualmente, è in fase di pieno e sempre più rapido sviluppo, sotto un profilo non esclusivamente tecnologico, ma anche di regolamentazione normativa. L'intelligenza artificiale, infatti, rappresenta la punta di diamante dell'innovazione digitale, soprattutto alla luce dei considerevoli vantaggi conseguenti al suo impiego, in termini di efficienza, qualità e sicurezza. Sul piano giuridico, alla spinta evolutiva derivante da una rivoluzione di tale portata corrispondono, tuttavia, inevitabili rischi e problemi inediti, allo stato, non ancora del tutto risolti, «anche in ragione del consueto ritardo del diritto rispetto ai fenomeni della tecnologia»¹⁹⁴.

La tendenza umana a riporre inconsciamente fiducia «nelle tecnologie, ritenute oggettive e meritevoli di fiducia per il solo fatto di essere tecnologie»¹⁹⁵, occulta l'inevitabile influenza dei condizionamenti sociali sul funzionamento e i risultati dell'attività robotica¹⁹⁶. L'operatività di sistemi basati sull'apprendimento automatico è, infatti, influenzata da interventi esterni, che

¹⁹⁴ F. MARASÀ, *Intelligenza artificiale e tutela dei dati personali. Quali riflessi sulla giustizia predittiva?*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, fasc. n. 1, 2023, p. 74.

¹⁹⁵ P. COMOGLIO, *Prefazione*, in J. NIEVA – FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, Giappichelli, 2019, p. X – XV.

¹⁹⁶ Si consenta, sul punto, il rimando a E. BRAMBILLA – L. MANTOVANI – F. PESCE, *L'etica e la governance dell'intelligenza artificiale: prospettive predittive e tutela dei diritti nell'IA Act*, in *Cyberspazio e diritto*, fasc. n. 3, 2024, p. 409 e ss.

incidono nella formazione e nella scelta dei *cluster* ove sono raccolti e suddivisi i dati¹⁹⁷.

Se è vero che l'algoritmo «è ontologicamente condizionato dal sistema di valori e dalle intenzioni di chi ne commissiona la creazione e/o di chi lo crea»¹⁹⁸, in presenza di vizi operativi, dovuti a difetti di programmazione del software o a un'errata configurazione del *dataset* su cui si basa l'apprendimento automatico della macchina, inevitabili appaiono gli effetti discriminatori conseguenti all'impiego di tali sistemi di IA in contesti che coinvolgono direttamente i diritti della persona¹⁹⁹. Ciononostante, è altresì vero che il rischio che il contenuto delle decisioni esclusivamente umane sia il prodotto, anche solo parziale, di *bias* cognitivi è parimenti elevato: sotto questo profilo, i sistemi di intelligenza artificiale non necessariamente offrono un grado di affidabilità inferiore a quello delle persone fisiche²⁰⁰.

Si è già ampiamente trattato di come, soprattutto in anni recenti, le prospettive applicative della processazione algoritmica si siano espanse al punto da coinvolgere settori, finora, di esclusiva pertinenza umana, come

¹⁹⁷ O. DI GIOVINE, *Il judge – bot e le sequenze giuridiche in materia penale (intelligenza artificiale e stabilizzazione giurisprudenziale)*, op. cit., p. 951 e ss.

¹⁹⁸ S. SIGNORATO, *Giustizia penale e intelligenza artificiale. Considerazioni in tema di algoritmo predittivo*, op. cit, p. 605 e ss.

¹⁹⁹ F. DONATI, *Diritti fondamentali e algoritmi nella proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale*, in F. DONATI – A. PAJNO – A. PERRUCCI (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione? Diritti fondamentali, dati personali e regolazione*, vol. I, Il Mulino, 2022, p. III e ss.

²⁰⁰ Si rimanda, in merito, allo studio di D. KAHNEMAN – O. SIBONY – C.H. SUNSTEIN, *Noise: A Flaw in Human Judgment*, Little Brown Spark, 2021. Nell'opera si evidenzia l'esistenza di ricorrenti errori ("rumore") nella giustizia penale, dovuti all'incidenza sul giudizio finale di fattori del tutto estranei a valutazioni strettamente giuridiche, come ad esempio emozioni, orientamenti in materia razziale, politica o religiosa, sino addirittura a fattori climatici o ai risultati di competizioni sportive in concomitanza con la redazione del giudizio.

l'amministrazione della giustizia. Di particolare interesse, in questo senso, è la prospettiva di introdurre sistemi predittivi a supporto del giudice nella fase decisionale del procedimento, al fine di garantire maggiore semplificazione e celerità all'*iter* processuale.

Posto, dunque, l'inevitabile ingresso di software algoritmici nel contesto giudiziario in un futuro sempre più prossimo, al netto dei potenziali benefici e delle inevitabili criticità, appare altrettanto necessaria la definizione di un assetto normativo idoneo a garantirne l'integrazione nell'ordinamento giuridico di riferimento, nel rispetto degli inviolabili principi che lo governano. Allo scopo, il compito di bilanciare le esigenze di sviluppo economico e di efficienza amministrativa, da un lato, e la tutela dei diritti fondamentali, dall'altra, deve essere adempiuto dai competenti organi legislativi nel rispetto delle fonti sovranazionali.

Nell'ottica di assicurare una tutela "multilivello"²⁰¹ dei diritti inviolabili direttamente interessati dall'implementazione di tali tecnologie, occorre, infatti, avere contezza della permeabilità del tessuto normativo interno all'ingerenza dei principi fissati dalle Carte internazionali, aventi natura precettiva, e delle disposizioni comunitarie direttamente applicabili²⁰². Pertanto, al fine di vagliare

²⁰¹ A tal proposito, si veda R. G. CONTI, *Il sistema di tutela multilivello e l'interazione tra ordinamento interno e fonti sovranazionali*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2016, p. 89 e ss.; A. RUGGERI, *Effetti diretti delle norme eurounitarie e Costituzione*, in *Itinerari di una ricerca sul sistema delle fonti*, vol. XIX., Studi dell'anno 2015, Giappichelli, 2016, p. 237 e ss.

²⁰² Si pensi al principio della *primauté*, in forza del quale la norma comunitaria dotata di efficacia diretta, così come qualificata dal giudice competente, prevale rispetto alle norme previste dall'ordinamento nazionale, comprese quelle di rango costituzionale, comportando la loro disapplicazione in caso di conflitto non risolvibile in via interpretativa, con gli unici limiti dei principi costituzionali preordinati alla tutela dei diritti inalienabili della persona o che sono espressione dell'identità costituzionale dello Stato. A tal proposito, cfr. R. MASTROIANNI,

con cognizione di causa le futuribili prospettive regolatorie della giustizia predittiva nel sistema penale italiano, occorre preliminarmente soffermarsi sull'evoluzione normativa che ha definito le caratteristiche della *predictive justice* nel panorama internazionale e, ancor prima, sull'interazione delle disposizioni di diritto europeo e delle norme sovranazionali di natura pattizia con l'implementazione di sistemi di intelligenza artificiale nei diversi ambiti della società civile²⁰³.

I due principali presidi posti dalla comunità internazionale a tutela dei diritti inviolabili della persona sono la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, dotata del medesimo valore giuridico dei Trattati istitutivi dell'Unione europea ai sensi dell'art. 6 TUE, e la Convenzione per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali, che rappresenta, per l'ordinamento italiano, parametro interposto per il vaglio di costituzionalità delle norme interne, ai sensi dell'art. 117 Cost.

Il primo nodo da sciogliere è se e come le disposizioni normative contenute in tali Documenti siano idonee a contemperare gli effetti, potenzialmente dirompenti, della rivoluzione tecnologica attualmente in corso. Il preambolo della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, del resto, esplicita chiaramente l'obiettivo di «rafforzare la tutela dei diritti fondamentali, alla luce (...) degli sviluppi scientifici e tecnologici, rendendo tali diritti più visibili in una Carta».

Supremazia del diritto dell'Unione e «controlimiti» costituzionali: alcune riflessioni a margine del caso Taricco, in *Dir. pen. cont.*, 7 novembre 2016.

²⁰³ S. SIGNORATO, *A New Right in Criminal Procedure Implied by Human Dignity: The right to Non-Automated Judicial Decision-Making*, in *Journal Of Eastern European Criminal Law*, fasc. n. 2, 2020, p. 9 e ss.

Analizzando, quindi, i principi enunciati e garantiti dalle Carte internazionali e operando un raffronto con le modalità di funzionamento che accomunano la maggior parte dei sistemi di IA, emerge, anzitutto, la necessità che il trattamento dei dati operato dagli algoritmi avvenga nel pieno rispetto della dignità umana, della libertà individuale, della vita privata e familiare, del diritto a un giusto processo e alla trasparenza dei processi decisionali, nonché del divieto di discriminazione²⁰⁴.

Come già anticipato, tuttavia, è stata ampiamente dimostrata la tendenza degli strumenti predittivi impiegati nel sistema giudiziario a restituire risultati poco accurati²⁰⁵, specialmente per quanto riguarda il supporto allo svolgimento di attività di *law enforcement* e di valutazione sia della tendenza a delinquere sia del rischio di recidiva per determinate categorie di soggetti²⁰⁶. La presenza di *bias* nella categorizzazione dei dati personali oggetto di trattamento ha, infatti, delle conseguenze di rilievo sulle previsioni elaborate dalla macchina, le quali, a loro volta, influenzano sensibilmente l'opinione del giudicante umano.

²⁰⁴ S. MARCOLINI – R. FLOR, *Dalla data retention alle indagini ad alto contenuto tecnologico. La tutela dei diritti fondamentali quale limite al potere coercitivo dello Stato. Aspetti di diritto penale processuale e sostanziale*, Giappichelli, 2022.

²⁰⁵ *Ex multis*, J. LARSON – L. ANGIN – S. MATTU – L. KIRCHNER, *Machine Bias, There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks*, *ProPublica*, 23 maggio 2016; A. COWGER, *The Threats of of Algorithms and AI to Civil Rights, Legal Remedies, and American Jurisprudence: One Nation Under Algorithms*, Lexington Books, 2020, p. 276 e ss.

²⁰⁶ Sul punto, M. CAIANELLO, *Potenzialità e rischi derivanti dall'interazione tra I.A. e giustizia penale preventiva*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza artificiale*, Giappichelli, 2021, p. 206 e ss; L. FREEMAN, *Digital Evidence and War Crimes Prosecutions: The Impact of Digital technologies and International Criminal Investigations and Trials*, in *Fordham International Law Journal*, fasc. n. 2, 2018, p. 283 ss.; O. LYNSKY, *Criminal justice profiling and EU data protection law: precarious protection from predictive policing*, in *International Journal of Law in Context*, 2019, p. 162 e ss.

L'alterazione percettiva del software, determinata da simili errori di programmazione, comporta, pertanto, dei risvolti particolarmente sfavorevoli nei confronti dell'interessato al trattamento, il quale, entrato in contatto con il circuito della giustizia penale, vedrebbe leso il proprio diritto a essere considerato innocente sino a che non intervenga una sentenza irrevocabile che ne accerti l'effettiva responsabilità²⁰⁷. Inoltre, a causa dell'effetto "black box", l'analisi dei dati e le modalità di individuazione delle correlazioni funzionali al raggiungimento dell'*output* finale non sono conoscibili e, pertanto, anche il percorso logico seguito dalla macchina, la struttura e persino il contenuto dell'attività computazionale rimangono, di fatto, ignoti.

Segnatamente, le decisioni assunte all'esito delle valutazioni probabilistiche generate da sistemi algoritmici, sottraendosi anche solo parzialmente al controllo umano, rischiano di rivelarsi del tutto arbitrarie e illegittime²⁰⁸. Il dibattito sull'implementazione di strumenti predittivi nell'amministrazione della giustizia e sulle conseguenze per la tutela dei diritti umani si concentra, in particolare, sul rischio che la macchina possa elaborare *output* ingiustificatamente discriminatori, legati alla razza, alla nazionalità, alle opinioni politiche, all'etnia, al genere, allo stato di salute, ai tratti somatici, o alle convinzioni personali e religiose di coloro che sono sottoposti alla profilazione algoritmica²⁰⁹.

²⁰⁷ Il principio di presunzione di innocenza è tutelato dall'art. 48 della Carta di Nizza e dall'art. 6 comma 2 della CEDU; cfr. Human Rights Committee, General Comment No. 32, Article 14: Right to equality before courts and tribunals and to a fair trial, U.N. Doc. CCPR/C/GC/32 (2007).

²⁰⁸ S. GLESS, *AI in the Courtroom: A Comparative Analysis of Machine Evidence in Criminal Trials*, in *Georgetown Journal of International Law*, fasc. n. 2, 2020, p. 195 e ss.

²⁰⁹ C. DAELMAN, *AI through a human rights lens. The role of human rights in fulfilling AI's potential*, in J. DE BRUYNE – C. VANLEENHOVE (a cura di), *Artificial Intelligence and the Law*, Intersentia, 2022, p. 140 e ss.

Un simile esito si verifica, ad esempio, laddove il *dataset* per la fase di *training* dell'algoritmo sia predisposto sulla base di dati, anche solo parzialmente, incompleti o errati: la macchina apprende informazioni non corrette e sviluppa una falsa rappresentazione della realtà che la conduce a scelte ingiuste e lesive per i suoi destinatari. Parimenti, effetti di carattere discriminatorio possono discendere da una scorretta attività di classificazione da parte dei programmatori: la selezione di alcune caratteristiche personologiche, a discapito di altre, influenza sensibilmente il processo di profilazione e, di conseguenza, anche le previsioni successivamente elaborate dal sistema di IA²¹⁰.

Emblematica, sotto questo aspetto, è l'esperienza della giustizia penale statunitense con COMPAS, software predittivo in grado di valutare il rischio di recidiva dell'imputato sulla base di una scala di valori numerici, compresa tra 1 e 10²¹¹. La soluzione prospettata dall'algoritmo, espressa in forma di percentuale, consegue all'elaborazione del contenuto del fascicolo istruttorio e alle risposte fornite dall'imputato in un colloquio valutativo, precipuamente teso all'acquisizione delle informazioni necessarie a implementare la base dati su cui opera il *tool*.

²¹⁰ C. GRECO, *Intelligenza artificiale e diritti umani nel diritto internazionale e dell'Unione europea. Alla ricerca di un delicato equilibrio*, in *Ordine Internazionale e Diritti Umani*, fasc. n. 3, 2022, p. 782 e ss.

²¹¹ Negli Stati Uniti d'America gli algoritmi predittivi sono stati utilizzati per la valutazione del *credit scoring* e, nel corso di processi penali, per la valutazione del rischio di recidiva degli imputati; in entrambi casi, l'applicazione pratica degli algoritmi ha messo in luce come i *bias*, ai quali inevitabilmente soggiace l'IA, possano determinare una decisione tutt'altro che imparziale, fonte di discriminazione nei confronti di un gruppo di persone o di etnie. Sul punto, cfr. S. LANNI, *Pregiudizi algoritmici e vulnerabilità dei consumatori*, in *Rivista trimestrale dell'economia*, fasc. n. 3, 2021, p. 51 e ss.; M. SCIACCA, *Algocrazia e sistema democratico. Alla ricerca di una soluzione antropocentrica. Appunti sulla cd. giustizia predittiva*, in *LavoroDirittiEuropa Rivista nuova di Diritto del Lavoro*, fasc. 4, 2024, p. 14 e ss.

Nella fase di processazione, a tali elementi è attribuito un punteggio, sulla base di precisi parametri, precedentemente delineati dagli sviluppatori del software mediante catalogazione dei fattori di rischio statisticamente più frequenti nella casistica dei fenomeni antisociali oggetto di indagine. L'algoritmo, pertanto, effettua una previsione comparando le informazioni ottenute dall'interessato al trattamento con quelle relative a un gruppo di soggetti dalle caratteristiche personologiche affini: oggetto della prognosi è, allora, la generale probabilità che individui con pregressi criminosi tra loro simili possano commettere nuovi reati della medesima specie²¹².

Nell'ormai celebre "caso Loomis"²¹³, l'imputato era stato sottoposto alla valutazione di COMPAS nel corso del processo a suo carico e, conseguentemente, ritenuto ad alto rischio di recidiva per almeno tre dei capi d'accusa contestatigli. La difesa ha opposto l'inaccessibilità del codice sorgente quale forma di violazione del diritto a un giudizio equo²¹⁴, posto che all'opacità del software corrisponde il concreto pericolo che il modello di apprendimento della macchina sia stato sviluppato sulla base di un *dataset* viziato da pregiudizi e *bias* di carattere discriminatorio²¹⁵. La Corte Suprema del Wisconsin ha, tuttavia, respinto le argomentazioni sostenute nella tesi difensiva, ritenendo che la mancanza di trasparenza non comporta la violazione del diritto dell'imputato a un giusto

²¹² F. SCAMARDELLA – M. VESTOSO, *Modelli predittivi a supporto della decisione giudiziaria. Alcuni spunti di riflessione*, op. cit., p. 146.

²¹³ Supreme Court of Wisconsin, *State v. Loomis* (2016, 881 N. W.2d749).

²¹⁴ La cosiddetta "*due process clause*", disciplinata dal V e dal XIV Emendamento della Costituzione USA, si riferisce ad un giudizio "*fair*" sia sotto il profilo tecnico – processuale, sia come garanzia dei diritti sostanziali di libertà e proprietà.

²¹⁵ Sul tema, cfr. L. LUPÀRIA, *Prova giudiziaria e ragionamento artificiale: alcune possibili chiavi di lettura*, in J. SALLANTIN – J.J. SZCZECINIARZ (a cura di), *Il concetto di prova alla luce dell'intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2005, p. VII e ss.

processo, a condizione che COMPAS non sia impiegato ai fini della determinazione della pena e che i punteggi di rischio indicati dal software non costituiscano fattori determinanti per il contenuto della decisione, dovendo i giudici fornire una motivazione che vada oltre la mera indicazione del risultato algoritmico²¹⁶. In questo senso, la copertura del brevetto e la tutela del segreto industriale non avrebbero impedito la possibilità di contestare gli esiti del calcolo compiuto dalla macchina: nonostante le modalità operative dello strumento predittivo risultino secretate, il manuale di funzionamento del software indica espressamente che i punteggi sono basati in gran parte su dati statistici, con uso limitato di variabili dinamiche²¹⁷.

In un passaggio della sentenza, la Corte, relativamente all'impiego potenzialmente discriminatorio di informazioni legate al genere dei soggetti sottoposti a profilazione, ha così argomentato: «*we determine that COMPAS's use of gender promotes accuracy that ultimately inures to the benefit of the justice system including defendants. Additionally, we determine that [...] the defendant failed to meet his burden of showing that the sentencing court actually relied on gender as a factor in sentencing. Thus, we conclude that the use of the COMPAS risk assessment at sentencing did not violate Loomis's right to due process*». Il problema dell'eventuale presenza di pregiudizi parrebbe, allora, arginato sia dalla coesistenza di un elevato numero di parametri di riferimento, quale garanzia di accuratezza dell'indagine condotta da COMPAS, sia dal divieto per i giudici, *expressis verbis*, di fondare le proprie

²¹⁶ S. CARRER, *Se l'amicus curiae è un algoritmo: il chiacchierato caso Loomis alla Corte Suprema del Wisconsin*, in *Giurisprudenza Penale Web*, 24 aprile 2019.

²¹⁷ A. SIMONCINI, *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 46 e ss.

valutazioni unicamente sui predetti risultati²¹⁸. Tale spiegazione non appare, però, sufficientemente esaustiva, poiché non tiene conto dell'inevitabile incidenza di tali risultati, per quanto falsati, sulle sorti del giudizio, oltre che della difficoltà per chi subisce il pregiudizio discriminatorio di dimostrare l'esistenza di un "effetto ancoraggio"²¹⁹ e le sue conseguenze sul contenuto del provvedimento decisorio.

A tal proposito, nel 2019, un gruppo di esperti ha esaminato un campione molto esteso di imputati nella contea di Broward, in Florida, comparando il tasso di recidiva calcolato dal sistema COMPAS con l'effettiva percentuale di reiterazione dei crimini da parte dagli stessi soggetti, nel corso dei due anni successivi alla predizione dell'algoritmo²²⁰. A seguito del raffronto, è emersa la presenza di un sensibile margine di errore nella prognosi realizzata dalla macchina: l'indagine effettuata da *Pro – pubblica*²²¹ ha mostrato come, a seguito della profilazione, il software sovrastimasse sistematicamente il rischio per gli imputati appartenenti a minoranze etniche e, al contempo, lo sottostimasse con riferimento a soggetti dalla fisionomia caucasica. È stato così accertato che il tasso di errore della macchina è strettamente correlato a pregiudizi di natura razziale, presumibilmente riconducibili alla fase di inserimento e catalogazione dei dati

²¹⁸ L. HAN – WEI – L. CHING – FU – C. YU – JIE, *Beyond State v Loomis: artificial intelligence, government algorithmization and accountability*, in *International Journal of Law and Information Technology*, Vol. 27, Issue 2, 2019, p. 122 e ss.

²¹⁹ Sulle conseguenze dell'*anchoring effect*, cfr. L. RHUE, *The Anchoring Effect, Algorithmic Fairness, and the Limits of Information Transparency for Emotion Artificial Intelligence*, in *Information Systems Research*, Vol. 35, fasc. n. 3, 2023, p. 1479 e ss.

²²⁰ J. LARSON – S. MATTU – L. KIRCHNER – J. ANGIN, *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*, in *ProPublica*, 23 maggio 2016.

²²¹ ELECTRONIC PRIVACY INFORMATION CENTER, *Algorithms in Criminal Justice System*, in <https://epic.org/algorithmic-transparency/crim-justice/>

d'ingresso. Si pone, dunque, un serio dubbio circa l'affidabilità delle prognosi algoritmiche, allorché intrinsecamente distorte a causa dell'inevitabile influenza di *bias* umani, trasposti dall'esperienza degli sviluppatori all'interno del *dataset*, sull'attività dell'algoritmo²²².

Sul delicato tema degli effetti potenzialmente discriminatori dei *risk assessment tools* si richiama, altresì, un caso deciso dalla Corte Suprema canadese²²³, relativo all'utilizzo da parte del *Correctional Service of Canada* (CSC) di strumenti di valutazione del rischio di recidiva e di psicopatologia nei confronti di un detenuto appartenente a una minoranza indigena, storicamente residente nel territorio dello Stato²²⁴. Nel caso di specie, i sistemi di previsione del rischio oggetto del ricorso sono stati testati e sviluppati su una popolazione carceraria che, per quanto eterogenea, non ricomprendeva il gruppo sociale di appartenenza del condannato. In assenza di tali specifiche informazioni, fondamentali per l'attività di catalogazione svolta dall'algoritmo in fase di addestramento, gli esiti elaborati dal software non potevano ritenersi esatti e imparziali a sufficienza da poter influenzare l'*iter* decisionale.

A fronte, quindi, del rischio di una profilazione errata e di una prognosi iniqua da parte dell'algoritmo predittivo, la Corte ha sancito il mancato rispetto degli standard previsti a livello legislativo per assicurare l'accuratezza e la completezza e, di riflesso, l'affidabilità dei dati utilizzati, ritenendo che la clausola generale che impegna le autorità competenti a svolgere "*all reasonable steps*" per

²²² G. PADUA, *Intelligenza artificiale e giudizio penale: scenari, limiti e prospettive*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 6, 2021, p. 1479 e ss.

²²³ Supreme Court, *Ewert v. Canada*, 2018 SCC 30.

²²⁴ T. SCASSA, *Administrative Law and the Governance of Automated Decision – Making: A Critical Look at Canada's Directive on Automated Decision – Making*, in *University of British Columbia Law Review*, fasc. n. 1, 2021, p. e ss.

assicurarne l'effettivo rispetto debba essere interpretata alla luce del contesto in cui risulta applicabile²²⁵. Una condizione minima di legittimità dell'utilizzo di tali strumenti è stata, pertanto, individuata dai giudici canadesi nel dovere della Pubblica Amministrazione di svolgere indagini e ricerche finalizzate ad accertare se e in che modo detti *predictive tools* siano soggetti a una "cross – cultural variance", nel caso in cui siano applicati a detenuti appartenenti a una minoranza etnica: si tratta di uno scrutinio teso alla verifica di precisi requisiti di validità di natura procedurale, al fine di ridurre al minimo i possibili rischi di natura discriminatoria²²⁶.

Oltre all'implementazione di *risk assesment tools*, il processo penale si presta altresì al futuribile intervento, in funzione ausiliaria, dell'IA predittiva sia nella valutazione del quadro probatorio, consentendo la ragionevole esclusione di ricostruzioni alternative rispetto a quella che afferma la responsabilità dell'imputato²²⁷, sia nella formazione della decisione. In questo caso, il *dataset* non è creato a partire dalla profilazione di dati personali attinenti a determinate categorie di soggetti, ma sulla base del contenuto delle sentenze presenti nelle banche dati digitali.

La giurisprudenza è il risultato di un processo di elaborazione che si fonda sul ragionamento dei singoli giudici, sull'autorità dei principi normativi e persino su atti di *soft law*, così qualificandosi come forma di "normatività

²²⁵ S. PENASA, *Intelligenza artificiale e giustizia: il delicato equilibrio tra affidabilità tecnologica e sostenibilità costituzionale in prospettiva comparata*, in *DPCE online*, fasc. n. 1, 2022, p. 304.

²²⁶ G. DE MINICO, *Towards an "Algorithm Constitutional by Design"*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 1, 2021, p. 399 e ss.

²²⁷ M. CATERINI, *Il giudice penale robot*, op. cit.

istituzionalizzata” in senso lato²²⁸. L’esercizio del potere giurisdizionale modella e specifica il significato, altrimenti generale e astratto, delle disposizioni di legge, contestualmente arricchendo il patrimonio giurisprudenziale già esistente. Ci si domanda, pertanto, se l’utilizzo di dati d’ingresso apparentemente più neutrali, in quanto espressione della volontà di un soggetto terzo e imparziale, minimizzi il rischio che la macchina elabori prognosi viziate da pregiudizi o, comunque, inadatte a supportare efficacemente le determinazioni del decisore umano.

In primo luogo, bisogna considerare che ogni provvedimento, oltre a riferirsi a un preciso fatto storico, unico e irripetibile, rappresenta il prodotto finale di un ragionamento giuridico inevitabilmente influenzato dalle convinzioni personali e dal contesto di appartenenza del giudice. La sentenza, infatti, si concretizza in una triplice dimensione: istituzionale, ermeneutica e sociale. Questi ultimi due aspetti, in particolare, sono imprescindibilmente legati all’esperienza individuale connaturata all’esercizio dell’*ars iudicandi*, con ripercussioni anche sul contenuto della motivazione, quale momento finale di un articolato *iter* della ragione umana²²⁹. L’algoritmo predittivo, elaborando massime e argomentazioni correlate al quesito giuridico oggetto d’indagine, realizza la propria previsione anche sulla base delle opinioni personali espresse dai giudici che hanno deciso in merito a un caso simile, ma non identico, a quello da risolvere.

Nonostante l’implementazione della giustizia predittiva sia tesa alla massima formalizzazione del processo interpretativo e decisionale²³⁰, non si può infatti negare che il soggettivismo sia ontologicamente intrinseco a tutti i

²²⁸ F. SCAMARDELLA – M. VESTOSO, *Modelli predittivi a supporto della decisione giudiziaria. Alcuni spunti di riflessione*, op. cit., p. 148.

²²⁹ G. CANZIO, *La ‘dike’ degli antichi e la ‘giustizia’ dei moderni: ‘Edipo re’ e ‘Antigone’*, op. cit., p. 5.

²³⁰ O. DI GIOVANE, *Il Judge bot e le sequenze giuridiche in materia penale (intelligenza artificiale e stabilizzazione giurisprudenziale)*, op. cit., p. 262 e ss.

provvedimenti giudiziari, risultando, per l'effetto, ineliminabile, posto che «*objectivity is not the goal of the judicial function and subjectivity is not the price of judicial disfunction*»²³¹. La neutralità di tali applicativi, quindi, è soltanto apparente.

Si ricorda, inoltre, come anche l'opacità della processazione algoritmica contribuisca a minare l'affidabilità degli *output*, poiché non consente di ricostruire la logica sottesa alla rilevanza attribuita dalla macchina a determinati dati e alle relative correlazioni. Infine, se il sistema di I.A. individua nessi causali mediante l'analisi di precedenti che presentano caratteristiche comuni, la decisione del software si fonda su mere correlazioni statistiche, ritenute rilevanti poiché ripetibili e, dunque, generalizzabili sulla base del principio "*id quod plerumque accidit*", spesso a discapito della peculiarità del caso concreto e della situazione personale dell'imputato²³².

Se da un lato, allora, tale tecnologia consente di ottimizzare, in termini quantitativi, l'utilizzo delle risorse contenute nelle banche dati giuridiche, dall'altra rischia, sotto il profilo qualitativo, di assegnare importanza a meri schemi decisionali ripetuti nel tempo e, quindi, di attribuire rilievo a un criterio di stampo statico – seriale, a discapito di uno di tipo dinamico – evolutivo²³³: gli algoritmi predittivi, infatti, si basano su *patterns* di dati che fotografano la realtà in un dato momento storico, operando un'interpretazione prettamente logico –

²³¹ D. E. EDLIN, *Common Law Judging: Subjectivity, Impartiality, and the Making of Law*, University of Michigan Press, 2016, p. 5 e ss.

²³² S. QUATTROCOLO, *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal Proceedings*, Springer, 2020, p.192.

²³³ M. F. CARRIERO, *Crisi della legalità e intelligenza artificiale: uno sguardo (comparato) d'insieme*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2024, p. 15.

letterale del dato normativo, senza considerare il contesto in cui lo stesso si inserisce²³⁴.

L'impiego di tali *tools*, «proiettando la valutazione del singolo caso sullo sfondo di generalizzazioni statistiche, [...] allontana la valutazione dal fatto, e mette in primo piano l'autore, secondo processi di standardizzazione che prospettano una riedizione postmoderna del "tipo criminologico di autore"»²³⁵: il loro inserimento nella sequenza procedimentale in cui si articola il giudizio penale, con particolare attenzione alla fase decisoria, deve essere attentamente ponderato e, conseguentemente, regolamentato, pena l'inevitabile violazione delle garanzie a tutela del giusto processo.

Alla luce delle precedenti considerazioni, la futuribile prospettiva di migliorare la qualità del sistema giudiziario mediante l'impiego di «*big data for automated decision – making*»²³⁶, si scontra, inevitabilmente, con la necessità di meglio definire il rapporto di tale innovazione tecnologica con la tutela dei diritti fondamentali. Il ricorso, sempre più frequente, all'automazione e al processo decisionale algoritmico potrebbe, infatti, condurre a un'alterazione del concetto stesso di "diritti umani"²³⁷ come codificati, in ambito europeo, dalla Carta di

²³⁴ C. CAVACEPPI, *L'intelligenza artificiale applicata al diritto penale*, in G. TADDEI ELMI – A. CONTALDO (cura di), *Intelligenza artificiale – Algoritmi giuridici: Ius condendum o fantadiritto?*, 2020, p. 113 s.

²³⁵ V. MANES, *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, 2020, p. 547 e ss.

²³⁶ EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS (FRA), *#BigData: Discrimination in data – supported decision making*, 2018, p. 3.

²³⁷ C. GRECO, *Intelligenza artificiale e diritti umani nel diritto internazionale e dell'Unione europea. Alla ricerca di un delicato equilibrio*, op. cit., p. 806.

Nizza, dai Trattati istitutivi, unitamente ai principi generali non scritti²³⁸, dal diritto derivato, e, sul versante del diritto internazionale, dalla CEDU.

Tale prospettiva appare tutt'altro che utopistica, soprattutto se si considera che i diritti tutelati, tanto dalla Carta di Nizza quanto dalla CEDU²³⁹, non rivestono carattere assoluto²⁴⁰. Secondo l'articolo 52 paragrafo 1 CDFUE, infatti, una limitazione dei diritti fondamentali è possibile se prevista dalla legge, purché effettivamente rispondente a obiettivi di interesse generale riconosciuti dall'Unione europea e sempre nel rispetto dei criteri di necessità e proporzionalità²⁴¹: la compressione dei diritti, oltre a dover risultare giustificata da esigenze imperative, dovrà anche essere subordinata alla possibilità di poter soddisfare tali istanze mediante soluzioni alternative e meno invasive²⁴².

²³⁸ CGUE, C. – 29/69, Erich Stauder c. Città di Ulm – Sozialamt, 12 novembre 1969; CGUE, C – 11/70, Internationale Handelsgesellschaft mbH c. Einfuhr – und Vorratsstelle für Getreide und Futtermittel, 17 dicembre 1970; CGUE, C – 4/73, J. Nold, Kohlen – und Baustoffgroßhandlung c. Commissione delle Comunità europee, 14 maggio 1974; CGUE, cause riunite C – 55/07 e C – 56/07, Othmar Michaeler (C – 55/07 e C – 56/07), Subito GmbH (C – 55/07 e C – 56/07) e Ruth Volgger (C – 56/07) c. Amt für sozialen Arbeitsschutz e Autonome Provinz Bozen, 24 aprile 2008.

²³⁹ In base all'articolo 52 paragrafo 3 CDFUE, qualora tali diritti trovino tutela anche all'interno della CEDU, eventuali limitazioni non potranno porsi in contrasto con la stessa e risulteranno legittime solo se rispettose di quanto previsto da entrambi i testi.

²⁴⁰ L'articolo 51, paragrafo 1 della Carta di Nizza è il risultato di una codificazione operata, indirettamente, dalla giurisprudenza della CGUE, la quale ha delimitato l'ambito di applicazione dei principi generali. Si veda, in merito, CGUE, C – 406/15, Petya Milkova c. Izpalnitelen direktor na Agentsiata za privatizatsia i sledprivatizatsionen control, 9 marzo 2017.

²⁴¹ CGUE, cause riunite C – 92/09 e C – 93/09 Volker und Markus Schecke e Eifert GbR e Hartmut Eifert, 9 Novembre 2010.

²⁴² CGUE, Cause riunite C – 293/12 e C – 594/12, Digital Rights Ireland Ltd v. Minister for Communications, Marine and Natural Resources and Others and Kärntner Landesregierung and Others, 8 April 2014.

Nondimeno, la Corte di giustizia dell'UE ha ribadito che garanzie fondamentali come quelle sancite dagli artt. 7 e 8 CDFUE possono essere contemperate dalla tutela di interessi diversi ma altrettanto rilevanti, a condizione che tale compressione sia tesa a perseguire finalità di interesse generale, riconosciute dall'UE o dall'esigenza di proteggere i diritti e le libertà altrui²⁴³.

Parimenti, anche la Corte EDU, proprio con riferimento all'impiego di nuove tecnologie, ha avuto modo di chiarire che gli Stati dovrebbero trovare un giusto equilibrio tra la protezione dei diritti fondamentali e la promozione del progresso tecnico – scientifico. In particolare, secondo la Corte *«an interference will be considered “necessary in a democratic society” for a legitimate aim if it answers a “pressing social need” and, in particular, if it is proportionate to the legitimate aim pursued and if the reasons adduced by the national authorities to justify it are “relevant and sufficient”[...] The interests of the data subjects and the community as a whole in protecting the personal data, including fingerprint and DNA information, may be outweighed by the legitimate interest in the prevention of crime. However, the intrinsically private character of this information calls for the Court to exercise careful scrutiny of any State measure authorising its retention and use by the authorities without the consent of the person concerned»*²⁴⁴.

In questa prospettiva, l'applicazione su vasta scala di sistemi di intelligenza artificiale implica un'inevitabile connessione, e una possibile reciproca

²⁴³ CGUE, cause riunite C – 92/09 e C – 93/09 Volker und Markus Schecke e Eifert GbR e Hartmut Eifert, 9 Novembre 2010; CGUE, C – 362/14, Maximilian Schrems v. Data Protection Commissioner, 6 ottobre 2015. Cfr. M. SCHEININ – T. SORELL, *SURVEILLE Deliverable D4.10 – Synthesis report from WP4, merging the ethics and law analysis and discussing their outcomes*, in *CORDIS, SURVEILLE (Surveillance: Ethical Issues, Legal Limitations, and Efficiency)*, 7 aprile 2015, p. 9.

²⁴⁴ ECHR, K & T v. Finland, N. 25702/94, 12 luglio 2001.

interferenza, con un'ampia gamma di diritti fondamentali, dall'intensità variabile, a seconda delle specifiche funzionalità di tali strumenti, della loro complessità e del settore in cui vengono impiegati²⁴⁵. Peraltro, il continuo mutamento e la conseguente imprevedibilità di questi sistemi rappresentano degli ostacoli concreti²⁴⁶ alla preventiva individuazione dei possibili profili di ingerenza che potrebbero concretamente realizzarsi con l'assetto di garanzie previsto dalle Carte internazionali²⁴⁷.

Con particolare riguardo ai software di giustizia predittiva, corrispondendo all'implementazione di modelli basati sull'autoapprendimento una sensibile riduzione della supervisione umana, tutt'altro che marginale è il rischio che possano verificarsi, nel corso dell'*iter* decisorio, violazioni della dignità umana o della privacy, ovvero esiti di natura discriminatoria, quali dirette conseguenze dell'intervento della macchina a supporto dell'attività del giudice. In assenza di presidi adeguati potrebbero, inoltre, essere compromessi i diritti a un rimedio

²⁴⁵ Si veda la posizione del Consiglio d'Europa espressa nella *Recommendation CM/Rec(2020)1 of the Committee of Ministers to member States on the human rights impacts of algorithmic systems, Appendix*, par. A.8.

²⁴⁶ A. ADINOLFI, *L'unione europea dinanzi allo sviluppo dell'intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europeo*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 13 e ss.

²⁴⁷ MSI – AUT, *A study of the implications of advanced digital technologies (including AI systems) for the concept of responsibility within a human rights framework*, 9 novembre 2018. Lo studio si riferisce alla rivoluzione digitale in atto come alla "New" Industrial Revolution ed evidenzia che «*The 'New' Industrial Revolution now dawning is also likely to bring myriad benefits to individuals and societies yet, like the original Industrial Revolution, might also generate unintended adverse effects that were not recognised at the time of the revolution's unfolding*».

giurisdizionale efficace, alla buona amministrazione, a un ricorso effettivo e ad un processo equo²⁴⁸.

Attestata la necessità di interventi di carattere strettamente normativo tesi alla definizione e alla regolamentazione, nel tempo, dei principali punti di contatto tra IA e amministrazione della giustizia, si sottolinea l'opportunità che tale base giuridica, frutto degli sforzi congiunti delle istituzioni sovranazionali e dei singoli ordinamenti statali, valorizzi l'importanza di principi quali la trasparenza e il giusto processo, la certezza del diritto e, nello specifico, predisponga misure concrete, volte a tutelare le libertà fondamentali e le garanzie associate al ricorso, al trattamento e all'analisi dei dati da parte del settore pubblico e di quello privato.

D'altro canto, più che concetti giuridici inediti, dall'interazione tra innovazione tecnologica e diritti fondamentali sembrano emergere nuove declinazioni di significato di diritti già esistenti. Ne rappresenta un chiaro esempio il concetto di "dignità umana", di cui all'art. 1 CDFUE, il quale potrebbe, *ex se*, ben ricomprendere anche il diritto della persona a non dover dipendere esclusivamente dalle valutazioni e dalle prognosi operate della macchina. La pretesa dei singoli individui a non essere «*measured, analysed or coached*»²⁴⁹, sintetizzabile, secondo parte della dottrina, nel "*right to cognitive liberty*"²⁵⁰,

²⁴⁸ C. GRECO, *Intelligenza artificiale e diritti umani nel diritto internazionale e dell'Unione europea. Alla ricerca di un delicato equilibrio*, op. cit., p. 807.

²⁴⁹ RATHENAU INSTITUUT, *Human rights in the robot age Challenges arising from the use of robotics, artificial intelligence, and virtual and augmented reality*, 2017, p. 6 e ss.

²⁵⁰ J. BUBLITZ, *My mind is mine!? Cognitive liberty as a legal concept*, in E. HILDT – A. FRANKE (a cura di), *Cognitive Enhancement: An Interdisciplinary Perspective*, Springer, 2013, p. 233 ss.

rientrerebbe, allora, a pieno titolo tra i diritti già sanciti e garantiti dalle Carte internazionali²⁵¹.

Controversa appare, pertanto, la possibilità che alla formalizzazione di nuove prerogative individuali, discendenti direttamente dall'ingresso dell'IA nelle dinamiche su cui si fonda uno Stato di diritto, corrisponda una loro più intensa ed efficace protezione. Ampliando, sotto un profilo puramente nominale, il catalogo delle situazioni giuridiche soggettive tutelabili si prospetta, al contrario, il rischio di estendere ulteriormente un già ricco catalogo di diritti riconosciuti solo in potenza, senza riscontri nella prassi²⁵².

Se le sfide «*related to the human rights impact of algorithms and automated data processing techniques are bound to grow as related systems are becoming increasingly complex and interact with each other's outputs in ways that become progressively impenetrable to the human mind*»²⁵³ occorre, allora, rispondere all'iniziale quesito sull'idoneità delle disposizioni normative contenute nelle Carte internazionali a far fronte a tali cambiamenti. La risposta, alla luce di quanto finora osservato, appare affermativa, sebbene non preclusiva della necessità di individuare specifici accorgimenti, quali: l'introduzione di meccanismi di controllo rigorosi

²⁵¹ F. SIRACUSANO, *Tutela multilivello dei diritti fondamentali e diritto penale. Sviluppi e questioni aperte nel "dialogo" tra le Corti*, in G. GRASSO – A. M. MAUGERI – R. SICURELLA (a cura di), *Tra diritti fondamentali e principi generali della materia penale. La crescente influenza della giurisprudenza delle Corti europee sull'ordinamento penale italiano*, Pisa University Press, 2020, p. 3 e ss.

²⁵² A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto, Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, op. cit., p. 413 ss. L'Autore evidenzia che, prima dell'introduzione di nuovi diritti umani specifici vale la pena di interrogarsi sull'utilità di infittire la selva dei diritti riconosciuti formalmente, ma ignorati nella pratica, e sulla possibilità di applicare strumenti modellati sulla logica della *privacy by design*.

²⁵³ MSI – NET, *ALGORITHMS AND HUMAN RIGHTS Study on the human rights dimensions of automated data processing techniques and possible regulatory implications*, 2018, p. 4.

ed effettivi che impongano ai produttori dei sistemi di IA di conformarsi ad una serie di requisiti finalizzati a rafforzare la tutela nei confronti degli utilizzatori e, in particolare, dei loro diritti personalissimi, nonché la previsione di efficaci meccanismi sanzionatori atti a contrastare un uso distorto di tali tecnologie.

Sul punto, di particolare interesse è il rapporto annuale dell'Alto Commissario delle Nazioni Unite per i Diritti Umani del 2021, nel quale viene chiaramente evidenziato l'impatto dei sistemi di IA sulla tutela della privacy e sugli altri diritti umani strettamente connessi a settori di interesse pubblico, compresa la giustizia penale. Nel documento sono formulate, a beneficio sia dei legislatori nazionali sia delle imprese produttrici, una serie di raccomandazioni finalizzate ad affrontare le sfide del processo tecnologico, così da *«ensure that the use of AI is in compliance with all human rights and that any interference with the right to privacy and other human rights through the use of AI is provided for by law, pursues a legitimate aim, complies with the principles of necessity and proportionality and does not impair the essence of the rights in question»*²⁵⁴.

In questo senso, si è orientato anche il Legislatore europeo che, nel corso dell'ultimo decennio, ha tentato a più riprese di definire i confini applicativi di un modello di intelligenza artificiale giuridicamente ed eticamente accettabile, in ultimo consacrato dall'adozione del Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio 2024/1689 (AI Act).

1.1. Prevedibilità algoritmica e giurisprudenza della Corte EDU

²⁵⁴ A/HRC/48/31, *The right to privacy in the digital age – Report of the United Nations High Commissioner for Human Rights*, 13 settembre 2021, p. 15.

L'articolo 7 CEDU sancisce una garanzia irrinunciabile di ogni Stato di diritto, mai derogabile, nemmeno nelle ipotesi di eccezionale gravità individuate dall'art. 15 della medesima Convenzione. Il divieto assoluto di applicazione retroattiva *in peius* della norma penale, a prescindere dalla natura interna o sovranazionale della fonte incriminatrice, costituisce, infatti, il fulcro del principio di legalità convenzionale²⁵⁵.

Diversamente dall'impostazione tradizionalmente riconducibile al sistema penale italiano²⁵⁶, tuttavia, la CEDU non prioritizza la dimensione istituzionale della riserva di legge, quale granitico presidio della rappresentatività parlamentare, bensì, riconosce primaria importanza alla libertà di autodeterminazione del singolo. Riconducendo direttamente l'irretroattività della norma penale sfavorevole al principio di legalità, l'art. 7 CEDU, infatti, garantisce all'agente libere scelte di azione sulla base della preconnoscenza di ciò che è lecito e di ciò che non lo è²⁵⁷. Si configura, così, un vero e proprio diritto alla "calcolabilità anticipata"²⁵⁸, da intendersi come garanzia fondamentale di ogni individuo, riconosciuta e tutelata tanto dalle Carte internazionali quanto dalla giurisprudenza europea²⁵⁹.

²⁵⁵ C. SOTIS, "Ragionevoli prevedibilità" e giurisprudenza della Corte Edu, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 68 e ss.

²⁵⁶ G. MARINUCCI – E. DOLCINI – G. L. GATTA, *Manuale di diritto penale. Parte generale*, Giuffrè, Milano, 2024, p. 43 e ss.

²⁵⁷ C. SOTIS, "Ragionevoli prevedibilità" e giurisprudenza della Corte Edu, op. cit., p. 69.

²⁵⁸ M. DONINI, *Prescrizione e irretroattività tra diritto e procedura penale. "D"*, in *Foro it.*, vol. V, 1998, colonna 324.

²⁵⁹ In merito, V. MANES, art. 7, in S. BARTOLE – P. DE SENA – V. ZAGREBELSKY (a cura di), *Commentario breve alla Convenzione europea dei diritti dell'uomo*, Cedam, 2012, p. 279 e ss.; V. ZAGRABELSKY, *La Convenzione europea dei diritti dell'uomo ed il principio di legalità nella materia penale* in V. MANES E V. ZAGRABELSKY (a cura di), *La Convenzione europea dei diritti dell'uomo*

In veste di principali corollari del divieto assoluto di retroattività *in peius*, i criteri di ragionevole prevedibilità e di accessibilità costituiscono condizioni qualitative della norma incriminatrice, relative agli elementi essenziali della fattispecie antigiuridica, al contenuto e alla portata del trattamento sanzionatorio, nonché alla loro effettiva conoscibilità da parte dei consociati²⁶⁰. Mediante l'adozione di tali canoni ermeneutici è, dunque, demandato alla Corte EDU il delicato, quanto cruciale, compito di perseguire e tutelare la certezza del diritto penale.

Secondo un orientamento giurisprudenziale consolidato²⁶¹, il principio di prevedibilità è soddisfatto in presenza di una base legale il più possibile chiara e completa, atta a formalizzare la pretesa punitiva nei confronti di una determinata condotta illecita, alla quale deve far seguito una prassi applicativa costante e coerente. Tali fattori, solitamente, operano in un rapporto di proporzionalità inversa, poiché, a una maggiore indeterminatezza della norma incriminatrice corrisponde una più pregnante indagine sulla sua idoneità a disciplinare fattispecie concrete, al fine di sanare, in sede giudiziale, eventuali vizi di imprecisione presenti nel testo della disposizione²⁶².

nell'ordinamento penale italiano, Giuffrè, 2011, p. 69 e ss.; A. GUIDI, *Art. 7 CEDU e interpretazione ragionevole nella giurisprudenza di Strasburgo*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 12, 2013, p. 4720 e ss.

²⁶⁰ Si vedano, al riguardo ECHR, *Sunday Times c. Regno Unito*, 26 aprile 1979, §§ 49 ss.; ECHR, *Jorgic c. Germania*, §§ 103 – 114; ECHR, *Kafkaris c. Cipro [GC]*, § 150; ECHR, *Camilleri c. Malta*, §§ 39 – 45; ECHR, *Porsenna c. Malta (dec.)*, §§ 25 – 30.

²⁶¹ *Ex multis*, ECHR, *Muller e altri c. Svizzera*, 24 maggio 1988, §§ 29 e ss; ECHR, *Kokkinakis c. Grecia*, 25 maggio 1993, § 40.

²⁶² O. DI GIOVINE, *L'interpretazione in diritto penale*, Giuffrè, 2006; M. DONINI, *Europeismo giudiziario e scienza penale. Dalla dogmatica classica alla giurisprudenza – fonte*, Giuffrè, 2011, p. 63 e ss.

Secondo la Corte EDU, tuttavia, la precisione assoluta del dettato normativo non solo non è possibile, ma nemmeno auspicabile, vista la necessità per il diritto penale di adeguarsi tempestivamente ai mutamenti sociali. Preminente rilevanza assume, allora, l'esercizio dell'*ars iudicandi*, che, specificando la portata del precetto, eleva l'attività giurisprudenziale al rango di fonte di produzione²⁶³. In questo modo «la norma incriminatrice diviene una fattispecie a formazione progressiva, in cui al testo di legge si chiede fundamentalmente di esprimere delle linee di indirizzo in grado di orientare l'interprete in modo chiaro e coerente, e a quest'ultimo di applicarle in modo ragionevole. Non solo testo, quindi, ma nemmeno solo interpretazione»²⁶⁴.

Qualora la giurisprudenza preesistente non appaia coerente, ovvero risulti del tutto insussistente, il vaglio di prevedibilità della norma si plasma a partire dai suoi destinatari, nonché dalla percezione sociale del suo disvalore, fino ad arrivare, in alcuni casi, a fondare una «misura ipersoggettiva della prevedibilità»²⁶⁵ modellata sulle caratteristiche personali del singolo ricorrente. Da ultimo, se della disposizione oggetto del controllo non risulta un'applicazione costante e omogenea, la Corte²⁶⁶ ha talvolta fatto ricorso al criterio della

²⁶³ A riguardo, si pensi alla sentenza ECHR, *De Tomaso c. Italia* [GC], 23 febbraio 2017, dove la Corte ha ritenuto l'art. 5 l. n. 1423 del 1956, prescrivente il generico obbligo di "vivere onestamente" in materia di misure di prevenzione, inidoneo a governare l'attività dell'interprete, poiché non ragionevolmente prevedibile, anche alla luce della disparità nelle applicazioni delle prescrizioni imposte dai vari tribunali.

²⁶⁴ C. SOTIS, "Ragionevoli prevedibilità" e giurisprudenza della Corte Edu, op. cit., p. 69.

²⁶⁵ *Ibidem*.

²⁶⁶ *Ex multis*, v. ECHR, *S.W. c. Regno unito*, 22 novembre 1995, parr. 34 – 36; ECHR, *Streletz, Kessler e Krenz c. Germania*, 22 marzo 2001, par. 50; ECHR, *Radio France e altri c. Francia*, 30 marzo 2004, par. 20.

“conformità alla sostanza del reato”²⁶⁷, mediante il quale la prevedibilità viene valutata a seguito di un raffronto proporzionale tra il disvalore espresso dal nucleo essenziale della fattispecie delittuosa e quello ravvisabile nella situazione concreta, oggetto di giudizio²⁶⁸: la norma penale è da considerarsi ragionevolmente prevedibile solo se l’effetto criminogeno attribuito al tipo criminoso legale si rispecchia omogeneamente nel fatto storico *de qua*.

Al riconoscimento, da parte della Corte EDU, dell’idoneità del formante giurisprudenziale ad assicurare la ragionevole prevedibilità convenzionale, corrisponde l’assegnazione al giudice del compito di codeterminare il contenuto della norma penale, con la conseguenza che il principio di tipicità ricomprenda al suo interno non solo l’evidenza del dato normativo, ma anche il risultato dell’attività interpretativa²⁶⁹. Nell’ottica, dunque, di una tecnica di penalizzazione “mista”, nella quale la legge esprime concetti, che, per essere pienamente compresi dai consociati, necessitano di essere sottoposti al vaglio ermeneutico dei giudicanti, il valore del precedente giurisprudenziale assume un significato decisamente più pregnante ed evocativo.

In tale contesto, l’avvento dell’intelligenza artificiale rappresenta un interessante banco di prova per la tenuta del principio di prevedibilità delle decisioni giudiziarie *ex art. 7 CEDU*, inteso come «diritto alla possibilità di prevedere, in capo ai consociati, le decisioni giurisdizionali in materia penale, e cioè gli esiti della vicenda processuale quale immediata e concreta applicazione

²⁶⁷ M. PIFFERI, *Generalia Delictorum. Il Tractatus criminalis di Tiberio Deciani e la “parte generale” del diritto penale*, Giuffrè, 2006, p. 128 e ss.

²⁶⁸ F. PALAZZO, *Legalità e determinatezza della legge penale: significato linguistico, interpretazione e conoscibilità della regula iuris*, in G. VASSALLI (a cura di), *Diritto penale e giurisprudenza costituzionale*, Esi, 2006, p. 75.

²⁶⁹ W. HASSEMER, *Fattispecie e tipo*, ESI, 2007 (1968), p. 183.

della legge»²⁷⁰. Offrendo al giudice la possibilità di disporre, in tempi brevi, di una circostanziata e accurata casistica relativa alla norma generale, il ricorso ad algoritmi predittivi nella fase decisoria semplificherebbe sensibilmente l'attività di sussunzione della *res iudicanda* nel perimetro della disposizione interpretata²⁷¹. A conclusione di tale procedimento, che combina l'azione umana e le capacità di calcolo di un agente robotico, si otterrebbe, quindi, «una sorta di massima individualizzata, risultato della sintesi tra il precedente e il caso cogente»²⁷².

Allo scopo di verificare la realizzabilità dello scenario appena descritto, un gruppo di ricercatori ha sviluppato un applicativo di IA in grado di prevedere, o per meglio dire, giungere alle stesse conclusioni della Corte europea dei diritti dell'uomo, con un grado di precisione prossimo all'80%. Muovendo dal presupposto che «*recent advances in Natural Language Processing and Machine Learning provide us with the tools to build predictive models that can be used to unveil patterns driving judicial decisions*»²⁷³, il software è stato programmato per individuare e catalogare i modelli decisionali seguiti dai giudici della Corte EDU. All'attività di classificazione è seguita l'adozione di uno schema operativo binario, nel quale il contenuto dei documenti processuali costituiva la base dati elaborata dall'algoritmo, mentre l'*output* corrispondeva, alternativamente, alla

²⁷⁰ L. ROCCA – A. GAITO, *Il "controlimite" della tutela dei diritti processuali dell'imputato: visioni evolutive dalle Corti europee tra legalità e prevedibilità*, in *Archivio penale*, 2019, p. 8 e ss.

²⁷¹ Sul duplice scopo (informativo e sistematico) della massimazione nell'era della rivoluzione tecnologica si veda E. VINCENTI, *Massimazione e conoscenza della giurisprudenza nell'era digitale*, in *Questione Giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 147 e ss.

²⁷² F. FALATO, *L'inferenza generata dai sistemi esperti e dalle reti neurali nella logica giudiziale*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2020, p. 29.

²⁷³ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, in *PeerJ Computer Science*, 2:e93, 2016, p. 1.

verifica o alla confutazione dell'inosservanza di una norma CEDU nel caso oggetto di giudizio.

Tale analisi empirica, tesa a dimostrare come le informazioni cristallizzate negli atti di un singolo processo rappresentino indicatori significativi per una valutazione in chiave prognostica, si è allineata all'impostazione "realista", particolarmente cara ai sistemi di *common law*, che considera la tipizzazione interpretativa dei fatti eziologicamente rilevanti un presupposto necessario per la corretta applicazione della norma incriminatrice²⁷⁴. Sempre secondo gli Autori, anche il contesto in cui si realizza la fattispecie concreta, incidendo sensibilmente sull'esito della controversia, influenza la previsione algoritmica e consente, al contempo, una disamina qualitativa delle possibili relazioni che intercorrono tra «*stimulus of the facts*» e «*judicial decision – making*»²⁷⁵. Allo scopo, occorre presupporre aprioristicamente la concreta attuabilità di un "approccio testuale", con la conseguenza che «*the text extracted from published judgments of the Court bears a sufficient number of similarities with, and can therefore stand as a (crude) proxy for, applications lodged with the Court as well as for briefs submitted by parties in pending cases*».

Il modello utilizzato dagli sviluppatori si basa su una funzione lineare *kernel* che, facilitando l'interpretazione dei dati mediante la loro catalogazione in

²⁷⁴ R. BLAIOTTA, *Il realismo di Karl Popper: un ideale di conoscenza oggettiva per il giudizio penale*, in *Cass. pen.*, 1997, p. 3689 e ss.; Cfr. J. FRANK, *Law and the Modern Mind*, Stevens and Sons Limited, 1949.

²⁷⁵ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 1.

categorie “multidimensionali”²⁷⁶, consente all’algoritmo di dedurre, con un elevato grado di precisione, il probabile esito di una questione giuridica a partire dall’analisi testuale degli atti processuali²⁷⁷. Coerentemente con le premesse metodologiche appena illustrate, la ricostruzione del fatto storico si è, dunque, dimostrata cruciale per l’attività predittiva realizzata dal software, in quanto «*the topical content of a case is an important indicator whether there is a violation of a given Article of the Convention or not*»²⁷⁸.

A differenza di studi più risalenti²⁷⁹, nei quali l’attività predittiva si è basata su informazioni di carattere non testuale – come le correlazioni statistiche tra il

²⁷⁶ I “metodi kernel” costituiscono una classe di algoritmi per l’analisi di schemi e si basano su funzioni lineari operanti in uno spazio multidimensionale, in cui a ogni coordinata corrisponde una specifica caratteristica dei dati analizzati: l’attività di mappatura avviene mediante l’individuazione di correlazioni generali tra i singoli dati, senza che siano calcolate le coordinate di questi ultimi nello spazio – funzione. Cfr. M. S. GERBER, *Predicting crime using Twitter and kernel density estimation*, in *Decision Support Systems*, vol. 61, 2014, p. 115 e ss.; F. MURTAGH, *Algorithms for hierarchical clustering: an overview, II*, in *Wires data mining and knowledge discovery*, vol. 7, 2017, p. 86 e ss.

²⁷⁷ Nel caso di specie è stato impiegato un algoritmo SVM (*Support Vector Machine*), le cui capacità di apprendimento automatico si sono dimostrate particolarmente efficaci in attività di classificazione testuale, soprattutto se impiegato su *database* di piccole dimensioni. Cfr. T. JOACHIMS, *Learning to classify text using support vector machines: methods, theory and algorithms*, Kluwer Academic Publishers, 2002; S. Wang – C.D. Mannin, *Baselines and bigrams: simple, good sentiment and topic classification*, in *Proceedings of the 50th annual meeting of the Association for Computational Linguistics: short papers*, vol. 2, 2012, p. 90 e ss.

²⁷⁸ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 2.

²⁷⁹ *Ex multis*, F. KORT, *Predicting Supreme Court decisions mathematically: a quantitative analysis of the “right to counsel” cases*, in *American Political Science Review*, vol. 51(01), p. 1 e ss.; J. POPPLE, A

verdetto di un singolo giudice e la natura o la gravità dell'illecito – , questa ricerca ha rappresentato «*the first systematic study on predicting the decision outcome of cases tried at a major international court by mining the available textual information*». Il potenziale innovativo di un simile approccio sistematico appare di tutta evidenza allorché se ne vagliano alcune implicazioni pratiche: «*the system may be used to rapidly identify cases and extract patterns that correlate with certain outcomes [...] it can also be used to develop prior indicators for diagnosing potential violations of specific Articles in lodged applications and eventually prioritise the decision process on cases where violation seems very likely [...] this may improve the significant delay imposed by the Court and encourage more applications by individuals who may have been discouraged by the expected time delays*»²⁸⁰.

L'analisi testuale orientata alla previsione decisoria consentirebbe non solo di valutare la probabile incidenza dei singoli fattori causali, individuati e descritti nelle carte processuali, sull'esito delle singole controversie, ma anche di dedurre dai precedenti giurisprudenziali una regola di giudizio potenzialmente applicabile al caso concreto, a condizione che ci sia «*enough similarity between (at least) certain chunks of the text of published judgments and applications lodged with the Court and/or briefs submitted by parties with respect to pending cases*». La

pragmatic legal expert system. Applied Legal Philosophy Series, Dartmouth, 1996; B. E.

LAUDERDALE, T. S. CLARK, *The Supreme Court's many median justices*, in *American Political Science Review*, vol. 106(04), 2012, p.847 e ss.; B. E. LAUDERDALE, T. S. CLARK, *Scaling politically meaningful dimensions using texts and votes*, in *American Journal of Political Science*, vol. 58(3), 2014, p.754 e ss.; Y. SIM – B.R. ROUTLEDGE – N.A. SMITH, *The utility of text: the case of Amicus briefs and the Supreme Court*, in *Twenty – Ninth AAAI conference on artificial intelligence*, 2015.

²⁸⁰ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 3.

formulazione di previsioni accurate mediante processazione algoritmica del linguaggio naturale non è, tuttavia, un'operazione priva di complicazioni e richiede, pertanto il ricorso a particolari cautele.

Un primo *caveat* degli Autori riguarda la ricostruzione del fatto storico e delle relative dinamiche processuali realizzata dalla Corte EDU²⁸¹, non sempre qualificabile «*as a neutral mirroring of the factual background of the case*» e, pertanto, potenzialmente viziata da pregiudizi o errori di valutazione. Ciononostante, il rischio di un'eventuale alterazione della realtà fattuale si ritiene mitigato, in primo luogo, dal limitato potere di accertamento fattuale riservato alla CEDU: la Corte, infatti, riassume il contesto in cui si è verificata la presunta violazione basandosi sul contenuto dell'istanza presentata dal ricorrente, nonché sulla ricostruzione emersa dal procedimento promosso avanti al giudice nazionale, specie se confermata in più gradi di giudizio²⁸². Si consideri, inoltre, che oggetto di contestazione delle parti non sono quasi mai i fatti, quanto piuttosto la loro scorretta qualificazione giuridica. Secondo gli sviluppatori del progetto, pertanto, tali considerazioni suggeriscono che, in assenza di altri dati testuali, la sezione della sentenza dedicata al fatto può ragionevolmente svolgere la funzione di «*proxy for a textual representation of the factual background of a case*»²⁸³.

²⁸¹ Secondo gli Autori, la struttura dei giudizi della Corte EDU, prevedendo una suddivisione netta del testo della decisione in sezioni tematiche, consente all'algoritmo un'efficace e precisa analisi dei contenuti mediante processazione del linguaggio naturale. Il riferimento normativo è all'art. 74 *Rules of ECtHR*, in http://www.echr.coe.int/Documents/Rules_Court_ENG.pdf.

²⁸² P. LEACH – C. PARASKEVA – G. UELAC, *Human rights fact – finding. The European Court of Human Rights at a crossroads*, in *Netherlands Quarterly of Human Rights*, vol. 28(1), 2010, p.41 e ss.

²⁸³ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 5.

Un secondo accorgimento riguarda, poi, la base giurisprudenziale su cui opera il modello predittivo. Il raggiungimento di un risultato accurato è, infatti, subordinato alla preesistenza di una nutrita casistica di riferimento: maggiore è il numero di sentenze relative a un determinato articolo della Convenzione, più accurata risulta la previsione algoritmica in merito alla probabile violazione di detta norma nel caso concreto. A dimostrazione di tale assunto, il contenuto del *dataset* creato dagli sviluppatori è stato limitato alle decisioni della Corte di Strasburgo relative agli artt. 3, 6, e 8 CEDU, per un totale di 584 sentenze: in questo modo, l'efficacia dell'algoritmo è stata testata con riferimento a una base informativa specifica, idonea a fornire alla macchina gli strumenti necessari per rispondere con precisione al quesito sottoposto.

Segnatamente, per ognuno degli articoli della Convenzione ivi considerati è stata, in primo luogo, individuata la relativa casistica nella banca – dati della Corte europea dei diritti dell'uomo, limitatamente alle controversie trattate in lingua inglese. Dopodiché, sono stati selezionati, in egual misura, casi di violazione e di non violazione delle norme di riferimento: al fine di garantire una base giurisprudenziale sufficientemente bilanciata, la norma meno commentata dalla Corte ha proporzionalmente orientato, sotto il profilo quantitativo, la scelta delle cause aventi ad oggetto le altre due disposizioni CEDU²⁸⁴. Dalle singole

²⁸⁴ Gli Autori, nello specifico, hanno così descritto la metodologia seguita nel processo di selezione: «For each article, we first retrieve all the cases available in HUDOC. Then, we keep only those that are in English and parse them following the case structure presented above. We then select an equal number of violation and non – violation cases for each particular article of the Convention. To achieve a balanced number of violation/non – violation cases, we first count the number of cases available in each class. Then, we choose all the cases in the smaller class and randomly select an equal number of cases from the larger class. This results to a total of 250, 80 and 254 cases for Articles 3, 6 and 8, respectively.» Cfr. N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting*

sezioni che compongono ogni sentenza è stato, poi, estratto il testo rilevante per l'elaborazione del linguaggio naturale²⁸⁵, escludendo le statuizioni processuali strettamente connesse all'esito del singolo giudizio, così da non influenzare eccessivamente la valutazione prognostica successivamente operata dall'algoritmo. Alle caratteristiche più rilevanti e ricorrenti, individuate nel corso

judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective, op. cit., p. 8.

²⁸⁵ Si è fatto ricorso, in particolare, a modelli statistici per la linguistica e la modellazione del linguaggio naturale: «*The Bag – of – Words (BOW) model is a popular semantic representation of text used in NLP and Information Retrieval. In a BOW model, a document (or any text) is represented as the bag (multiset) of its words (unigrams) or N – grams without taking into account grammar, syntax and word order. That results to a vector space representation where documents are represented as m – dimensional variables over a set of m N – grams. N – gram features have been shown to be effective in various supervised learning tasks. [...] We create topics for each article by clustering together N – grams that are semantically similar by leveraging the distributional hypothesis suggesting that similar words appear in similar contexts. We thus use the C feature matrix (see above), which is a distributional representation of the N – grams given the case as the context; each column vector of the matrix represents an N – gram. Using this vector representation of words, we compute N – gram similarity using the cosine metric and create an N – gram by N – gram similarity matrix. We finally apply spectral clustering – which performs graph partitioning on the similarity matrix – to obtain 30 clusters of N – grams. For Articles 6 and 8, we use the Article 3 data for selecting the number of clusters T, where $T = \{10, 20, \dots, 100\}$, while for Article 3 we use Article 8. Given that the obtained topics are hard clusters, an N – gram can only be part of a single topic. A representation of a cluster is derived by looking at the most frequent N – grams it contains. The main advantages of using topics (sets of N – grams) instead of single N – grams is that it reduces the dimensionality of the feature space, which is essential for feature selection, it limits overfitting to training data and also provides a more concise semantic representation*». Cfr. *Ibidem*; P.D. TURNEY – P. PANTEL, *From frequency to meaning: vector space models of semantics*, in *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 37, 2010, p.141 e ss.; V. LAMPOS – N. ALETRAS – D. PREOȚIUC – PIETRO – T. COHN, *Predicting and characterising user impact on Twitter*, in *Proceedings of the 14th conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*, 2014, p. 405 e ss.

dell'analisi del dato testuale precedentemente acquisito, sono stati, infine, assegnati dei valori: positivo qualora risultasse evidente il rispetto della normativa CEDU (+1), negativo nel caso di violazione (- 1).

I risultati ottenuti a seguito dell'elaborazione algoritmica del linguaggio naturale hanno, infine, evidenziato la capacità del software di pervenire a conclusioni molto simili a quelle indicate nei dispositivi delle sentenze analizzate. In particolare, i dati contenuti nella sezione dei provvedimenti denominata "*Circumstances*" si sono dimostrati determinanti per l'accuratezza delle previsioni aventi ad oggetto decisioni sugli articoli 6 e 8 CEDU, con punteggi rispettivamente di 0,82 e 0,77. Riguardo all'articolo 3 CEDU, invece, la massima accuratezza predittiva (0,70) è stata ottenuta utilizzando il testo estratto dall'intera sentenza.

All'analisi della sezione "*Law*", relativa alle argomentazioni sostenute dalle parti e alle motivazioni fornite dalla Corte in punto di diritto, sono conseguite performance predittive caratterizzate da un grado di precisione nettamente inferiore (0,62): ragione principale di tale risultato è che un numero elevato di casi non include un paragrafo esclusivamente dedicato alle questioni giuridiche ad essi sottese, specie con riferimento alle decisioni della Corte che dichiarano l'inammissibilità dei ricorsi presentategli.

In conclusione, gli sviluppatori hanno osservato che sia il tipo di linguaggio utilizzato nei documenti elaborati dal software sia il contesto fattuale ivi descritto risultano indicatori di interesse, idonei a costituire *proxy* affidabili per le future decisioni giudiziarie aventi ad oggetto casi simili. Se da un lato, infatti, «*the consistently more robust predictive accuracy of the 'Circumstances' subsection suggests a strong correlation between the facts of a case, as these are formulated by the Court in this subsection, and the decisions made by judges*», dall'altro, le considerazioni espresse dalla Corte in punto di diritto paiono incidere in modo meno

significativo sull'esito della prognosi algoritmica. Tale risultato trova, allora, giustificazione se si considera che «*the relatively lower predictive accuracy of the 'Law' subsection could also be an indicator of the fact that legal reasons and arguments of a case have a weaker correlation with decisions made by the Court. However, this last remark should be seriously mitigated since, as we have already observed, many inadmissibility cases do not contain a separate 'Law' subsection*»²⁸⁶.

A parere degli Autori, il risultato ottenuto induce una riflessione su come i giudici, nel processo decisionale, appaiano «*primarily responsive to non – legal, rather than to legal, reasons when they decide appellate cases*»²⁸⁷. Siffatta considerazione sottende una critica, sebbene appena accennata, all'impostazione formalista, ove il diritto è inteso come un sistema coerente e completo di norme precostituite rispetto all'attività degli interpreti e della giurisdizione²⁸⁸. Preferibile appare, dunque, il modello prospettato dal realismo giuridico americano, che sposta il baricentro dell'analisi teorica dalla formulazione delle norme all'attività interpretativa, nonché alle ideologie espresse dalle operazioni ermeneutiche²⁸⁹.

La ricerca empirica condotta in anni recenti sull'*iter* decisorio seguito nelle Corti internazionali e nella *US Supreme Court*, infatti, ha evidenziato la frequenza

²⁸⁶ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 11.

²⁸⁷ *Ibidem*.

²⁸⁸ R. GUASTINI, *Giovanni Tarello giurista. Introduzione*, in S. CASTIGNONE (a cura di), *L'opera di Giovanni Tarello nella cultura giuridica contemporanea*, Il Mulino, 1989, p. 123; R. GUASTINI, *Saggi scettici sull'interpretazione*, Giappichelli, 2017, p. 1 e ss.

²⁸⁹ L. MALAGOLI, *Una costruttiva sfiducia. La disciplina costituzionale della proprietà e la lezione metodologica del realismo giuridico americano*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, fasc. n. 1, 2024, p. 31 e ss.

con cui «*pure legal models, especially deductive ones, are false as an empirical matter when it comes to cases decided by courts further up the hierarchy. As a result, it is suggested that the best way to explain past decisions of such courts and to predict future ones is by placing emphasis on other kinds of empirical variables that affect judges*»²⁹⁰. Coerentemente, anche nei giudizi prognostici sulle decisioni della CEDU l'influenza esercitata da fattori extra – giuridici si è dimostrata prevalente rispetto al contenuto, *strictu sensu*, precettivo del dato normativo. In particolare, qualora si assuma che il paragrafo delle sentenze analizzate dall'algoritmo denominato “*Circumstances*” costituisca un *proxy*, seppur approssimativo, delle caratteristiche essenziali del fatto storico e che la sottosezione “*Law*” rappresenti un archetipo delle argomentazioni giuridiche più rilevanti, è allora di tutta evidenza la maggiore efficacia predittiva della prima rispetto alla seconda.

Occorre però precisare che tali dati dovrebbero essere letti anche alla luce del cosiddetto “effetto di selezione”²⁹¹, in base al quale i ricorsi presentati alla Corte, spesso privi dei requisiti di ricevibilità necessari per essere decisi da Camera e Grande Camera, non costituiscono necessariamente un campione rappresentativo di tutte le potenziali violazioni della Convenzione. Secondo gli Autori sarebbero, quindi, necessarie ulteriori analisi testuali al fine di verificare se i risultati ottenuti siano generalizzabili e, conseguentemente, replicabili con

²⁹⁰ N. ALETRAS – D. TSARAPATSANIS – D. PREOTIUC – PIETRO – V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: A natural language processing perspective*, op. cit., p. 12; L. BAUM, *The puzzle of judicial behavior*, University of Michigan Press, 2009; F. SCHAUER, *Prediction and particularity*, in *Boston University Law Review*, 1998, vol. 78, p.773 e ss.; J.A. SEGAL – H.J. SPAETH, *The Supreme Court and the attitudinal model revisited*, Cambridge University Press, 2002.

²⁹¹ G.L. PRIEST – B. KLEIN, *The selection of disputes for litigation*, in *The Journal of Legal Studies*, 1984, vol. 13(1), p. 1 e ss.

riferimento all'intero articolato della Carta internazionale. Solo successivamente a tale verifica si potrebbe valutare l'estensione del modello predittivo ad altri contesti giurisdizionali, in veste di possibile supporto per i giudici nazionali chiamati a decidere su questioni analoghe a quelle fondanti i ricorsi decisi dalla stessa CEDU.

In conclusione, al netto delle preannunciate criticità e in attesa dei relativi correttivi, specie sotto il profilo dell'accessibilità informativa, le prospettive di una giustizia attuariale e automatizzata appaiono, allo stato, sempre meno utopistiche. In particolare, se contestualizzato nell'applicazione del diritto penale, il ricorso, per quanto non esclusivo, a uno strumento di predizione decisoria dall'elevato grado di affidabilità consentirebbe una rapida individuazione dei *pattern* decisori più frequenti, in relazione a una specifica norma, efficacemente garantendo il diritto alla prevedibilità, intesa come calcolabilità della portata del precetto sanzionatorio, sancito dall'art. 7 CEDU.

Sotto un altro profilo occorre, tuttavia, sottolineare come, ancora una volta, l'applicativo di intelligenza artificiale non sia stato in grado di replicare il ragionamento giuridico seguito dai giudici europei o di prevedere l'esito di una causa muovendo da una base informativa limitata, quale, ad esempio, il contenuto del solo ricorso promosso dalla parte che lamenta la lesione di un suo diritto fondamentale. L'algoritmo ha, infatti, realizzato un'inferenza statistica, basata sull'individuazione di gruppi lessicali ricorrenti, preventivamente identificati allo scopo di accertare la presenza o meno di una violazione della normativa CEDU in termini generali. Limite intrinseco a questo tipo di operazione è, come già rilevato, l'impossibilità di pervenire a una prognosi che contempra anche la valutazione soggettiva, e segnatamente discrezionale, propria del singolo decisore umano.

A tale assunto consegue, quale corollario, che il ricorso a strumenti di giustizia predittiva così configurati dissuade il giudice dal ricercare la regola di diritto applicabile alla fattispecie concreta, inducendolo, di converso, a verificare che la soluzione suggerita come più probabile dall'algoritmo corrisponda a quella oggetto del corrente giudizio: in questo modo l'approccio alla *res iudicanda* si allinea, inevitabilmente, al sistema di *common law*, rimarcando l'autorità del precedente giurisprudenziale, nonché la sua vincolatività²⁹². Se, dunque, l'automatizzazione del principio dello *stare decisis* appare confacente all'impianto sistematico del diritto anglosassone – cui si riferiscono le brevi considerazioni esposte dagli sviluppatori del software – e, pur nella sfumatura meno intensa del “precedente persuasivo”²⁹³, applicabile anche all'assetto normativo e giurisprudenziale delineato dalla CEDU, le stesse considerazioni non valgono necessariamente per gli ordinamenti di *civil law*²⁹⁴.

Per certi versi, l'avvicinamento al modello angloamericano, promuovendo l'uniformità interpretativa della legge, appare propedeutico alla formazione di un più democratico “diritto isometrico”²⁹⁵, in cui «*l'intégralité des décisions de justice est mesurée de façon égale par un programme informatique, dont la synthèse finit*

²⁹² P. CURZIO, *Il giudice e il precedente*, in A. CARLEO (a cura di), *Il vincolo giudiziale del passato*, Il Mulino, 2018, p. 239 e ss.

²⁹³ M.G. CIVININI, *Il valore del precedente nella giurisprudenza della Corte europea dei diritti dell'uomo*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 102 e ss.

²⁹⁴ S. CHIARLONI, *Ruolo della giurisprudenza e attività creative di nuovo diritto*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 2002, p.1 e ss.

²⁹⁵ P. COMOGLIO, *Nuove tecnologie e disponibilità della prova*, Giappichelli, 2018, p. 359.

par devenir la norme»²⁹⁶, con il conseguente, per quanto implicito, riconoscimento alla programmazione della qualifica di nuova fonte di produzione normativa²⁹⁷

D'altro canto, i rischi paventati da tale approccio appaiono di non scarso rilievo. In particolare, occorre precisare che l'utilizzo dell'intelligenza artificiale predittiva consente di codificare il passato sulla base di schemi e *set* valoriali predefiniti, cristallizzando i trascorsi storici nel processo prognostico e influenzando, conseguentemente, i risultati delle decisioni prese a valle della valutazione automatizzata²⁹⁸. Si consideri, inoltre, che la scelta espressa in sentenza dal giudice avvalsi del supporto algoritmico si conforma, inevitabilmente, a una corrente giurisprudenziale maggioritaria: quest'ultima, da espressione di un orientamento consolidato, ma pur sempre relativo, assume le vesti di dato incontrovertibile e assoluto per effetto del processo di standardizzazione operato dal *tool* predittivo, così incidendo negativamente sull'autonomia e sull'indipendenza dell'organo giudicante. A causa dell'insidioso «effetto performativo esponenziale dell'algoritmo»²⁹⁹, l'adesione alla previsione riduce la disponibilità del decisore umano a rivedere la propria posizione, irrigidendo il meccanismo decisionale e privandolo della sua dimensione umana ed emotiva, essenziale per l'evoluzione dell'ordinamento

²⁹⁶ D. CHOLET, *La justice prédictive et les principes fondamentaux du procès civil*, in AA.VV., *La justice prédictive*, Dalloz, 2018, p. 234.

²⁹⁷ A. MERONE, *Le prove digitali e l'uso dell'intelligenza artificiale per finalità istruttorie*, in R. GIORDANO – A. PANZAROLA – A. POLICE – S. PREZIOSI – M. PROTO (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia*, Giuffrè, 2022, p. 914.

²⁹⁸ S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea, gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, in *Legislazione penale*, 1 gennaio 2018, p. 1 e ss.

²⁹⁹ G. RESTA, *Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Politica del diritto*, 2019, p. 214.

giuridico. Riconoscere autorità di “precedente vincolante” a tutte le decisioni comporta, infine, l’ulteriore accorgimento – che rischia di trasformarsi in onere inadempito – di prevedere, in sede di programmazione, l’istruzione del software sul rapporto tra giurisdizioni inferiori e superiori, affinché l’algoritmo calibri qualitativamente i dati d’ingresso, attribuendo a ogni sentenza un diverso valore, a seconda che si tratti o meno di decisioni rese da giudici di ultima istanza³⁰⁰.

Tra le numerose potenziali soluzioni ipotizzate per mitigare il più possibile le suddette criticità, di particolare interesse appare la proposta di ricorrere all’intelligenza artificiale per monitorare e guidare il percorso decisionale e motivazionale del giudice, mediante l’individuazione automatica di lacune o incongruenze nel ragionamento giuridico rispetto a decisioni già prese in casi simili, in un rapporto di determinazione reciproca tra giudice e macchina³⁰¹.

Affinché all’implementazione tecnologica del sistema giudiziario consegua un miglioramento qualitativo delle decisioni penali, è necessario limitare le conseguenze derivanti dall’opacità algoritmica e dal già citato “effetto ancoraggio”, nonché garantire la centralità della dimensione antropocentrica dell’*iter* decisorio, che deve rimanere prerogativa assoluta del giudice, il quale si assume la piena responsabilità delle proprie scelte, anche nel caso in cui siano

³⁰⁰ S.M. FERRIÉ, *Les algorithmes à l’épreuve du droit au procès équitable*, in *La Semaine Juridique*, fasc. n. 11, 2018, p.6; N. LETTIERI, *Contro la previsione. Tre argomenti per una critica del calcolo predittivo e del suo uso in ambito giuridico*, in *Ars interpretandi*, fasc. n. 1, 2021, p. 91.

³⁰¹ A. PUNZI, *Judge in the machine: e se fossero le macchine a restituirci l’umanità del giudicare?*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Il Mulino, 2019, p. 329; A. PUNZI, *Difettività e giustizia aumentata. L’esperienza giuridica e la sfida dell’umanesimo digitale*, in *Ars interpretandi*, fasc. n. 1, 2021, p. 125; G. ZACCARIA, *Mutazioni del diritto: innovazione tecnologica e applicazioni predittive*, in *Ars interpretandi*, fasc. n. 1, 2021, p. 47.

state assistite dall'attività di calcolo di una macchina. A tal proposito, l'*acquis* comunitario si è arricchito, in particolare nell'ultimo decennio, di linee guida e disposizioni normative significative, finalizzate all'inquadramento di un uso consapevole e bilanciato dell'intelligenza artificiale, nel rispetto dei diritti fondamentali e dei principi che governano il giusto processo.

2. L'assetto normativo europeo, tra *soft law* e *hard law*.

Come noto, la pervasività delle tecnologie basate sull'intelligenza artificiale ha determinato l'ingresso di sistemi computazionali nei più disparati contesti del vivere quotidiano. L'implementazione dell'IA nell'amministrazione della giustizia, in particolare, offre la possibilità di ottimizzare le attività e incrementare l'efficienza dell'intero settore, al contempo, condizionando sensibilmente i processi decisionali che lo governano³⁰², con significative implicazioni sui diritti fondamentali e sui valori che definiscono e fondano il consorzio sociale di riferimento³⁰³.

Il processo di graduale implementazione di strumenti informatici nell'amministrazione della giustizia da parte degli Stati membri ha radici che affondano nella necessità di modernizzare e rendere più efficienti le procedure

³⁰² G. TESAURO, *Manuale di diritto dell'Unione europea*, P. DE PASQUALE – F. FERRARO (a cura di), vol. II, Editoriale scientifica, 2021, p. 331.

³⁰³ A. CORRERA, *Il ruolo dell'Intelligenza artificiale nel paradigma europeo dell'E – justice. Prime riflessioni alla luce dell'AI Act*, Quaderni AISDUE – Sezione "Atti convegni AISDUE", fasc. n. 2, 2024, p. 2.

giudiziarie. La stessa Corte di giustizia dell'Unione europea ha preso in seria considerazione le numerose possibilità applicative del calcolo algoritmico in questo settore. Esempi significativi in tal senso sono la creazione dell'*Innovation Lab*, che consente lo studio di tecnologie emergenti a beneficio degli operatori del diritto, e dell'*AI+ Network*, che riunisce un membro rappresentativo di ogni dipartimento, delle due cancellerie e delle sezioni della Corte e del Tribunale UE, contribuendo alla promozione di numerose iniziative per la digitalizzazione della giustizia nell'Unione europea³⁰⁴. Di rilievo sono stati, altresì, la creazione del sistema integrato di gestione delle cause (SIGA), che ha offerto possibilità di ottimizzazione e automazione delle fasi processuali, nonché lo sviluppo di nuovi motori di ricerca e l'aggiornamento delle informazioni contenute nel portale online EUR – Lex, con conseguente agevolazione dell'accesso a nuovi atti normativi e alla giurisprudenza³⁰⁵. Infine, in relazione all'impiego di strumenti di IA con funzionalità predittiva, la Corte ha recentemente ribadito che «*the quality and consistency of judicial decisions could also be enhanced through this technology by enabling automatic correlation and classification of cases, automating the processing of originating documents, and potentially employing advanced legal research tools as*

³⁰⁴ COM (2020) 710 final, *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, Digitalizzazione della giustizia nell'Unione europea. Un pacchetto di opportunità*, 2 dicembre 2020; A. CIPRANDI, *La Commissione e le nuove sfide nell'era digitale: un pacchetto di strumenti per modernizzare i sistemi giudiziari nell'Unione europea*, in *Eurojusitalia*, 4 gennaio 2021.

³⁰⁵ *Ibidem*. In particolare, la Commissione, nel richiamare espressamente le iniziative del Parlamento e del Consiglio europeo, che hanno riconosciuto il ruolo centrale della digitalizzazione, anche nel contesto della giustizia, al fine di aumentare la resilienza dei sistemi giudiziari, nonché di migliorare l'accesso alla giustizia da parte di cittadini e imprese, incoraggia ampiamente il ricorso alle applicazioni di intelligenza artificiale, mettendo in luce i numerosi vantaggi connessi al loro utilizzo.

technology evolves. The current capabilities already allow for automatic detection and visual display of related cases. It is worth considering conducting a study to better understand the implications, and particularly the risks, of incorporating predictive A.I., as lawyers outside the ECJ appear to be open to its adoption»³⁰⁶.

Pertanto, dinanzi alle sfide e alle opportunità prospettate dall'intelligenza artificiale, la dimensione applicativa del diritto deve necessariamente divenire oggetto di un congiunto sforzo di adeguamento da parte dei legislatori nazionali e internazionali, considerata la concreta possibilità per gli Stati membri dell'UE di garantire un accesso alla giustizia il più possibile efficiente, non invasivo e che garantisca la tutela del moderno Stato di diritto, rafforzando altresì la fiducia nel sistema istituzionale eurounitario.

Rappresentativi dell'impegno profuso dalle Istituzioni nel perseguire un'armonizzazione normativa sull'uso delle nuove tecnologie, specie nel settore giudiziario, sono stati gli interventi normativi che hanno scandito la legislazione europea nell'ultimo decennio. Si ricorda, in particolare, l'emanazione del regolamento relativo al sistema e – CODEX per lo scambio elettronico transfrontaliero di dati nel settore della cooperazione giudiziaria in materia civile e penale³⁰⁷, dei regolamenti sulla notificazione o comunicazione degli atti³⁰⁸, e

³⁰⁶ COURT OF JUSTICE OF THE EUROPEAN UNION, *Artificial Intelligence Strategy*, in *curia.europa.eu*, 2023.

³⁰⁷ Regolamento (UE) 2022/850 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2022, relativo a un sistema informatizzato per lo scambio elettronico transfrontaliero di dati nel settore della cooperazione giudiziaria in materia civile e penale (sistema e – CODEX) e che modifica il Regolamento (UE) 2018/1726.

³⁰⁸ Regolamento (UE) 2020/1784 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2020, relativo alla notificazione e alla comunicazione negli Stati membri degli atti giudiziari ed extragiudiziali in materia civile o commerciale (“notificazione o comunicazione degli atti”).

sull'assunzione delle prove³⁰⁹, del regolamento sulle prove elettroniche³¹⁰, nonché del regolamento e della direttiva sulla digitalizzazione della cooperazione giudiziaria transfrontaliera e dell'accesso alla giustizia³¹¹.

Coerentemente con la graduale apertura dell'Unione europea nel riconoscere il ruolo sempre più cruciale della tecnologia nell'organizzazione della società civile, il Consiglio UE ha altresì rilevato che l'impiego dell'intelligenza artificiale potrebbe facilitare l'accesso alla giustizia per i cittadini in tutta l'UE, migliorando la speditezza dei procedimenti mediante la gestione automatizzata di specifiche attività, per loro natura tipizzate e uniformi³¹². Dello stesso avviso si è dimostrata anche la Commissione UE, che ha sottolineato l'importanza dell'interoperabilità

³⁰⁹ Regolamento (UE) 2020/1783 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2020, relativo alla cooperazione fra le autorità giudiziarie degli Stati. membri nell'assunzione delle prove in materia civile o commerciale (assunzione delle prove).

³¹⁰ Regolamento (UE) 2023/1543 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 luglio 2023, relativo agli ordini europei di produzione e agli ordini europei di conservazione di prove elettroniche nei procedimenti penali e per l'esecuzione di pene detentive a seguito di procedimenti penali.

³¹¹ Regolamento (UE) 2023/2844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2023, sulla digitalizzazione della cooperazione giudiziaria e dell'accesso alla giustizia in materia civile, commerciale e penale a livello transfrontaliero e che modifica taluni atti nel settore della cooperazione giudiziaria; direttiva (UE) 2023/2843 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2023, che modifica le direttive 2011/99/UE e 2014/41/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, la direttiva 2003/8/CE del Consiglio e le decisioni quadro 2002/584/GAI, 2003/577/GAI, 2005/214/GAI, 2006/783/GAI, 2008/909/GAI, 2008/947/GAI, 2009/829/GAI e 2009/948/GAI del Consiglio, per quanto riguarda la digitalizzazione della cooperazione giudiziaria.

³¹² CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA, *Accesso alla giustizia – Cogliere le opportunità della digitalizzazione*», in G.U. C – 342I/2020, 14 ottobre 2020, p. 1 – 7.

dei dati e di opportune sinergie in direzione del miglioramento della cooperazione giudiziaria tra gli Stati membri dell'Unione³¹³.

Alla luce del quadro sinora delineato, si comprende come il dibattito tra attori pubblici e privati in merito alle principali questioni etiche, giuridiche e sociali sull'uso dell'intelligenza artificiale, e sulle relative conseguenze applicative, giunga inevitabilmente a confrontarsi con il problema della (in)compatibilità delle categorie giuridiche esistenti con fenomeni inediti, fortemente distanti dai paradigmi consolidatisi in passato³¹⁴. Soffermando poi l'attenzione, in particolare, sul potenziale impiego di algoritmi nei processi decisionali, tutt'altro che marginale appare il pericolo di uno squilibrio nei rapporti tra uomo e tecnologia, dove, in mancanza di un puntuale intervento istituzionale che ne orienti lo sviluppo in chiave antropocentrica, la seconda rischia di prevalere sul primo, condizionandone il pensiero e, conseguentemente, le azioni.

In risposta alle preoccupazioni circa gli effetti imprevedibili dell'utilizzo dei sistemi di IA sulla protezione dei diritti umani³¹⁵, sul versante europeo è stata auspicata una *governance* in grado di garantire un uso consapevole di tale tecnologia, positivo e utile per la collettività, posta la necessità «di una profonda rivisitazione di istituti e categorie tradizionali, finora considerati come immutabili, soprattutto in contesti caratterizzati da elevata sensibilità, come

³¹³ COMMISSIONE EUROPEA – Directorate – General for Justice and Consumers, *Study on the use of innovative technologies in the justice field – Final Report*, 2020.

³¹⁴ M. BASSINI – O. POLLICINO, *Sistemi di Intelligenza Artificiale, responsabilità e accountability. Verso nuovi paradigmi?*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Milano, 2018.

³¹⁵ C. GRIECO, *Intelligenza Artificiale e tutela degli utenti nel diritto dell'Unione europea*, Editoriale scientifica, 2023.

quello della giustizia, ove i presidi garantistici del giusto processo, baluardo della giurisprudenza della Corte EDU e della Corte di giustizia, sembrano creare le più significative frizioni»³¹⁶.

Le numerose riflessioni elaborate in seno alle Istituzioni europee negli ultimi anni hanno dimostrato la complessità che caratterizza la costruzione di un adeguato sistema di regole, rendendo evidente l'esigenza di uno stretto dialogo tra diverse discipline e competenze che consenta, in primo luogo, di contemperare i vantaggi derivanti dall'impiego dell'intelligenza artificiale con la necessità di assicurare il rispetto dei valori e dei diritti fondamentali dell'UE dinanzi a sfide del tutto nuove e non sempre prevedibili. A tal proposito, in uno studio del Consiglio d'Europa del 2018 è stata puntualmente evidenziata l'impellente esigenza, avvertita a livello sovranazionale, di definire un «*interdisciplinary engagement between the technical community and those from the humanities and social sciences, in order to elaborate more fully how human rights values can be translated into technical mechanisms of protection, and how a human rights approach responds to the problem of value conflict*» inteso come «*a study of the implications of advanced digital technologies (including AI systems) for the concept of responsibility within a human rights framework*»³¹⁷.

³¹⁶ A. CORRERA, *Il ruolo dell'Intelligenza artificiale nel paradigma europeo dell'E – justice. Prime riflessioni alla luce dell'AI Act*, op. cit., p. 3. Sul tema, cfr. R. SUSSKIND, *Online Courts And The Future Of Justice*, Oxford University Press, 2019; S. QUATTROCOLO – U. PAGALLO, *The impact of AI on criminal law, and its twofold aspects*, in W. BARFIELD – U. PAGALLO (a cura di), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Edward Elgar Pub, 2018; D. BEN – ARI – Y. FRISH, A. LAZOVSKI – U. ELDAN – D. GREENBAUM, *Artificial intelligence in the Practice of Law: An analysis and proof of concept experiment*, in *Richmond Journal of Law and Technology*, 2017, p. 7.

³¹⁷ MSI – AUT Committee of experts on Human Rights, *Dimensions of automated data processing and different forms of artificial intelligence*, 9 novembre 2018, p. 5.

Coerentemente, le soluzioni normative inizialmente prospettate dall'Unione europea, nella flessibile forma di proposte, linee guida e raccomandazioni, sono state accomunate dal tentativo allineare la programmazione di sistemi di intelligenza artificiale con l'assetto di valori posti a tutela della persona umana³¹⁸. Ciononostante, come già osservato, gli incessanti sviluppi di questa innovativa tecnologia non consentono un'esaustiva rappresentazione *ex ante* di tutte le sue possibili applicazioni e delle relative "interferenze" con i principi che governano l'*acquis* comunitario³¹⁹.

Con particolare riguardo alle tecniche predittive attualmente esistenti, concreto rilievo assume, ad esempio, il già citato rischio di discriminazione, potenzialmente derivante dall'utilizzo di sistemi di IA per l'adozione di un'ampia gamma di decisioni. Gli schemi del giudizio antidiscriminatorio codificati nel diritto dell'UE, e consolidati dalla giurisprudenza della Corte di giustizia europea, non risultano, infatti, facilmente applicabili a sistemi operanti sulla base di modelli di *machine learning*. A tal proposito, se è vero che alcuni atti emanati dell'Unione consentono di individuare norme riferibili anche ad applicazioni fondate sull'intelligenza artificiale, o ad essa collegate – come l'impiego di tecniche di profilazione basate sull'attività algoritmica – , è altrettanto evidente che tali disposizioni non sono idonee a disciplinare *in toto* il funzionamento di tecnologie basate su metodi di ragionamento e di apprendimento automatici.

³¹⁸ A. ADINOLFI, *L'unione europea dinanzi allo sviluppo dell'intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europeo*, op.cit., p. 34.

³¹⁹ E. CIRONE, *Big data e tutela dei diritti fondamentali: la ricerca di un (difficile) equilibrio nell'ambito delle iniziative europee*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 143 e ss.

A parere delle Istituzioni europee, peraltro, è di tutta evidenza che «*further developments in AI require a regulatory framework that is flexible enough to promote innovation while ensuring high levels of protection and safety*»³²⁰. Occorre, dunque, bilanciare la previsione di una regolamentazione uniforme e di ampia portata con l'esigenza, parimenti irrinunciabile, di predisporre precetti specifici, elaborati con il concorso di comitati tecnici aventi idonee competenze e in coordinamento con i sistemi internazionali di standardizzazione, applicabili ai singoli applicativi di IA sulla base delle loro precipue caratteristiche. Conseguentemente, risulta necessaria una stretta cooperazione tra scienza e diritto nella definizione degli standard tecnici di riferimento, così che siano contestualmente rispettati i requisiti di sicurezza e i limiti applicativi idonei a garantire la tutela dei diritti fondamentali.

Data la complessità del tema, l'attenzione dei giuristi europei si è, in primo luogo, soffermata sulla predisposizione di un codice etico che, per quanto strumento di *soft law*, consenta un'integrazione del quadro regolatorio in materia di intelligenza artificiale, specialmente in relazione alle attività degli sviluppatori e ai rischi a queste connaturati. Un embrionale tentativo è stato realizzato con la "Carta sulla robotica", proposta dal Parlamento europeo nel 2017, nella quale si afferma, seppur genericamente, che «le attività di ricerca nel campo della robotica dovrebbero rispettare i diritti fondamentali e, nella loro concezione, attuazione, divulgazione nonché nel loro impiego, dovrebbero essere condotte nell'interesse

³²⁰ COM(2018) 795 final, *Communication from the commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions – Coordinated Plan on Artificial Intelligence*, 7 dicembre 2018.

del benessere e dell'autodeterminazione del singolo e della società nel suo complesso»³²¹.

Orientamenti etici sull'uso dell'intelligenza artificiale sono stati successivamente elaborati da un gruppo di esperti, appositamente istituito dalla Commissione europea, allo scopo di chiarire i contenuti del diritto di accesso al funzionamento dei sistemi di IA. A riguardo, è stato affermato che «dovrebbe essere prevista, per quanto possibile, la spiegabilità del processo decisionale degli algoritmi, adattata alle persone coinvolte» e che dovrebbero «anche essere disponibili spiegazioni sulla misura in cui un sistema di IA influenza e definisce il processo decisionale organizzativo, le scelte di progettazione del sistema e la logica alla base della sua diffusione, in modo da garantire la trasparenza non solo dei dati e dei sistemi, ma anche dei modelli di business»³²².

Se, da un lato, all'utilizzo di modelli di apprendimento automatico conseguono *iter* decisionali più rapidi ed efficienti, dall'altro, limiti alla trasparenza di tali procedure si prospettano, però, come inevitabili: acquisisce, allora, cruciale rilevanza la programmazione di software predittivi soggetti a una puntuale verifica, condotta mediante la predisposizione di un'apposita "*check – list*" volta a valutare il potenziale effetto discriminatorio dei criteri di selezione

³²¹ Cfr. "Carta sulla robotica", allegata alla risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante "Raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica", in G.U. C 252/239, 18 luglio 2018. La Carta costituisce una vera e propria proposta di codice etico – deontologico nel settore della robotica, al fine di porre le basi per l'identificazione, il controllo e il rispetto di principi etici fondamentali sin dalla fase di progettazione e di sviluppo di applicativi tecnologici basati sulla computazione algoritmica.

³²² COM(2018) final, *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni – Creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica*, 8 aprile 2019, p. 7.

adottati e delle informazioni elaborate dalla macchina. Tale approccio è denominato “*ethics by design*” e comporta che lo sviluppo dei prodotti basati sull’intelligenza artificiale sia informato a predeterminati canoni etici e valoriali sin dalla fase di programmazione. La dimensione antropocentrica deve, quindi, sempre prevalere, assicurando un ricorso all’intelligenza artificiale, che rifletta principi condivisi dalla società contemporanea (*beneficence, nonmaleficence, autonomy of humans and justice*) e postulando il rispetto della dignità e dell’autonomia delle persone, alle quali deve, pertanto, essere sempre riconosciuto un potere di supervisione sulle macchine.

Con particolare riferimento alla prospettiva del giusto processo, del rispetto del diritto di difesa e del diritto ad un ricorso effettivo di cui all’art. 47 della Carta dei diritti fondamentali dell’Unione, il rapporto tra modelli decisionali automatizzati e la dimensione fortemente individualizzata che caratterizza la giustizia penale, tradizionalmente intesa dagli Stati membri, rischia di risultare controverso. Nello specifico, le preoccupazioni maggiormente condivise a livello comunitario riguardano la divulgazione di dati sensibili, la potenziale introduzione di distorsioni durante l’addestramento dei modelli di intelligenza artificiale, oltre all’inevitabile opacità del processo decisionale, importantissimi in ambito giurisdizionale, che ostacola la conoscenza dei passaggi logici seguiti dall’algoritmo³²³. Più specificamente, i sistemi di *open access*, unitamente agli strumenti di natura predittiva, potrebbero determinare un significativo impatto in relazione al ruolo del precedente giurisprudenziale e dell’indipendenza dell’organo giudicante³²⁴.

³²³ Sul punto, F. PASQUALE, *The Black Box Society. The Secret Algorithms That Control Money and Information*, Harvard University Press, 2016.

³²⁴ A. PAJNO et al., *AI: profili giuridici Intelligenza Artificiale: criticità emergenti e sfide per il giurista*, in *Biolaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 3, 2019, p. 229.

Sebbene l'accesso completo alle raccolte giurisprudenziali garantisca una migliore circolazione delle sentenze e agevoli l'attività dei professionisti legali, consentendo di prevedere come un giudice potrà valutare una data controversia, «un eccessivo affidamento sulla tecnologia senza l'apporto di un pensiero umano critico potrebbe condizionare l'organo giudicante sino ad orientarne le scelte in direzione di quelle formulate dalla macchina e influenzarne inevitabilmente la motivazione»³²⁵. Il giudice corre, infatti, il concreto pericolo di venir meno al proprio dovere di applicare un diritto che sia effettivamente “*ars boni et aequi*”, confidando esclusivamente sull'efficacia e sulla correttezza dell'algoritmo, sulla base del cosiddetto «*effet moutonnier*»³²⁶. In tal modo, sulla base di un approccio meramente fideistico, che non tiene conto delle peculiarità della fattispecie concreta, la soluzione proposta dal software predittivo perderebbe la sua connotazione orientativa, assumendo, di converso, una portata quasi normativa³²⁷.

La criticità appena evidenziate ha indotto, in seno all'UE, un atteggiamento di prudenza nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel contesto giudiziario.

³²⁵ A. CORRERA, *Il ruolo dell'Intelligenza artificiale nel paradigma europeo dell'E – justice. Prime riflessioni alla luce dell'AI Act*, op. cit., p. 14.

³²⁶ A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique*, op. cit., p. 239.

³²⁷ A. TRAVERSI, *Intelligenza artificiale applicata alla giustizia: ci sarà un giudice robot?*, in *Questione giustizia*, 10 aprile 2019. A tal proposito, l'Autore afferma che «il sistema, potrebbe ridursi ad una gestione automatizzata di affermazioni cristallizzate [e che] la predizione non abbia più un valore “indicativo”, ma quasi “prescrittivo”, facendo sì che il giudice tenda ad applicare la soluzione proposta dalla macchina senza esaminarla alla luce della particolarità del caso concreto»; Cfr. altresì Cfr. S. GABORIAU, *Libertà e umanità del giudice: due valori fondamentali della giustizia. La giustizia digitale può garantire nel tempo la fedeltà di questi valori?*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 209.

Ciononostante, posto che sarebbe irragionevole e anacronistico rinunciare a priori alle opportunità prospettate da tale tecnologia, specie se impiegata a supporto dell'iter decisionale compiuto da un giudice umano, le Istituzioni europee stanno concentrando i propri sforzi nell'indagare i migliori approcci per dominare gli effetti distorsivi dell'IA e, contestualmente, valorizzarne le potenzialità applicative³²⁸.

2.1. Il principio del “controllo umano significativo” secondo il Regolamento generale della protezione dei dati (GDPR).

Il Regolamento generale sulla protezione dei dati n. 2016/679 interessa, per alcuni aspetti, l'utilizzo di tecniche fondate sull'intelligenza artificiale, nonché il ricorso a quelle procedure che ne possono costituire un presupposto tecnico³²⁹. I principi generali sanciti dall'art. 5 GDPR si applicano, infatti, anche al trattamento dei dati acquisiti ed elaborati da un sistema di IA. In materia di trasparenza algoritmica, in particolare, gli articoli 13 e 15 del GDPR stabiliscono il diritto

³²⁸ COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, *European e – Justice Strategy 2024 – 2028*, 17 novembre 2023.

³²⁹ Si pensi, ad esempio, all'acquisizione e al trattamento dei cosiddetti “big data”. Sul punto, K. KERSTING – U. MEYER, *From Big Data to Big Artificial Intelligence? Algorithmic Challenges and Opportunities of Big Data*, in *German Journal on Artificial Intelligence*, 2018, p. 3 e ss.; G. DELLA MORTE, *Big data e protezione internazionale dei diritti umani. Regole e conflitti*, Editoriale scientifica, 2018; E. CIRONE, *Big data e tutela dei diritti fondamentali: la ricerca di un (difficile) equilibrio nell'ambito delle iniziative europee*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 143 e ss.

dell'interessato ad essere messo a conoscenza dell'esistenza di processi decisionali automatizzati che lo riguardano, compresa la profilazione, e a ricevere informazioni in merito al meccanismo di decisione adottato e alle priorità assegnate ai singoli dati utilizzati nella procedura valutativa.

Oltre al generale obbligo di trattare i dati personali in modo lecito, corretto e trasparente, rilevanza centrale assume, poi, l'art. 22 GDPR, che, pur con alcune eccezioni, sancisce il diritto a non essere sottoposti a una decisione «basata unicamente sul trattamento automatizzato». Il considerando 71 del Regolamento, a tale riguardo, precisa che «l'interessato dovrebbe avere il diritto di non essere sottoposto a una decisione, che possa includere una misura, che valuti aspetti personali che lo riguardano, che sia basata unicamente su un trattamento automatizzato». Precludendo il ricorso a processi valutativi che prescindano totalmente dall'intervento umano, tale norma, direttamente applicabile e vincolante per tutti gli Stati membri, definisce, pertanto, la base giuridica di riferimento per l'adozione di un modello di “giustizia robotica” necessariamente antropocentrico, in linea con quanto teorizzato negli strumenti di *soft – law* precedentemente ricordati.

La formulazione del principio in termini così generali rischia, però, di incidere sulla sua idoneità a costituire un limite efficace allo sviluppo di meccanismi decisionali totalmente automatizzati, poiché non determina *ex ante* l'intervento umano “minimo”, necessario a soddisfare il criterio di non esclusività³³⁰. Secondo un'interpretazione particolarmente restrittiva della norma fornita dalla dottrina, la procedura decisoria non può basarsi esclusivamente sull'*output* di un meccanismo automatizzato per essere considerata lecita,

³³⁰T. E. FROSINI, *L'orizzonte giuridico dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, fasc. n. 1, 2022, p. 155 e ss.

dovendo l'apporto conoscitivo dell'intelligenza artificiale essere confermato da un effettivo intervento umano, a meno che il titolare del trattamento non abbia preventivamente disposto adeguate misure di tutela di diritti, libertà e interessi del soggetto coinvolto³³¹. Ai sensi del par. 3 dello stesso articolo, infatti, l'interessato può, in ogni caso, opporsi a tali provvedimenti qualora producano effetti negativi nella sua sfera giuridica o influiscano in modo significativo sulla sua persona.

Interessanti letture ermeneutiche circa l'effettivo contenuto dell'art. 22 GDPR sono state fornite dalla giurisprudenza europea. In un parere dell'Avvocato generale, si legge che il trattamento non può essere definito come automatizzato nel caso in cui un funzionario, quando esamina una domanda di accesso a documenti, deve «decidere se ed in quale misura avvalersi della funzione di ricerca, e deve altresì scegliere il termine o i termini della ricerca», poiché una «sequenza di operazioni come quella appena descritta, in cui l'elemento umano svolge un ruolo così fondamentale mantenendo il controllo dell'operazione per la durata dell'intero processo, non dovrebbe essere considerata un "trattamento (...) parzialmente automatizzato di dati personali" ai sensi dell'art. 3, n. 2, del regolamento n. 45/2001»³³². In una sentenza della Corte di giustizia, poi, è stata ritenuta intrinsecamente automatizzata una parte dell'operazione volta a pubblicare un'informazione online, in quanto «far apparire delle informazioni in

³³¹ C. BARBARO, *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione di principi etici condivisi a livello europeo?*, in *Questione Giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 189 e ss.; S. QUATTROCOLO, *Quesiti nuovi e soluzioni antiche? Consolidati paradigmi normativi vs rischi e paure della giustizia digitale "predittiva"*, in *Cassazione penale*, fasc. n. 4, 2019, p. 1748 e ss.; A. LAVAROGNA – G. SUFFIA, *La nuova proposta europea per regolamentare i Sistemi di Intelligenza Artificiale e la sua rilevanza nell'ambito della giustizia penale*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, fasc. n. 2, 2021, p. 42 e ss.

³³² CGUE, causa C – 28/08 P, *Commissione c. The Bavarian Lager Co. Ltd.*, 15 ottobre 2009, par. 146

una pagina Internet impone, secondo i procedimenti tecnici e informatici attualmente applicati, di realizzare un'operazione di caricamento di questa pagina su un server nonché le operazioni necessarie per rendere questa pagina accessibile a coloro che si sono collegati ad Internet. Tali operazioni vengono effettuate, almeno in parte, in modo automatizzato»³³³.

Pertanto, al fine di determinare la compatibilità di una decisione con il dettato normativo di cui all'art. 22 GDPR, occorre considerare l'intervento umano come una fase autonoma e distinta rispetto al trattamento automatico dei dati: deve sempre essere garantita la possibilità di una rivalutazione dei criteri decisionali utilizzati dalla macchina, così da consentire, se necessario, la modifica *ex post* della decisione stessa, nel pieno rispetto dei diritti dell'interessato³³⁴. Il titolare del trattamento ha l'obbligo di assicurare che il controllo della decisione sia significativo e non costituisca un semplice gesto simbolico, nel senso che «*it should be carried out by someone who has the authority and competence to change the decision*»³³⁵.

Inoltre, ogni qual volta sia impiegato «un processo decisionale automatizzato, compresa la profilazione», il Regolamento impone al titolare del trattamento di fornire alcune informazioni aggiuntive, comprese quelle relative alla logica computazionale adottata, se rilevanti (art. 15, par. 1, lett. h) GDPR)³³⁶.

³³³ CGUE, causa C – 101/01, *Bodil Lindqvist*, 6 novembre 2003, par. 26.

³³⁴ M. AIMO, *Il management algoritmico nel lavoro mediante piattaforma: osservazioni sulle prime regole di portata europea*, in *Federalismi.it*, fasc. n. 25/2024, p. 216 e ss.

³³⁵ Sul significato di “coinvolgimento umano”, in relazione all'interpretazione dell'art. 22.1 GDPR, cfr. le Linee guida sul processo decisionale automatizzato relativo alle persone fisiche e sulla profilazione ai fini del regolamento 2016/679, del Gruppo di lavoro articolo 29, istituito dalla direttiva UE n. 95/46 (WP 251rev.01, 2017 – 2018, 23).

³³⁶ Disposizioni analoghe sono enunciate dagli artt. 13, par. 2, lett. f e 14, par. 2, lett. g. Sulla

Tale regola riconosce un vero e proprio diritto di accesso agli algoritmi, al fine di verificare se i criteri automatizzati utilizzati per l'adozione di determinate decisioni siano viziati da *bias* discriminatori³³⁷. L'accesso a tali informazioni, benché tecnicamente complesso³³⁸, risulta uno strumento determinante per accertare l'affidabilità del calcolo algoritmico³³⁹: appare, pertanto, evidente come tali disposizioni normative rivestano un ruolo cruciale nella regolamentazione dell'uso dell'IA nel panorama europeo, specie con riferimento alla giustizia predittiva.

A tal proposito, l'art. 22 GDPR, al paragrafo 4, precisa che «le decisioni di cui al paragrafo 2 non si basano sulle categorie particolari di dati personali di cui all'articolo 9, paragrafo 1, a meno che non sia d'applicazione l'articolo 9, paragrafo 2, lettere a) o g), e non siano in vigore misure adeguate a tutela dei

rilevanza del GDPR riguardo all'intelligenza artificiale, v. P. HACKER, *Teaching fairness to artificial intelligence: Existing and novel strategies against algorithmic discrimination under EU law*, in *Common Market Law Review*, 2018, p. 1170 ss.

³³⁷ Il gruppo di lavoro istituito dall'art. 29 della direttiva 95/46 (sostituito, con l'entrata in vigore del Regolamento 2016/679 sui dati personali dall'*European Data Protection Board*) ha affermato che la discriminazione è rilevante nel contesto della profilazione, a cui l'art. 15, par. 1, lett. h) si riferisce.

³³⁸ EUROPEAN COMMISSION, *Guidelines on automated individual decision making and profiling for the purposes of Regulation 2016/679*, (wp251rev.01), 22 agosto 2018; in cui si osserva che «*the growth and complexity of machine – learning can make it challenging to understand how an automated decision – making process or profiling works*» ma che, comunque, «*the controller should find simple ways to tell the data subject about the rationale behind, or the criteria relied on in reaching the decision without necessarily always attempting a complex explanation of the algorithms used or disclosure of the full algorithm*».

³³⁹ S. SIGNORATO, *Il diritto a decisioni penali non basate esclusivamente su trattamenti automatizzati: un nuovo diritto derivante dal rispetto della dignità umana*, in *Rivista di diritto processuale*, fasc. n. 1, 2021, p. 101 e ss.

diritti, delle libertà e dei legittimi interessi dell'interessato»; a sua volta, l'art. 9 GDPR prevede che, il divieto di trattamento dei dati "sensibili", indicati nel par. 1 della stessa norma, non vige quando tale procedura risulta necessaria per motivi di interesse pubblico, rilevante sulla base del diritto dell'Unione o degli Stati membri, purché proporzionata alla finalità perseguita, nonché rispettosa dell'essenza del diritto alla protezione dei dati: allo scopo, devono altresì essere previste misure appropriate e specifiche per la tutela dei diritti fondamentali e degli interessi dell'interessato (par. 2, lett. g). Anche il GDPR, che pure aspira a tracciare una disciplina generale in materia di protezione dei dati personali, ha preso atto della specificità della funzione giurisdizionale³⁴⁰. La garanzia di indipendenza di chi esercita la funzione di *ius dicere*, inoltre, esclude la possibilità di imporre ai magistrati la nomina di un responsabile esterno per il trattamento dei dati personali o di sottoporli alla vigilanza di un'autorità di controllo³⁴¹.

Nella presente riflessione circa l'inquadramento di una base giuridica per l'automazione della giustizia penale, occorre accennare, seppur brevemente, anche al diritto all'oblio, il cui esercizio è legato a doppio filo alla formazione dei *database* giurisprudenziali, a loro volta potenzialmente utilizzabili per il futuro impiego di software predittivi nel settore giudiziario. Tale diritto, infatti, incontra

³⁴⁰ Analoga previsione è contenuta nell'art. 10, comma 2, lett. f), Reg. (UE) 2018/1725 sulla tutela delle persone fisiche in relazione al trattamento dei dati personali da parte delle istituzioni, degli organi e degli organismi dell'Unione e sulla libera circolazione di tali dati.

³⁴¹ Cfr. art. 37 e 55 GDPR. Come precisato nel Considerando n. 29 Regolamento 2016/679, tuttavia, il controllo sui trattamenti di dati delle autorità giurisdizionali potrebbe essere affidato «ad organismi specifici all'interno del sistema giudiziario dello Stato membro, che dovrebbero in particolare assicurare la conformità alle norme del presente regolamento, rafforzare la consapevolezza della magistratura con riguardo agli obblighi che alla stessa derivano dal presente regolamento ed esaminare i reclami in relazione a tali operazioni di trattamento dei dati».

limitazioni non solo in relazione alla libertà di espressione e di informazione o per motivi di pubblico interesse, ma anche per l'accertamento, l'esercizio o la difesa dei diritti in ambito processuale, quando il trattamento dei dati personali è effettuato da autorità giurisdizionali³⁴². L'art. 17 GDPR, pur disciplinandone i tratti essenziali, non detta regole specifiche per il diritto alla cancellazione nel settore dell'amministrazione della giustizia, rimettendo implicitamente tale compito a un futuro atto normativo dell'Unione europea³⁴³. In mancanza di regole comuni sull'anonimizzazione delle sentenze, emergono, quindi, sostanziali differenze all'interno dell'Unione e degli Stati membri, che riflettono la difficoltà di trovare un punto di equilibrio tra protezione dei dati personali, da una parte, e libertà di informazione e trasparenza della giustizia, dall'altra³⁴⁴.

Il Tribunale dell'Unione europea, ad esempio, provvede all'oscuramento dei dati personali soltanto su espressa istanza di parte e in presenza di «ragioni legittime»³⁴⁵, riconoscendo al principio di trasparenza prevalenza rispetto

³⁴² Cfr. art. 17 comma 3 GDPR e art 19, c. 3. Reg. (UE)2018/1725.

³⁴³ Cfr. il considerando n. 20 del GDPR, dove si evidenzia che, «sebbene il presente regolamento si applichi, tra l'altro, anche alle attività delle autorità giurisdizionali e di altre autorità giudiziarie, il diritto dell'Unione o degli Stati membri potrebbe specificare le operazioni e le procedure di trattamento relativamente al trattamento dei dati personali effettuato da autorità giurisdizionali e da altre autorità giudiziarie».

³⁴⁴ F. DONATI, *Trasparenza della giustizia e anonimizzazione dei provvedimenti giudiziari*, in A. ADINOLFI – A. SIMONCINI (a cura di), *Protezione dei dati personali e nuove tecnologie. Ricerca interdisciplinare sulle tecniche di profilazione e sulle loro conseguenze giuridiche*, Edizioni scientifiche italiane, 2022, p. 437

³⁴⁵ C. IANNONE – E. SALEMME, *L'anonimizzazione delle decisioni giudiziarie della Corte di giustizia e dei giudici degli Stati membri dell'Unione europea*, in A. CIRIELLO – G. GRASSO (a cura di), *Il trattamento dei dati personali in ambito giudiziario*, Scuola Superiore della Magistratura, Quaderno

all'esercizio della funzione giurisdizionale. Per la Corte di giustizia europea, invece, priorità è accordata all'esigenza di protezione della vita privata dei soggetti nominati nei provvedimenti giudiziari e dei loro dati personali³⁴⁶.

Nonostante che il Regolamento di procedura della CGUE preveda l'oscuramento dei dati personali solo quando l'anonimato sia stato concesso ovvero sia richiesto dal giudice del rinvio, la sostituzione del nome delle parti con iniziali aleatorie e l'eliminazione di ogni riferimento atto a consentirne l'identificazione nei documenti processuali sono, ormai, prassi consolidati presso la Corte di Lussemburgo³⁴⁷. Per la CGUE vale, dunque, la regola dell'anonimizzazione, salvo che la pubblicazione integrale dei provvedimenti sia espressamente richiesta dagli interessati o sia giustificata da particolari circostanze, in perfetta antitesi rispetto alla CEDU: il regolamento di procedura della Corte europea dei diritti dell'uomo impone al ricorrente che desidera

n. 5, 2021, p. 103 ss.; E. GRUODYTE – S. MILIUVIENE, *Anonymization of Court Decisions in the EU: Actual and Comparative Issues*, in *Law Review*, fasc. n.2, 2018, p. 60 e ss.

³⁴⁶ Cfr. art. 66 del Regolamento di procedura del Tribunale (anonimato e omissione di determinati dati nei confronti del pubblico): «Investito di una domanda motivata di una parte presentata con separata istanza o d'ufficio, il Tribunale può omettere il nome di una parte in causa o quello di terzi menzionati nell'ambito del procedimento, oppure determinati dati nei documenti concernenti la causa cui il pubblico ha accesso, qualora ragioni legittime giustifichino che l'identità di una persona o il contenuto di tali dati siano tenuti riservati». Le norme pratiche di attuazione precisano, al punto 72, che la domanda di oscuramento «deve indicare esattamente i dati di cui trattasi e contenere una motivazione in merito alla riservatezza di ciascuno degli stessi».

³⁴⁷ Cfr. art. 95 del Regolamento di procedura della Corte di giustizia; G. GRASSO, *Commento all'art. 95 del regolamento di procedura della Corte di giustizia*, in C. AMALFITANO – M. CONDINANZI – M. LANNUCCELLI (a cura di), *Le regole del processo dinanzi al giudice dell'Unione europea*, Editoriale scientifica, 2017.

conservare l'anonimato di precisarlo e di esporre i motivi che giustificano una deroga alla pubblicità del procedimento davanti al giudice³⁴⁸.

2.2. La Direttiva UE 680/2016: *repetita iuvant*?

Nel quadro di fonti finora delineato, al Regolamento 2016/679, si affianca la coeva Direttiva n. 680/2016 che, sostituendo la Decisione quadro 2008/977/GAI³⁴⁹, mira a stabilire norme minime relative alla «protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali da parte delle autorità competenti ai fini di prevenzione, indagine, accertamento e perseguimento di reati o esecuzione di sanzioni penali, incluse la salvaguardia e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica». In particolare, conformemente ai più generali contenuti di cui all'art. 22 GDPR, l'art. 11 della direttiva, rubricato "Processo decisionale automatizzato relativo alle persone fisiche", sancisce che: «gli Stati membri dispongono che una decisione basata unicamente su un trattamento automatizzato, compresa la profilazione, che produca effetti giuridici negativi o incida significativamente sull'interessato sia vietata salvo che sia autorizzata dal diritto dell'Unione o dello Stato membro cui è soggetto il titolare del trattamento e che preveda garanzie adeguate per i diritti e le libertà dell'interessato, almeno il diritto di ottenere l'intervento umano da parte del titolare del trattamento»,

³⁴⁸ Cfr. art 47 Regolamento di procedura della Corte EDU.

³⁴⁹ Decisione quadro 2008/977/GAI del Consiglio, sulla protezione dei dati personali trattati nell'ambito della cooperazione giudiziaria e di polizia in materia penale, del 27 novembre 2008, in GU L350, 30 dicembre 2008, p. 60 – 71.

ulteriormente specificando, al paragrafo 3, che «la profilazione che porta alla discriminazione di persone fisiche sulla base di categorie particolari di dati personali di cui all'articolo 10 è vietata, conformemente al diritto dell'Unione».

Il divieto normativo di trattamento di determinate categorie di dati personali è, inoltre, ribadito con riferimento alle ipotesi tassativamente indicate dall'art. 10, la cui struttura ricalca quasi pedissequamente quella dell'art. 9 GDPR., anche per quanto riguarda i relativi ed eccezionali contemperamenti. L'art. 29 comma 2 dispone, inoltre, che il titolare del trattamento possa intervenire per garantire la possibilità di verificare e accertare a posteriori quali dati personali siano stati introdotti nei sistemi di trattamento automatizzato, quando siano stati inseriti e da chi (lett. g).

La protezione dei dati personali nel settore della cooperazione giudiziaria e di polizia in materia penale comporta la necessità di operare un bilanciamento tra esigenze tradizionalmente contrapposte: da un lato, occorre valorizzare lo scambio informativo tra le Autorità di contrasto nazionali, ma dall'altro, è essenziale verificare l'affidabilità e la qualità dei dati raccolti, nonché salvaguardare i diritti e le libertà dei relativi titolari, direttamente interessati dalla procedura³⁵⁰. La Direttiva, infatti, si applica a tutte le attività di trattamento effettuate dalle autorità competenti, indipendentemente dal fatto che si tratti di *cross – border exchanges* o di trattamenti *purely domestic* e riguarda non solo le

³⁵⁰ A. MARANDOLA, *Information sharing nella prospettiva del Trattato di Prüm e della decisione di recepimento nel quadro giuridico dell'Unione*, in F. PERONI – M. GIALUZ (a cura di), *Cooperazione informativa e giustizia penale*, Edizioni Università di Trieste, 2009, p. 164 e ss.

informazioni relative a soggetti indagati o imputati in un procedimento penale, ma anche le eventuali persone offese e i testimoni³⁵¹.

Il principale pregio di questa fonte di diritto derivato risiede nella sua idoneità a mitigare parzialmente la preesistente frammentazione normativa³⁵², uniformandone l'applicazione in tutta l'Unione europea. Tuttavia, la Direttiva n. 680/2016, come pocanzi osservato, nonostante l'ambito applicativo risulti più ristretto *ratione materiae*, sotto il profilo contenutistico non si discosta particolarmente dal Regolamento (UE) 976/2016, relativo alla più generale tematica di *data protection*: incerto risulta, pertanto, il confine tra tale normativa e il GDPR, con conseguenti criticità di coordinamento tra le due discipline³⁵³.

Secondo quanto previsto dall'arti. 2, par. 1, la Direttiva si applica al trattamento dei dati personali da parte delle autorità competenti per le finalità di cui all'art. 1, par. 1 (prevenzione, indagine, accertamento e perseguimento di reati o esecuzione di sanzioni penali, incluse la salvaguardia e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica) e, ai sensi dell'art. 3, n. 7), il concetto di "autorità competente" è definito come: «a) qualsiasi autorità pubblica competente in materia di prevenzione, indagine, accertamento e perseguimento di reati o esecuzione di sanzioni penali, incluse la salvaguardia contro e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica»; b) «qualsiasi altro organismo o entità incaricati

³⁵¹ L. COLONNA, *The new EU proposal to regulate data protection in the law enforcement sector: raises the bar but not high enough*, in IRI Promemoria, 2012, n. 2, p. 1 e ss.

³⁵² Sul tema, v. G. RUGANI, *La protezione dei dati nel settore della cooperazione giudiziaria e di polizia in materia penale alla luce della direttiva (UE) 2016/680: frammentazione ed incertezze applicative*, in *Freedom, Security & Justice: European Legal Studies – Rivista quadrimestrale on line sullo Spazio europeo di libertà, sicurezza e giustizia*, fasc. n. 1, 2019, p. 75 e ss.

³⁵³ L. COLONNA, *The new EU proposal to regulate data protection in the law enforcement sector: raises the bar but not high enough*, op. cit., p. 1.

dal diritto dello Stato membro di esercitare l'autorità pubblica e i poteri pubblici a fini di prevenzione, indagine, accertamento e perseguimento di reati o esecuzione di sanzioni penali, incluse la salvaguardia e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica». A tal proposito, si segnala che gli Stati membri definiscono le attività delle rispettive Autorità, a seconda dei singoli ordinamenti, come azioni di contrasto o meramente amministrative, con la conseguenza che le medesime operazioni, a seconda della qualificazione discrezionalmente loro attribuita, potrebbero essere disciplinate in un Paese membro dal Regolamento (UE) 2016/679 e in un altro dalle norme nazionali di attuazione della Direttiva³⁵⁴. Per quanto invece riguarda l'articolo 3 lettera b), sarebbe stato opportuno che l'esercizio di funzioni di contrasto alla criminalità da parte di organizzazioni e soggetti non pubblici rientrasse non nell'ambito di applicazione della Direttiva, ma in quello del Regolamento³⁵⁵.

Un'indebita estensione dell'ambito applicativo della Direttiva (UE) 2016/680 potrebbe, inoltre, conseguire alla inclusione, ai sensi dell'art. 1, della «salvaguardia e prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica» tra le finalità perseguite dalla normativa. Tale aspetto, che non rientrava nella precedente Decisione quadro 2008/977/GAI e che non era previsto nemmeno nell'originaria proposta di Direttiva della Commissione europea, è stato aggiunto su iniziativa del Consiglio UE, nonostante il parere contrario del GEPD³⁵⁶. Il *Considerando 12*

³⁵⁴ M.M. CARUANA, *The reform of the EU data protection framework in the context of the police and criminal justice sector: harmonisation, scope, oversight and enforcement*, in *International Review of Law, Computers & Technology*, fasc. n. 3, 2017, p. 1 e ss.

³⁵⁵ In questi termini, il GARANTE EUROPEO PER LA PROTEZIONE DEI DATI, *Opinion 6/2015, A Further Step Towards Comprehensive EU Data Protection*, EDPS recommendations on the Directive for data protection in the police and justice sectors, 28 ottobre 2015.

³⁵⁶ Secondo il Considerando 12 della Direttiva (UE) 2016/680: «Le attività svolte dalla polizia o da altre autorità preposte all'applicazione della legge vertono principalmente sulla prevenzione,

identifica alcune ipotesi esemplificative, come «le attività di polizia in occasione di manifestazioni, grandi eventi sportivi e sommosse». In questo modo, si configura il rischio di una esponenziale espansione della portata della Direttiva rispetto al suo nucleo fondamentale, riguardante le sole attività di contrasto alla criminalità, intesa come effettiva commissione di reati ³⁵⁷.

Al netto delle predette criticità, e posta la necessità, in attesa degli opportuni correttivi, di un'interpretazione condivisa delle principali nozioni definitorie che consenta un'applicazione omogenea e coerente della Direttiva, di tutta evidenza appare, ancora una volta, l'esigenza, fortemente avvertita a livello comunitario, di un predominio della dimensione personale su quella "artificiale". Anche nell'esercizio della funzione giurisdizionale, quindi, il "fattore umano" deve

l'indagine, l'accertamento o il perseguimento di reati, comprese le attività di polizia condotte senza previa conoscenza della rilevanza penale di un fatto. Tali attività possono comprendere anche l'esercizio di poteri mediante l'adozione di misure coercitive quali le attività di polizia in occasione di manifestazioni, grandi eventi sportivi e sommosse. Esse comprendono anche il mantenimento dell'ordine pubblico quale compito conferito alla polizia o ad altre autorità incaricate dell'applicazione della legge ove necessario per la salvaguardia contro e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica e agli interessi fondamentali della società tutelati dalla legge che possono dar luogo a reati. Gli Stati membri possono conferire alle autorità competenti altri compiti che non siano necessariamente svolti a fini di prevenzione, indagine, accertamento o perseguimento di reati, incluse la salvaguardia contro e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica, cosicché il trattamento di dati personali per tali altre finalità, nella misura in cui ricada nell'ambito di applicazione del diritto dell'Unione, rientra nell'ambito di applicazione del regolamento (UE) 2016/679»

³⁵⁷ J. SAJFERT, T. QUINTEL, *Data Protection Directive (EU) 2016/680 for Police and Criminal Justice Authorities*, in M. COLE – F. BOEHM (a cura di), *Commentary on the General Data Protection Regulation*, Edward Elgar Publishing, 2019, p. 19.

vigilare sull'osservanza dei limiti di utilizzo del dato conoscitivo, specie se elaborato da una macchina, nella formazione della decisione³⁵⁸.

2.3. La Carta etica europea sull'uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari.

Al Consiglio d'Europa si deve l'emanazione della Carta etica europea sull'impiego dell'IA nei sistemi giudiziari e negli ambienti connessi³⁵⁹, che stabilisce cinque principi sostanziali e metodologici applicabili al trattamento automatizzato delle decisioni e dei dati giudiziari, basato su tecniche di intelligenza artificiale³⁶⁰. Tale documento rappresenta il primo tentativo di dare concreta risposta alle preoccupazioni che i sistemi algoritmici applicati alla giustizia sollevano in relazione ai principi di *fair trail* e al *due process*.

Redatto da un autorevole organismo internazionale, quale è Commissione europea per l'efficacia della giustizia (CEPEJ)³⁶¹, tale Documento è rivolto indistintamente a destinatari pubblici e privati, a vario titolo coinvolti nella

³⁵⁸ F.R. DINACCI, *"Intelligenza artificiale tra quantistica matematica e razionalismo critico: la necessaria tutela di approdi euristici"*, op. cit., p. 1637.

³⁵⁹ CEPEJ (2018)14, *Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi*, Strasburgo, 3 dicembre 2018.

³⁶⁰ Commissione europea per l'efficienza della giustizia (CEPEJ), *European Ethical Charter for the use of artificial intelligence in judicial systems and their environment*, dicembre 2018.

³⁶¹ Istituita nel 2002 per iniziativa del Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, con lo scopo di monitorare e misurare la qualità dei sistemi giudiziari dei Paesi membri.

realizzazione e nell'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale per l'analisi di dati e decisioni giudiziarie³⁶². La Carta si rivolge anche «ai legislatori chiamati a stabilire una cornice normativa all'interno della quale tali strumenti vanno sviluppati, verificati e utilizzati».

Pur trattandosi di linee guida, prive di efficacia vincolante, la Carta si presenta quale paradigma essenziale per incoraggiare e promuovere un uso consapevole di metodi computazionali nell'attività di rafforzamento dell'efficacia della giustizia³⁶³. Già a partire da quanto esposto nell'appendice esplicativa (*Annex I*) emerge, tuttavia, che le esigenze sottese al ricorso di strumenti di IA corrisponde a quello proposto e reclamizzato da chi li produce.

Si pensi, in questo senso, all'offerta di servizi tecnologici attualmente disponibili sul mercato, rispetto agli obiettivi che si pone la giustizia predittiva: alla capacità di un sistema di intelligenza artificiale di individuare rapidamente correlazioni tra precedenti decisioni giudiziarie non corrisponde la "spiegabilità" del ragionamento giuridico ad esse sotteso, potendo tali strumenti solo esprimere la verosimiglianza che il giudice propenda per una decisione analoga a quella già adottata in circostanze simili. In questi termini si esprime, infatti, il terzo principio stabilito dalla Carta, che cristallizza la necessità di un approccio multidisciplinare nello sviluppo, nella verifica e nell'applicazione di strumenti

³⁶² S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, in *Legislazione Penale*, 18 dicembre 2018, p. 1 e ss; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, *La legislazione internazionale in tema di intelligenza artificiale: dai diritti civili alla soggettività della persona elettronica*, in A. D'ALOIA (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, 2020, p. 227 e ss.

³⁶³ U. PAGALLO – S. QUATTROCOLO, *The impact of AI in criminal Law, and its Twofold Procedures*, in W. BARFIELD – U. PAGALLO (a cura di), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Edward Elgar Publishing, 2018, p. 388 e ss.

computazionali, affinché non costituiscano un elemento di rischio per le garanzie fondamentali degli individui.

Per una disamina organica e coerente di questo strumento di *soft law* occorre, però, muovere dal principio. L'articolo 1 sancisce la necessaria compatibilità dei software basati sull'IA con i diritti fondamentali, coerentemente con il quadro normativo internazionale delineato dall'Unione europea e dalla CEDU, nonché dalla Convenzione n. 108 del Consiglio d'Europa, sulla protezione delle persone in relazione al trattamento automatizzato dei dati di carattere personale e dal relativo Protocollo emendativo.

In tali fonti si individuano le principali garanzie che devono ispirare l'attività di creazione dei sistemi di IA, secondo il già citato approccio "*human – rights – by – design*", al fine di evitare violazioni dei diritti fondamentali connessi all'amministrazione della giustizia e, in particolare, tutelando: il diritto di accesso alla giurisdizione, al processo equo, nelle sue articolazioni essenziali del contraddittorio e della parità delle armi, il principio di legalità, l'indipendenza della magistratura e, in particolare, dei giudici nell'esercizio del potere decisorio. Sullo sfondo di queste opportune raccomandazioni si intravedono, infatti, scenari dall'impatto eclatante, nei quali lo scorretto utilizzo di risorse basate sull'IA costituisce un severo rischio per l'organizzazione e il funzionamento dell'amministrazione della giustizia³⁶⁴.

Rispetto alle tematiche affrontate dalla presente ricerca, rileva, ad esempio, la considerazione che l'accessibilità digitale a tutte le sentenze pronunciate in un

³⁶⁴ C. BARBARO, *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione di principi etici condivisi a livello europeo? I lavori in corso alla Commissione europea per l'efficacia della giustizia (Cepej) del Consiglio d'Europa*, op.cit., p. 190; A. ZIROLDI, *Intelligenza artificiale e processo penale tra norme, prassi e prospettive*, in *Questione giustizia*, 18 ottobre 2019.

ordinamento, ricercabili mediante *key words* e raggruppamenti di parole, non equivale e non sostituisce il tradizionale principio di pubblicità delle decisioni giudiziarie, ma, contemporaneamente, incide in modo determinante sul valore del 'precedente', soprattutto negli ordinamenti di *civil law*. Alla forte correlazione tra un certo gruppo di fattori e una determinata decisione giudiziaria, rivelata da un sistema computazionale, può, infatti, corrispondere il riconoscimento di una maggiore vincolatività del precedente, a cui rischia di conseguire l'imposizione di un onere motivazionale rafforzato al giudice che se ne voglia distaccare³⁶⁵. Il ricorso a un sistema *open data* non attentamente calibrato potrebbe impropriamente unificare il piano quantitativo e quello qualitativo, invertendo il rapporto tra giurisdizioni inferiori e superiori, alle quali spetta, per lo più, il ruolo di nomofilachia³⁶⁶. In questo senso, «il tema della indipendenza del giudice riemerge significativamente, al di là della tradizionale funzione del principio nella tutela della magistratura giudicante rispetto agli altri poteri dello Stato, in particolare quello esecutivo»³⁶⁷.

Tale riflessione evidenzia come l'articolo 1 si riferisca a garanzie ormai riconosciute dalla maggior parte delle Costituzioni nazionali e dalla Convenzione europea dei diritti dell'uomo, nonché dalla giurisprudenza della Corte di Strasburgo. L'obiettivo principale del primo punto dell'articolato della Carta risiede nell'instaurazione di una «collaborazione biunivoca tra aree del

³⁶⁵ A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique*, op. cit., p. 279.

³⁶⁶ M. CHIAVARIO, *Sub art. 6 Cedu*, in S. BARTOLE – B. CONFORTI – G. RAIMONDI (a cura di), *Commentario alla Convenzione europea dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali*, Ceda, 2002, p.182.

³⁶⁷ S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, op. cit., p. 5.

sapere al momento non connesse tra loro»³⁶⁸, così da sollecitare la creazione di strumenti di reciproca comprensione e interazione.

Il secondo principio attiene al divieto di discriminazione tra gruppi e individui. Come già più volte ricordato, tale problematica assume un significato particolare in relazione all'elaborazione automatizzata dei dati, posto che i sistemi computazionali sono particolarmente adatti a individuare l'esistenza di *pregiudizi* in determinati contesti ma, allo stesso tempo, risultano facilmente suscettibili a *bias* cognitivi connessi ad errori di programmazione o all'inserimento nel *database* di informazioni errate³⁶⁹.

La scelta dei dati da immettere nel processo di elaborazione implica l'attenta verifica dell'affidabilità della fonte, al fine di evitarne alterazioni, accidentali o strumentali: l'intero procedimento deve risultare verificabile *ex post*. Pertanto, nella 'glossa' del principio n. 3, è precisato che i modelli di apprendimento algoritmico devono essere sviluppati e custoditi in ambienti sicuri, così che ne sia sempre garantita l'integrità e l'intangibilità.

Al rispetto di tale principio si collega direttamente la protezione del segreto industriale e commerciale del software di intelligenza artificiale in concreto utilizzato, potendo la divulgazione del suo funzionamento comportarne, come conseguenza non voluta, la riproduzione da parte dei produttori concorrenti: esemplificativa, sotto questo profilo, è l'esperienza statunitense, ove per una diversa regolamentazione normativa e per un uso certamente più frequente dei sistemi di IA nel contesto giudiziario, si sono verificati clamorosi casi di diniego

³⁶⁸ *Ibidem*.

³⁶⁹ P. WOODS, *The Implicit Bias of the Implicit Bias Theory*, in *Drexel Law Review*, fasc. n. 10, 2017, p. 631 e ss.

di accesso della difesa ai codici sorgente di un sistema digitale predittivo della pericolosità sociale, a garanzia del diritto al *trade secret*³⁷⁰.

La necessità di un bilanciamento tra la salvaguardia degli interessi commerciali e il diritto di difesa rappresenta il *trait d'union* tra il terzo e il quarto principio: quest'ultimo, infatti, afferma i doveri di trasparenza, imparzialità e *fairness*, raccomandando l'accessibilità, la comprensibilità e la verificabilità esterna dei processi computazionali utilizzati per l'analisi dei dati giudiziari. L'auspicato temperamento di diverse esigenze si riflette con particolare intensità nel contesto dell'amministrazione della giustizia e, in particolare, nella disciplina che regola il processo penale, essendo coinvolti beni giuridici di non scarsa importanza, come la libertà personale.

A prescindere dalle soluzioni in concreto prospettabili per i singoli procedimenti, la soluzione generale auspicata dalla Carta è la completa trasparenza tecnica, accompagnata da un'esplicazione del processo computazionale in un linguaggio chiaro e accessibile per i soggetti che interagiscono con il software³⁷¹. La trasparenza, avulsa dagli altri obblighi identificati dal quarto principio, non rappresenta di per sé la soluzione a tutti gli squilibri derivanti dall'impiego di dati automaticamente generati: il *reverse engineering* non è, infatti, sufficiente a garantire la comprensione di un modello di apprendimento automatico, posto che la stessa rimarrebbe comunque limitata

³⁷⁰ Esemplificativo, è il già citato "Caso Loomis". Cfr. CRIMINAL LAW – SENTENCING GUIDELINES – WISCONSIN SUPREME COURT REQUIRES WARNING BEFORE USE OF ALGORITHMIC RISK ASSESSMENTS IN SENTENCING, *State V. Loomis*, 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016), in *Harvard Law Review*, fasc. 5 (Vol. 130), 2017, p. 1530 e ss.

³⁷¹ M. HILDEBRANDT, *Profile transparency by design? Re – enabling double contingency*, in M. HILDEBRANDT – K. DE VRIES (a cura di), *Privacy, Due Process and the Computational Turn*, Routledge, 2015, p. 221 e ss.

ai soli esperti del settore, con esclusione degli effettivi destinatari della decisione automatizzata³⁷².

La salvaguardia della pubblicità del processo decisionale è, in ogni caso, fondamentale in un sistema giuridico basato sul principio del *due process of law*. Si pensi, ad esempio, alla possibile implementazione di algoritmi predittivi nella fasi di valutazione della prova. Nell'ordinamento italiano si prevede che la motivazione della sentenza dia conto dell'avvenuta verifica, da parte del giudice, dell'attendibilità degli elementi probatori acquisiti: la trasparenza del software eventualmente impiegato a tale scopo non sarebbe di per sé sufficiente a fornire ai soggetti coinvolti nel processo, e all'opinione pubblica, una reale comprensione della logica seguita dalla macchina per determinare il grado di attendibilità del quadro probatorio. Al fine di prevenire una simile eventualità, utile opzione collaterale la Carta propone, quale possibile soluzione, l'istituzione di autorità indipendenti che possano verificare e certificare a priori, e periodicamente, i modelli impiegati nei servizi della giustizia.

Quinto e ultimo principio enunciato dalla Carta è il controllo da parte dell'utente, che esclude un approccio prescrittivo dell'impiego dell'intelligenza artificiale, garantendo che gli utilizzatori agiscano come soggetti informati, nel pieno controllo delle proprie scelte, posto che il fine ultimo degli applicativi di IA è incoraggiare l'autonomia decisionale dell'utente. Condizioni minime richieste sono, dunque, la diffusione, tra gli operatori della giustizia, di adeguata letteratura esplicativa, unitamente allo sviluppo di un dibattito scientifico che coinvolga anche i giuristi.

³⁷² P. DE HERT – S. GUTWIRTH, *Privacy, Data Protection and Law Enforcement. Opacity of the Individual and Transparency of Power*, in E. CLEAS – A. DUFF – S. GUTWIRTH (a cura di), *Privacy and the Criminal Law*, Intersentia Uitgevers, 2006, p. 80.

È poi necessario chiarire espressamente il margine di vincolatività del precedente, specie rispetto all'impiego di software predittivi, individuando gli spazi di autonomia correlati alle peculiarità del caso concreto e posta la necessaria per l'operatore di risalire alle decisioni elaborate dalla macchina. In secondo luogo, se il sistema computazionale è adottato come supporto per l'esercizio della funzione giurisdizionale, è opportuno specificare la natura non vincolante della decisione digitale (intesa come giudizio prognostico), nonché garantire sia il diritto di accesso all'algoritmo, sia la preventiva informazione delle parti circa l'impiego di tale strumento, in modo che queste ultime vi si possano eventualmente opporre, coerentemente a quanto sancito dall'art. 6 CEDU.

Infine, con particolare riguardo alla giustizia penale, lo studio annesso alla Carta si sofferma sull'inadeguatezza dell'espressione "giustizia predittiva". Nell'appendice si sottolinea, infatti, che essendo l'attività decisionale umana regolata da una gerarchia di priorità, l'implementazione di modelli computazionali non comporta necessariamente un miglioramento qualitativo del processo cognitivo, in quanto non sempre l'algoritmo è in grado di cogliere e riprodurre quell'innata scala di valori che regola l'agire umano. Se si considera che ogni ordinamento si affida a un diverso e peculiare sistema valoriale, al netto dei principi condivisi a livello comunitario e internazionale, da tale assunto derivano significative conseguenze per l'impiego di sistemi di IA finalizzati alla valutazione della colpevolezza di un imputato o alla comminazione di una pena.

Quanto e come il giudice possa distaccarsi dalla valutazione predittiva diviene questione di particolare importanza, soprattutto negli Stati in cui la magistratura è una carica elettiva. Non si nasconde, tuttavia, la preoccupazione che ciò possa assumere un rilievo sul piano disciplinare e della responsabilità

civile anche negli ordinamenti in cui l'organo giudicante gode di un'indipendenza maggiore³⁷³.

Dalla puntualità di tali argomenti discendono le importanti conclusioni enunciate nell'Appendice n. 2 alla Carta: stabiliti quattro livelli di approccio consigliato per l'introduzione dell'intelligenza nell'amministrazione giudiziaria, da incoraggiare seppur con significative precauzioni metodologiche, l'impiego di strumenti computazionali predittivi nel processo penale e l'approccio normativo basato sui *big data* sono stati collocati nell'ultima categoria. Se, da un lato, tali sistemi potrebbero contribuire significativamente alle attività di prevenzione e contrasto, per altro verso, non sono da sottovalutare gli effetti distorsivi potenzialmente conseguenti a un loro improprio utilizzo. Rientrano, invece, nella categoria degli "utilizzi da esaminare con le più estreme riserve" i sistemi di profilazione delle persone, alla luce degli innegabili e inammissibili effetti discriminatori derivanti dalla loro applicazione.

In conclusione, la Carta assume un atteggiamento di apertura nei confronti dei sistemi basati sull'IA, ponendo, tuttavia, importanti *caveat* sul loro utilizzo nell'ordinamento giudiziario e precisando che la graduale evoluzione della giustizia in chiave tecnologica debba sempre e comunque avvenire nel rispetto dei diritti fondamentali della persona.

³⁷³ S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, op. cit., p. 11.

2.4. La Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021, sull'intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziarie in ambito penale.

I principi individuati nella Carta etica europea vengono, poi, ripresi anche dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021, dal titolo “L’intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziarie in ambito penale”³⁷⁴ che, a sua volta, recepisce il *risk – based approach* promulgato dagli strumenti di *soft law* che l’hanno preceduta. Anche il Parlamento europeo, pur con le dovute cautele, riconosce le opportunità prospettate dagli applicativi di intelligenza artificiale nelle attività giudiziarie e di contrasto. D’altro canto, il legislatore europeo, con tale strumento di *soft law*, si dimostra consapevole dei concreti rischi concernenti la tutela dei diritti umani fondamentali. Sono ricordati, a tal proposito, l’opacità dei processi decisionali automatizzati, la presenza di *bias* discriminatori e di potenziali errori rilevanti in fase di programmazione, l’iniquo trattamento dei dati personali, oltre alle potenziali ingiuste limitazioni o violazioni della libertà di espressione e informazione, del diritto alla presunzione di innocenza o a un ricorso efficace a

³⁷⁴ Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021 sull'intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziarie in ambito penale (2020/2016(INI)). Cfr. A. VALSECCHI, *L'intelligenza artificiale nel diritto penale: la Risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021*, in *MediaLaws online*, 1 febbraio 2022; G. BARONE, *Intelligenza artificiale e processo penale: la linea dura del Parlamento europeo. Considerazioni a margine della risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 3, 2022, p. 1180 e ss.

un giudice umano, nonché a un processo equo, imprescindibili in un ordinamento democratico.

In particolare, il Parlamento sottolinea come spesso, gli applicativi algoritmici programmati per l'identificazione o la previsione di comportamenti devianti commettano un numero eccessivo di errori di classificazione, danneggiando gli appartenenti a determinati gruppi razziali, etnici, oltre che sociali e di genere. I deputati europei evidenziano come il ricorso a tali strumenti potrebbe determinare discriminazioni tra gruppi di persone poiché i dati impiegati per formare gli algoritmi predittivi «rispecchiano le attuali priorità di sorveglianza e, di conseguenza, potrebbero finire con il riprodurre e amplificare le discriminazioni esistenti».

L'esponenziale diffusione delle nuove tecnologie, e in particolare dell'IA, mette in discussione la funzione repressiva e rieducativa attualmente promossa del sistema penale, favorendo un approccio esclusivamente preventivo. Con riferimento al contesto investigativo, ad esempio, la duplice natura dell'intelligenza artificiale è sottolineata dal considerando h), in base al quale «le applicazioni di IA possono offrire grandi opportunità nel settore delle attività di contrasto, in particolare migliorando i metodi di lavoro delle autorità di contrasto e delle autorità giudiziarie e lottando in modo efficace contro alcuni tipi di reati, in particolare reati finanziari, riciclaggio di denaro, finanziamento del terrorismo, abusi sessuali e sfruttamento sessuale nei confronti di minori online nonché alcuni tipi di reati informatici, contribuendo in tal modo alla sicurezza e incolumità dei cittadini europei, pur comportando, al contempo, rischi significativi per i diritti fondamentali dei cittadini».

Di particolare interesse è, poi, il contenuto del considerando m), che fornisce un elenco, per quanto a titolo meramente esemplificativo, dei diversi utilizzi dell'intelligenza artificiale da parte delle forze dell'ordine, relative tanto alle

attività di indagine che a interventi di carattere preventivo, nell'interesse della pubblica sicurezza. Tra le varie tecnologie menzionate, sono ricompresi gli strumenti di identificazione biometrica, applicativi per l'analisi della scena del crimine, strumenti per identificare le frodi finanziarie e il finanziamento del terrorismo, monitoraggio dei social media e sistemi di sorveglianza automatica. La Risoluzione, tuttavia, ammonisce anche sui potenziali pericoli di un uso eccessivamente disinvolto e acritico di tali risorse, inammissibile soprattutto alla luce della vigente normativa comunitaria, anche alla luce dei «gradi molto diversi di affidabilità e precisione e di impatto sulla protezione dei diritti fondamentali e sulle dinamiche dei sistemi di giustizia penale».

Particolare rilievo è, inoltre, attribuito alle attività di polizia predittiva e alle tecnologie di riconoscimento facciale, al punto che è loro dedicata una trattazione distinta. Rispetto ai sistemi di *predictive policing*, il Parlamento europeo manifesta preoccupazione per gli effetti potenzialmente discriminatori derivanti dal loro utilizzo in campo investigativo, nonché seri dubbi sull'attendibilità dei risultati ottenuti, contestandone l'efficacia al punto da giustificare una chiusura radicale «all'utilizzo dell'IA da parte delle autorità di contrasto per fare previsioni sui comportamenti degli individui o di gruppi sulla base di dati storici e condotte precedenti, dell'appartenenza a un gruppo, l'ubicazione o qualunque altra caratteristica al fine di identificare le persone che potrebbero commettere un reato». Ancora più severa è, poi, la posizione assunta rispetto ai sistemi di sorveglianza di massa e di analisi e/o riconoscimento di dati biometrici e comportamentali, rispetto ai quali si richiede un divieto permanente fintanto che non possano dirsi assicurati i principi della necessità e proporzionalità.

In conclusione, deve evidenziarsi come, nonostante il titolo del documento faccia riferimento all'utilizzo dell'intelligenza artificiale da parte delle autorità di polizia e giudiziarie, dal punto di vista contenutistico l'attenzione della

Risoluzione sia prevalentemente concentrata sui sistemi di polizia predittiva e, nello specifico, sui software di riconoscimento biometrico, nonché sul loro possibile impiego nella sorveglianza di massa. Di minore interesse appare la giustizia predittiva in senso stretto, se si esclude la raccomandazione di cui al paragrafo 16, ai sensi della quale «nei contesti giudiziari e di contrasto, la decisione che produce effetti giuridici o analoghi deve sempre essere presa da un essere umano, il quale possa essere ritenuto responsabile per le decisioni adottate». Non vi è, poi, alcuna menzione degli strumenti di AI pensati per la valutazione delle prove³⁷⁵.

La scelta di focalizzarsi sull'impiego delle AI nell'attività di contrasto piuttosto che nel contesto strettamente processuale risulta comprensibile se si tiene conto della preoccupazione manifestata dal Parlamento europeo per il rapido sviluppo scientifico in materia di riconoscimento biometrico e, conseguentemente, per i suoi potenziali utilizzi distorti.

Se la moratoria sull'utilizzo degli strumenti di riconoscimento facciale e la netta presa di posizione contro la sorveglianza di massa costituiscono una tappa significativa nell'*iter* regolamentativo dell'interazione tra intelligenza artificiale e giustizia, lo scarso interesse dimostrato nei confronti degli altri possibili impieghi di tale tecnologia all'interno del processo penale ha privato la comunità

³⁷⁵ La raccomandazione suona, in certo senso, quasi superflua, posto il principio del controllo da parte dell'utilizzatore di cui alla Carta etica del 2018. Inoltre, traspare in ordine alla posizione del Parlamento UE in relazione a strumenti di AI in grado di coadiuvare il giudice nella sua decisione, assistendolo in specifici punti del procedimento, come ad esempio quello della valutazione delle prove documentali o dell'attendibilità dei testimoni. Cfr. J. NIEVA – FENOLL J., *Intelligenza artificiale e processo*, op. cit., p. 70 – 86.

europea di una preziosa occasione di coinvolgimento delle Istituzioni nella formazione progressiva della futura normativa³⁷⁶.

2.5. *Artificial Intelligence Act* e utilizzo di sistemi algoritmici nell'amministrazione della giustizia.

La scelta di regolamentare, a livello comunitario, l'uso dell'intelligenza artificiale è giustificata, anzitutto, dalla necessità di evitare un'ulteriore frammentazione del mercato interno: se ogni Stato membro, anche in nome di legittime esigenze di tutela dei diritti fondamentali, individuasse unilateralmente limiti e divieti all'uso di tale tecnologia, ne deriverebbero evidenti restrizioni alla libera circolazione dei servizi e dei prodotti³⁷⁷. Da tenere, altresì, in considerazione è la riscontrata difficoltà di determinare una nozione univoca di "intelligenza artificiale", in quanto concetto che racchiude in sé molteplici sfumature di significato, prestandosi, per l'effetto, a interpretazioni potenzialmente divergenti: l'individuazione normativa dei confini definitivi, e conseguentemente applicativi, di questa modalità di apprendimento automatizzato diviene, quindi, cruciale per valutarne l'idoneità a generare

³⁷⁶ G. BARONE, *Intelligenza artificiale e processo penale: la linea dura del Parlamento europeo. Considerazioni a margine della risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021*, op. cit., p. 1191.

³⁷⁷ M. EBERS, *Standardizing AI – The Case of the European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act*, in L. A. DI MATTEO – N. CANNARSA – C. PONCIBÒ (a cura di), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics*, Cambridge University Press, 2022, p. 321 e ss.

contenuti, previsioni, decisioni nonché ad assumere la qualifica di prodotto o di componente di sicurezza di un altro e più articolato bene commercializzabile.

La dimensione europea della regolazione dell'IA non si esaurisce, però, nella sola esigenza di non frammentare il mercato unico. Nelle proposte della Commissione europea contenute nel "Libro bianco sull'intelligenza artificiale"³⁷⁸, atte a promuovere uno sviluppo il più possibile consapevole e responsabile di quest'ultima, posto l'impatto significativo della rivoluzione tecnologica non solo sugli equilibri economici globali ma anche sul contesto di vita quotidiana e relazionale dei singoli, è stato enfatizzato l'interesse a che tali strumenti innovativi siano sviluppati e operino in conformità ai valori, ai principi e ai diritti fondamentali su cui si fonda l'UE. Sempre a parere della Commissione, inoltre, la prospettiva regolatoria dovrebbe essere estesa al punto da riconoscere all'intelligenza artificiale «un ruolo significativo nel conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e nel sostegno al processo democratico e ai diritti sociali»³⁷⁹.

³⁷⁸ COM (2020), *Libro bianco sull'intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*, 19 febbraio 2020, p. 1 e ss.

³⁷⁹ *Ibidem*. Si veda anche FRA – European Union Agency, *Getting the future right – Artificial intelligence and Fundamental rights – for Fundamental Rights*, dicembre 2020, p. 7, secondo cui: «A wider range of rights need to be considered when using AI, depending on the technology and area of use. In addition to rights concerning privacy and data protection, equality and non – discrimination, and access to justice, other rights could be considered. These include, for example, human dignity, the right to social security and social assistance, the right to good administration (mostly relevant for the public sector) and consumer protection (particularly important for businesses). Depending on the context of the AI use, any other right protected in the Charter needs consideration»; nonché la relazione del Parlamento Europeo sull'intelligenza artificiale nell'istruzione, nella cultura e nel settore audiovisivo 2020/2017 (INI) A9 – 0127/2021 e le Conclusioni della presidenza del Consiglio dell'Unione *The Chartes of*

Sull' esigenza di uniformare i requisiti tecnici dei sistemi di IA prevale, allora, l'intento di eliminare o minimizzare i rischi per i diritti inviolabili dell'individuo, evitando, solo in subordine, l'introduzione di requisiti eccessivamente stringenti per le imprese, al fine di sviluppare un ecosistema di fiducia tra i cittadini europei, proponendo un quadro giuridico per un'IA affidabile. In quest'ottica, l'opzione preferibile consta in un *risk based approach*, che comporta l'imposizione, sia ai produttori sia agli utilizzatori, di divieti e obblighi tecnico – procedimentali, con gradazione diversa a seconda dei software considerati e dei relativi settori d'impiego, ai quali corrisponde uno standard di tutela progressiva per gli interessi, collettivi e individuali, concretamente in gioco.

Mediante la “procedimentalizzazione” del rischio, la garanzia dei diritti è, così, inclusa “*by design*”, ossia sin dalla fase di programmazione, nel sistema di intelligenza artificiale³⁸⁰. Pertanto, il riferimento normativo per l'adozione di tale approccio deve necessariamente essere individuato nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, dotata del medesimo valore giuridico dei Trattati istitutivi ai sensi dell'art. 6 TUE, nonché in tutte le altre disposizioni comunitarie vincolanti e direttamente efficaci.

Tali considerazioni hanno giustificato, agli occhi della Commissione europea, la scelta dell'art. 114 TFUE come base giuridica per l'adozione dell'atto

Fundamental rights in the The Chartes of Fundamental rights in the context of Artificial Intelligence and Digital Change, 21 ottobre 2020 1148/20.

³⁸⁰ C. SCHEPISI, *Le “dimensioni” della regolazione dell'intelligenza artificiale nella proposta di regolamento della Commissione*, Quaderni AISDUE – Sezione “Atti convegni AISDUE”, n. 16, 28 marzo 2022, p. 330 e ss.

normativo in questione³⁸¹. Al fine di evitare che i requisiti e le modalità di applicazione e controllo possano divergere tra i vari Stati membri è stato preferito un approccio unitario, diretto a regolare uniformemente le numerose applicazioni di intelligenza artificiale, classificandole in base a precisi livelli di rischio, tarati sull'effettiva incidenza di queste tecnologie sui diritti fondamentali degli individui. La scelta di procedere con una regolamentazione orizzontale ha dunque prevalso su quella di disciplinare verticalmente i diversi settori coinvolti dall'impiego dell'intelligenza artificiale, approccio quest'ultimo, che sarebbe risultato assai limitante alla luce dei molteplici risvolti applicativi che connotano un sistema di IA³⁸².

La scelta di un *risk based approach* presuppone e valorizza la definizione *ex ante* della centralità di uno specifico diritto fondamentale, la sua irrinunciabilità o comunque la sua maggiore rilevanza per un dato settore o per una data

³⁸¹ A. ADINOLFI, *L'intelligenza artificiale tra rischi di violazione dei diritti fondamentali e sostegno alla loro promozione: brevi considerazioni sulla (difficile) costruzione di un quadro normativo dell'Unione*, in F. DONATI – A. PAJNO – A. PERRUCCI (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione? Diritti fondamentali, dati personali e regolazione*, vol. I, Il Mulino, 2022, p. 127 e ss.

³⁸² Per alcuni commenti alle proposte che hanno preceduto l'adozione dell'atto definitivo, si veda, *ex multis* A. ADINOLFI, *L'Unione europea dinanzi allo sviluppo dell'intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europea tra mercato unico digitale e tutela dei diritti fondamentali*, op. cit., p.13 e ss.; G. CONTALDI, *La proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale e la protezione di dati personali*, in G. CAGGIANO – G. CONTALDI – P. MANZINI (a cura di), *Verso una legislazione europea su mercati e servizi digitali*, Cacucci, 2022, p. 205 ss.; C. CASONATO – B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'Unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 2021, p. 415 ss.; M. EBERS, *Standardizing AI – The Case of the European Commission's Proposal for an Artificial Intelligence Act*, op. cit., p. 321; F. DONATI, *Intelligenza artificiale e diritti fondamentali nel regolamento sull'intelligenza artificiale*, in F. DONATI – O. POLLICINO – G. FINOCCHIARO – F. PAOLUCCI – O. POLLICINO (a cura di), *Il Regolamento europeo sull'intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2025, p. 41 e ss.

applicazione di intelligenza artificiale. Conseguentemente, ulteriore effetto di un intervento legislativo europeo è il riconoscimento, ai giudici nazionali, della possibilità di avvalersi dello strumento di cui all'art. 267 TFUE, che consente alla Corte di giustizia di vagliare il nuovo regolamento alla luce della CDFUE.

In ragione dei costanti mutamenti che coinvolgono, e coinvolgeranno, le caratteristiche dei sistemi basati sull'IA, parte della dottrina reputa ragionevole la scelta di un quadro regolatorio flessibile, che possa «essere adeguato dinamicamente all'evoluzione della tecnologia e all'emergere di nuove situazioni di preoccupazione»³⁸³. Secondo altri Autori³⁸⁴, invece, il modello di analisi del rischio per cui ha optato la Commissione, già presente nel Regolamento sulla protezione dei dati personali, non è convincente. Se per il GDPR è stato, infatti, utilizzato un approccio orizzontale di tipo *bottom – up*, in base al quale il titolare e il responsabile del trattamento sono tenuti a predisporre le misure tecnico – organizzative necessarie ad assicurare il rispetto della normativa, nel Regolamento sull'Intelligenza artificiale si è optato per un modello di tipo *top – down*. È, infatti, la stessa Commissione a definire il livello di rischio connesso ad una determinata tipologia di attività, per il quale l'interazione con i diritti

³⁸³ D. MESSINA, *La proposta di regolamento europeo in materia di Intelligenza Artificiale*, in *MediaLaws – Rivista di diritto dei media*, fasc. n. 2, 2022, p. 214.

³⁸⁴ *Ex multis*, L. FLORIDI, *The European Legislation on AI: a Brief Analysis of its Philosophical Approach*, in *Philos. Technol.*, fasc. n. 34, 2021, p. 215 e ss.; M. TAMPIERI, *L'intelligenza artificiale e le sue evoluzioni: prospettive civilistiche*, CEDAM, 2022, p. e 48 ss; G. FINOCCHIARO, *La regolazione dell'intelligenza artificiale*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, fasc. n. 4, 2022, p.1094 e ss; C. CASONATO – B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'Unione europea in materia di Intelligenza artificiale*, op. cit., p. 422; E. STRADELLA, *La regolazione della Robotica e dell'Intelligenza artificiale*, in *MediaLaws – Rivista di diritto dei media*, fasc. n 1, 2019, p. 80 e ss; G. RESTA, *Cosa c'è di 'europeo' nella Proposta di Regolamento UE sull'intelligenza artificiale?*, in *Dir. Inf.*, fasc. 2, 2022, p. 323 e ss.

fondamentali diviene parametro di riferimento, non residuando alcun margine di discrezionalità per i destinatari del precetto³⁸⁵. Segnatamente, la principale problematicità di un approccio verticale risiede «nel pericolo che le applicazioni di intelligenza artificiale, anche future, siano normate con la prospettiva dell'attuale presente e che quindi il sistema non sia sufficientemente dinamico per seguire poi i successivi sviluppi dell'intelligenza artificiale»³⁸⁶.

La finalità di tutela dei diritti fondamentali non scalfisce, in ogni caso, la bontà della scelta della base giuridica dell'art. 114 TFUE, peraltro arricchita dal riferimento anche all'art. 16 TFUE, che consente alle istituzioni di adottare atti a tutela dei dati personali. Resta fermo, infatti, il carattere strumentale dell'intervento rispetto all'obiettivo del mercato interno: l'art. 2 TUE, ad esempio, non legittima l'adozione di atti da parte delle istituzioni, mentre l'art. 19 TFUE, riguardando il solo principio di non discriminazione, non costituirebbe un'idonea base giuridica in ragione della procedura legislativa speciale prevista nella stessa norma³⁸⁷.

Pertanto, a seguito della presentazione della Proposta di regolamento ad opera della Commissione e alle prese di posizione da parte del Consiglio dell'UE e del Parlamento europeo, il 9 dicembre 2023 si sono conclusi i negoziati tra i rappresentanti delle Istituzioni europee, che hanno prima condotto a un accordo politico provvisorio per concordare il testo da sottoporre all'approvazione dei due legislatori e, successivamente, all'emanazione del Regolamento

³⁸⁵ P. DUNN, *AI Act, rischio e costituzionalismo digitale*, in *MediaLaws online*, 22 aprile 2022; G.RESTA, *Cosa c'è di 'europeo' nella Proposta di Regolamento UE sull'intelligenza artificiale?*, op. cit., p. 338 e ss.

³⁸⁶ G. FINOCCHIARO, *La proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale*, op. cit., p. 321.

³⁸⁷ In questo senso cfr. A. ADINOLFI, *L'intelligenza artificiale tra rischi di violazione*, op. cit., p. 127 e ss.

sull'Intelligenza Artificiale pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il 12 luglio 2024³⁸⁸.

In apertura dell'articolato si dichiara espressamente come l'intento sia quello di stabilire regole armonizzate sull'IA con conseguente modifica di regolamenti e direttive attualmente in vigore, qualora risultino interessate dagli effetti prodotti dalla, ancora *in fieri*, rivoluzione tecnologica. L'intelligenza artificiale viene, dunque, definita come «un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali» (art. 3, par. 1).

Coerentemente con la dimensione strettamente antropocentrica, già accolta dalla legislazione precedente, e caldeggiata da numerose disposizioni di *soft law*, l'intelligenza artificiale è intesa dal Regolamento come mero strumento di ausilio per l'attore umano, potendo essere applicata al fine di migliorare e accelerare il soddisfacimento delle esigenze della collettività e dei singoli individui, senza comprimerne le capacità di scelta e di autodeterminazione, né i loro diritti

³⁸⁸ Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 giugno 2024 che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica i regolamenti (CE) n, 300/2008, (UE) n, 167/2013, (UE) n, 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (Regolamento sull'intelligenza artificiale). L'applicazione delle regole contenute nell'AI act è prevista dopo due anni dalla sua entrata in vigore, salvo talune eccezioni. In particolare, i divieti entreranno in vigore dopo sei mesi, le norme di governance e gli obblighi per i modelli di IA per uso generale diventeranno applicabili dopo 12 mesi e le norme per i sistemi di IA – integrati in prodotti regolamentati – si applicheranno dopo 36 mesi.

fondamentali³⁸⁹. L'IA può dirsi "antropocentrica" e "affidabile", solo qualora ponga al centro gli interessi dell'uomo, garantendo la conoscibilità del suo funzionamento e dei risultati a cui è pervenuta³⁹⁰.

A tale scopo, l'*AI act* dedica un'intera sezione ai "mezzi di ricorso", restituendo alla dimensione umana la sua necessaria centralità. In particolare, l'art. 85 prevede che «qualsiasi persona fisica o giuridica che abbia motivo di ritenere che vi sia stata una violazione delle disposizioni del presente regolamento può presentare un reclamo alla pertinente autorità di vigilanza del mercato», ma soprattutto si riconosce il diritto dei soggetti interessati da decisioni prodotte da un sistema di IA di ottenere dal distributore spiegazioni in ordine alla procedura seguita dallo strumento qualora si ritengano violati i propri diritti fondamentali (art. 86). Sotto altro punto di vista, però, restano aperte alcune questioni irrisolte, specialmente in merito alla base giuridica per la raccolta dei dati personali e non personali necessari ad addestrare i sistemi di IA e alla discrezionalità lasciata agli Stati nell'interpretazione di talune clausole generali presenti anche nella versione di Regolamento approvata in via definitiva³⁹¹.

³⁸⁹ L'art. 1 par. 1 del regolamento recita: «Lo scopo del presente regolamento è migliorare il funzionamento del mercato interno e promuovere la diffusione di un'intelligenza artificiale (IA) antropocentrica e affidabile, garantendo nel contempo un livello elevato di protezione della salute, della sicurezza e dei diritti fondamentali sanciti dalla Carta dei diritti fondamentali, compresi la democrazia, lo Stato di diritto e la protezione dell'ambiente, contro gli effetti nocivi dei sistemi di intelligenza artificiale (sistemi di IA) nell'Unione nonché promuovere l'innovazione»..

³⁹⁰ G. CANZIO, *Intelligenza artificiale e processo penale*, in G. CANZIO – L. LUPARIA DI DONATI (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, II edizione, Giuffrè, p. 903.

³⁹¹ G. RESTA, *Cosa c'è di 'europeo' nella Proposta di Regolamento UE sull'intelligenza artificiale?*, op. cit., p. 329. In particolare, secondo l'Autore «se l'Unione europea vuole davvero affermare la propria leadership normativa a livello mondiale si rende necessario un ulteriore sforzo».

Con particolare riferimento al settore della giustizia penale, il testo normativo in esame interviene solo nell'ambito dell'art. 5, dedicato alle pratiche vietate, e dell'art. 6 che, a sua volta, rimanda all'Allegato III, nel quale sono elencati i sistemi considerati ad alto rischio.

L'art. 5, dedicato all'elencazione delle pratiche di IA vietate perché ritenute lesive dei valori fondamentali dell'Unione, annovera, oltre che l'impiego dei sistemi di identificazione biometrica remota in tempo reale in spazi accessibili al pubblico a meno che e nella misura in cui tale utilizzo sia strettamente necessario per il raggiungimento di determinate finalità di cui alla lettera h), anche i sistemi di polizia predittiva. In particolare, la lettera d), recependo le preoccupazioni espresse dal Parlamento nel corso dei negoziati, la norma preclude l'utilizzo di IA «per effettuare valutazioni del rischio relative a persone fisiche al fine di valutare o prevedere il rischio che una persona fisica commetta un reato, unicamente sulla base della profilazione di una persona fisica o della valutazione dei tratti e delle caratteristiche della personalità» salvo che tali sistemi siano «utilizzati a sostegno della valutazione umana del coinvolgimento di una persona in un'attività criminosa, che si basa già su fatti oggettivi e verificabili direttamente connessi a un'attività criminosa»³⁹².

Ai sensi della lett. c), inoltre, non è consentita «l'immissione sul mercato, la messa in servizio o l'uso di sistemi di IA per la valutazione o la classificazione delle persone fisiche o di gruppi di persone per un determinato periodo di tempo sulla base del loro comportamento sociale o di caratteristiche personali o della personalità note, inferite o previste, in cui il punteggio sociale così ottenuto comporti il verificarsi di uno o di entrambi gli scenari seguenti: i) un trattamento

³⁹² E. PIETROCARLO, *La predictive policing nel Regolamento europeo*, in *Legislazione penale*, 26 settembre 2024, p. 16 e ss.

pregiudizievole o sfavorevole di determinate persone fisiche o di gruppi di persone in contesti sociali che non sono collegati ai contesti in cui i dati sono stati originariamente generati o raccolti; ii) un trattamento pregiudizievole o sfavorevole di determinate persone fisiche o di gruppi di persone che sia ingiustificato o sproporzionato rispetto al loro comportamento sociale o alla sua gravità».

Si registra, invece, una certa apertura del legislatore ad ammettere pratiche di IA basate sulla profilazione qualora il sistema intelligente sia impiegato in via strumentale rispetto ad un coinvolgimento umano già di per sé significativo. Tale conclusione sembra trovare riscontro anche dall'analisi dell'art. 6 lett. d) nella misura in cui annovera tra le pratiche autorizzate, seppur altamente rischiose, «i sistemi di IA destinati a essere utilizzati dalle autorità di contrasto o per loro conto, oppure da istituzioni, organi e organismi dell'Unione a sostegno delle autorità di contrasto, per determinare il rischio di commissione del reato o di recidiva in relazione a una persona fisica non solo sulla base della profilazione delle persone fisiche di cui all'articolo 3, paragrafo 4, della direttiva (UE) 2016/680 o per valutare i tratti e le caratteristiche della personalità o il comportamento criminale pregresso di persone fisiche o gruppi».

Guardando, invece, agli altri strumenti suscettibili di essere impiegati nell'ambito del procedimento penale, l'art. 6, nel contesto dei sistemi ad alto rischio, menziona i sistemi di valutazione del rischio che una persona diventi vittima di un reato (lett. a), i sistemi di rilevazione degli stati emotivi, come poligrafi o analoghi (lett. b) nonché i sistemi di valutazione dell'affidabilità delle prove nel corso delle indagini o del perseguimento di reati (lett. c).

Da ultimo, i punti 6 e 8 dell'Allegato III si occupano, rispettivamente, dell'«Attività di contrasto» e dell'«Amministrazione della giustizia e processi democratici». Il punto 8 è, in particolare, dedicato agli strumenti di IA destinati

ad «assistere un'autorità giudiziaria nella ricerca e nell'interpretazione dei fatti e del diritto e nell'applicazione della legge a una serie concreta di fatti» o «nella risoluzione alternativa delle controversie». Il primo punto da chiarire rispetto alla portata della disposizione è quello relativo a cosa si debba intendere per “autorità giudiziaria”: da una prima lettura, sembrerebbe che il riferimento sia diretto a tutti quei soggetti esercitanti la funzione giurisdizionale che, in un sistema come quello previsto dall'ordinamento italiano, ai sensi dell'art. 102 Cost., spetta sia ai magistrati con funzioni giudicanti sia a coloro che esercitano funzioni requirenti³⁹³.

Nondimeno, le attività di ricerca e di interpretazione dei fatti e del diritto, oltre che di applicazione in concreto della legge, citate dal Regolamento, parrebbero rimandare alla sola funzione di *ius dicere*. Spetta, infatti, ai soli magistrati giudicanti la funzione di individuare le norme astrattamente applicabili al caso di specie, di identificare i fatti rilevanti per l'accertamento della verità giudiziale, nonché, da ultimo, la sussunzione della fattispecie concreta al contenuto generale e astratto proprio della disposizione normativa. Secondo tale logica, allora, dovrebbero essere ricompresi tra gli strumenti di IA ad alto rischio ai sensi del punto 8 Allegato III, ad esempio, i sistemi di IA volti a supportare il giudice nella valutazione del compendio probatorio, gli algoritmi che consentono la consultazione delle banche dati nonché tutti quegli applicativi di supporto all'attività decisoria volti a predire l'esito di un giudizio. Tali sistemi, infatti, devono considerarsi ad alto rischio in considerazione «del loro impatto potenzialmente significativo sulla democrazia, sullo Stato di diritto, sulle libertà

³⁹³ C. TERESI, *L'AI Act nell'ottica del processual – penalista: uno sguardo preliminare*, in *Penale diritto e procedura*, fasc. n. 3, 2024.

individuali e sul diritto a un ricorso effettivo e a un processo equo» (Considerando n. 40).

Dall'analisi complessiva del testo di legge risulta chiaro che l'attenzione delle istituzioni europee si sia concentrata sui temi della sorveglianza di massa e della polizia predittiva in quanto considerate maggiormente lesive dei diritti fondamentali degli individui. Da un punto di vista operativo, l'introduzione dell'*AI act* pone diverse sfide per l'uso dell'IA da parte delle forze di polizia soprattutto in termini di continuità operativa³⁹⁴. Innanzitutto, la decisione di vietare alcune pratiche legate all'IA obbliga le autorità ad arrestare l'uso di tali tecnologie.

Rispetto alle pratiche ad alto rischio, invece, occorre rivalutare tali strumenti alla luce delle disposizioni previste dalla nuova normativa con tutte le logiche conseguenze in termini di allocazione di nuove risorse. Per concludere, si prospetta uno scenario inedito e particolarmente complesso, nel quale il legislatore nazionale è chiamato a intervenire con regole dettagliate e tempestive per assicurare la conformità ai nuovi standard regolamentari.

3. La Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sull'intelligenza artificiale e i diritti umani, la democrazia e lo Stato di diritto.

³⁹⁴ EUROPOL, *AI and policing. The benefits and challenges of artificial intelligence for law enforcement*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, p. 13.

Il Consiglio d'Europa ha preceduto, anche se non di molto, l'Unione europea nell'attenzione dedicata al rapporto tra nuove tecnologie e diritti fondamentali³⁹⁵ mediante l'adozione e l'apertura alla firma di una Convenzione quadro su intelligenza artificiale, diritti umani, democrazia e Stato di diritto: si tratta del primo strumento giuridico internazionale ad occuparsi dell'impatto delle nuove tecnologie sull'ordinamento democratico³⁹⁶.

Il primo aspetto da considerare è la natura di "convenzione quadro" del documento adottato dal Consiglio d'Europa: sin dal Preambolo, è esplicito il riferimento alla necessità di rispettare i diritti fondamentali nel corso dell'intero ciclo di vita dell'intelligenza artificiale, con la specifica che i progetti che ne sviluppano le potenzialità potrebbero avere un impatto profondamente positivo sulla promozione della prosperità e del benessere individuale e collettivo.

Il testo prosegue, poi, dichiarando che l'IA potrebbe rappresentare un'opportunità senza precedenti per la tutela dei diritti umani, della democrazia e dello Stato di diritto. L'approccio della Convenzione muove, dunque, da una prospettiva favorevole all'applicazione di tale tecnologia, anziché evidenziarne i potenziali svantaggi³⁹⁷. Tuttavia, non manca, anche in questo caso, un esplicito riferimento al rischio che questi applicativi, se non utilizzati con le dovute

³⁹⁵ J. ZILLER, *The Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence vs. the EU Regulation: two quite different legal instruments*, in *Rivista Interdisciplinare sul Diritto delle Amministrazioni Pubbliche*, 2024, p. 202 e ss.

³⁹⁶ La Convenzione quadro del Consiglio d'Europa su intelligenza artificiale, diritti umani, democrazia e Stato di diritto è stata adottata il 17 maggio 2024 dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa (Sessione n. 133) ed è aperta alla firma a partire dal 5 settembre 2024.

³⁹⁷ G. ZACCARONI, *Intelligenza artificiale e principio democratico: riflessioni a margine dell'emersione di un quadro normativo europeo*, in *Quaderni AISDUE – Rivista quadrimestrale*, fascicolo speciale n. 2, 2024, p. 1 e ss.

accortezze, possano minare l'autonomia della persona e la sua dignità. Il Preambolo della Convenzione quadro cita anche l'esigenza, ripresa già dalla risoluzione delle Nazioni Unite, di stabilire un'unica cornice normativa condivisa, che disciplini l'intelligenza artificiale a livello globale e tenga conto del diritto internazionale applicabile.

Nella Convenzione quadro, l'IA viene definita come: «*a machine – based system that for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations or decisions that may influence physical or virtual environments. Different artificial intelligence systems vary in their levels of autonomy and adaptiveness after deployment*». Dunque, pur privilegiando la cosiddetta intelligenza artificiale generativa, in quanto più conosciuta ed utilizzata, tale definizione può essere adattata anche ad altri scenari, compreso l'impiego di software predittivi.

Per quanto concerne l'ambito applicativo, le disposizioni della Convenzione quadro coinvolgono tutte le fasi produttive e di distribuzione dell'IA, a prescindere dal fatto che l'utilizzatore sia identificabile come un'autorità pubblica o un soggetto privato. Per gli Stati che hanno ratificato la Convenzione è prescritta la conformità delle attività che compongono il ciclo di vita dell'intelligenza artificiale all'obbligo di tutela dei diritti fondamentali, sia a livello internazionale che sul piano del diritto interno. L'adempimento di tale dovere viene definito, nell'*Explanatory Report*, come un'obbligazione di risultato³⁹⁸. Nello specifico, sono puntualmente elencati gli strumenti di diritto internazionale dalla portata vincolante e ineludibile, inclusa la normativa comunitaria.

³⁹⁸ *Explanatory Report to the Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law in Council of Europe Treaty*, Series, n. [225], in www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/cai.

La Convenzione quadro stabilisce, altresì, che l'intelligenza artificiale non possa essere utilizzata per mettere a repentaglio l'integrità, l'indipendenza e l'efficacia dei processi democratici e il principio della separazione dei poteri. L'*Explanatory Report*, anche in questo caso, fornisce molti dettagli sui comportamenti che le Parti dovranno tenere, elencando una serie di rischi tipicamente paventati dall'uso improprio di sistemi di intelligenza artificiale. Oltre a menzionare espressioni che caratterizzano i diritti fondamentali negli ordinamenti nazionali e sovranazionali, come "dignità umana", "trasparenza", "responsabilità", "uguaglianza e affidabilità", il documento menziona altresì l'inedito principio della "precauzione sicura". Nello specifico, si tratta di un approccio allo sviluppo tecnologico che agevola un graduale processo di innovazione responsabile mediante l'utilizzo di ambienti controllati³⁹⁹.

Similmente a quanto previsto dal Regolamento sull'intelligenza artificiale, anche la Convenzione quadro prevede l'obbligo per le parti contraenti di valutare il rischio rappresentato dai sistemi di IA nel corso del loro ciclo di vita⁴⁰⁰. Tale analisi attuariale, a differenza di quanto avviene nell'ambito del diritto dell'Unione europea (dove il parametro di riferimento si individua nella valutazione d'impatto sui diritti fondamentali), si concentra soprattutto sui pericoli che l'IA rappresenta per la democrazia, lo Stato di diritto ed i diritti umani. In particolare, gli obblighi di trasparenza imposti dalla Convenzione stabiliscono che gli sviluppatori di software di IA debbano mettere a disposizione la documentazione tecnica che permette di potere valutare il rischio, curandone

³⁹⁹ G. RUGANI, *La promozione di strumenti di co – regolazione dell'intelligenza artificiale nell'AI Act, con particolare riferimento alle regulatory sandboxes*, in *Quaderni AISDUE*, 2024.

⁴⁰⁰ Convenzione quadro, Titolo V, Assessment and mitigation of risks and adverse impacts.

altresì l'aggiornamento e garantendo sempre la possibilità, per soggetti indipendenti, di effettuare dei controlli *ex post*⁴⁰¹.

La Convenzione prevede anche, in linea con quadro regolatorio delineato dall'Unione europea, la possibilità per gli Stati che ne faranno parte di vietare determinate tipologie di intelligenza artificiale che costituiscano, sulla base degli strumenti di gestione del rischio, un pericolo per la democrazia, i diritti fondamentali e lo Stato di diritto⁴⁰². Da ultimo, il documento fa esplicito riferimento, nel suo articolato, a un ruolo delle Istituzioni europee nella sua attuazione⁴⁰³. È infatti previsto che l'applicazione della disciplina UE sull'intelligenza artificiale abbia luogo senza creare pregiudizio alla Convenzione, congiuntamente alla possibilità, chiaramente esplicitata nell'articolato, che l'Unione europea diventi una Parte contraente della Convenzione quadro⁴⁰⁴.

Riguardo al primo aspetto, si precisa che il richiamo al diritto dell'Unione europea è finalizzato ad agevolare gli Stati membri, che potranno dunque avvalersi della normativa redatta dal Consiglio d'Europa, per esempio, al fine di denunciare le violazioni del diritto dell'UE che costituiscano anche una violazione della Convenzione. A tal proposito, la Commissione che ha redatto la Convenzione quadro ha chiarito che, all'interno della nozione di diritto dell'Unione, ricadono «*measures, principles and procedures provided for in the*

⁴⁰¹ Explanatory Report, cit. par. 109.

⁴⁰² *Ibidem*.

⁴⁰³ N. BERGAMASCHI, *Prime considerazioni sul nuovo tentativo di adesione dell'Unione alla CEDU e sui suoi principali ostacoli*, in *Quaderni AISDUE*, fasc. n.1, 2024.

⁴⁰⁴ *Ibidem*.

*European Union legal order, in particular laws, regulations or administrative provisions as well as other requirements, including court decisions»*⁴⁰⁵.

4. Il rapporto tra giustizia predittiva e giurisdizione: lo stato dell'arte in una prospettiva comparata, tra ordinamento francese e italiano.

Da ultimo, pare opportuno presentare una, seppur sintetica, panoramica delle principali iniziative pubbliche⁴⁰⁶ di impiego di strumenti di intelligenza artificiale in ambito giurisdizionale, operando un raffronto tra alcuni modelli già in uso in ambito europeo⁴⁰⁷, con particolare riguardo alla giustizia francese, e i progetti in corso di sviluppo nel panorama nazionale. A tal proposito, la Commissione europea ha recentemente evidenziato un fiorire di iniziative volte alla digitalizzazione dei processi, all'anonimizzazione delle decisioni, alla verbalizzazione automatizzata, alla traduzione automatica, o alla realizzazione di chatbot atti a facilitare l'accesso alle Corti⁴⁰⁸.

A livello dottrinale è stato, poi, osservato che «l'uso di algoritmi di intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari europei rimane principalmente

⁴⁰⁵ *Explanatory Report*, cit. par. 147.

⁴⁰⁶ Per "iniziative pubbliche" si intendono tanto quelle in cui il soggetto pubblico ha assunto il ruolo di committente per lo sviluppo di un software basato sull'IA, quanto quelle in cui l'ente abbia solo acquistato ed impiegato un sistema di produzione privata, offerto sul mercato.

⁴⁰⁷ M. LIBERTINI – M. R. MAUGERI – E. VINCENTI, *Intelligenza artificiale e giurisdizione ordinaria. Una ricognizione delle esperienze in corso*, in *Astrid – Rassegna*, 2021.

⁴⁰⁸ COMMISSIONE UE, *Study on the use of innovative technologies in the justice field*, 14 settembre 2020.

un’iniziativa commerciale del settore privato»⁴⁰⁹. Nondimeno, la presente disamina si concentra specificamente sull’impiego di sistemi di giustizia predittiva nell’ambito dell’amministrazione della giustizia, quale mezzo per il soddisfacimento di un interesse di natura prevalentemente pubblicistica.

In Francia, nel 2016, è stata emanata la legge n. 1321, rubricata “*pour une République numérique*”, al fine di incoraggiare l’innovazione e l’economia digitale, garantendo, tra l’altro, libero accesso alla giustizia e una maggiore trasparenza nel processo decisionale pubblico, al fine di incentivare, tra l’altro, gli investimenti privati volti a realizzare sistemi di giustizia predittiva.

In assenza di definizioni legislative, la dottrina ha cercato di enucleare il perimetro e le implicazioni di questo fenomeno e, per evitare di suscitare l’impressione di una sopravvalutazione del ruolo dell’intelligenza artificiale, in un parere del 2022, la *Commission nationale consultative des droits de l’homme* ha invitato a ragionare di «sistemi algoritmici di aiuto alla decisione [giurisdizionale]»⁴¹⁰. L’utilizzo dell’intelligenza artificiale funzionale a prevedere il contenuto – ed eventualmente gli argomenti – della decisione del giudice non comporta, però, che la decisione in quanto tale venga delegata alla stessa IA⁴¹¹. Si

⁴⁰⁹ A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, op. cit., p. 82.

⁴¹⁰ COMMISSIONE CONSULTIVA NAZIONALE PER I DIRITTI DELL’UOMO, *Avis relatif à l’impact de l’intelligence artificielle sur les droits fondamentaux* (A – 2022 – 6), Assemblée plénière du 7 avril 2022, in <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045593731>.

⁴¹¹ In questo senso, la giustizia predittiva quantitativa si differenzia dalla giustizia predittiva cognitiva, in cui il caso viene deciso da una macchina «secondo un ragionamento umano sviluppato dall’intelligenza artificiale. In questo caso, la giustizia predittiva si sostituisce all’uomo, provocando la nascita di un “giudice – robot”». Cfr. M. LASSERRE, *L’intelligence artificielle au service du droit: la justice prédictive, la justice du futur?*, in *Les Petites Affiches*, 30 giugno 2017.

è detto che la Commissione consultiva nazionale per i diritti dell'uomo ha suggerito l'uso della locuzione «sistemi algoritmici di aiuto alla decisione»⁴¹²: secondo questo orientamento, l'aiuto offerto dagli algoritmi predittivi dovrebbe essere rivolto non tanto al giudice, quanto alle parti e ai difensori. In questo modo sarebbe, allora, possibile incrementare la fiducia della comunità nella giustizia, «poiché le decisioni potranno essere depurate della loro componente di imponderabilità e i giudici saranno liberati da compiti ripetitivi o meno complessi, il tutto a vantaggio di una giustizia più rapida, sicura ed efficace»⁴¹³.

Gli artt. 20 e 21 della citata legge n. 1321/2016 prevedono che le decisioni dei giudici ordinari e amministrativi vengano messe a disposizione del pubblico a titolo gratuito, nel rispetto della vita privata delle persone interessate. Prima che ciò avvenga, è necessario procedere a un'analisi del rischio di identificazione dei soggetti coinvolti dalle singole vicende giudiziarie.

Trovano applicazione, in ogni caso, i principi desumibili dalla legge n. 78 – 17 del 6 gennaio 1978 (*loi informatique et libertés*), a cominciare da quelli enunciati all'art. 1: «L'informatica deve essere al servizio di ogni cittadino. Il suo sviluppo deve avvenire nell'ambito della cooperazione internazionale. Non può arrecare pregiudizio all'identità umana, ai diritti dell'uomo, alla vita privata, alle libertà individuali o pubbliche». In linea generale, il terreno di elezione della giustizia digitale è quello del processo civile, dal diritto della famiglia al diritto dei contratti, fino alla responsabilità civile, mentre, sul fronte della giustizia penale, le cautele sono maggiori e soltanto le decisioni della *Chambre criminelle della Cour*

⁴¹² E. GINDRE – M. CHAMBON, *L'intelligence artificielle et l'administration de la justice: la police et la justice prédictives – Perspectives françaises*, in *e – Revue internationale de droit pénal*, fasc. n. 2/2023, p. 26.

⁴¹³ J. – M. BRIGANT, *Les risques accentués d'une justice pénale prédictive*, in *Archives de philosophie du droit*, fasc. n. 1, Tome 60, 2018, p. 238.

de cassation sono state sistematicamente poste a disposizione del pubblico⁴¹⁴, mentre meno dell'1% delle decisioni dei tribunali di primo grado e d'appello sono disponibili online⁴¹⁵.

A questa difficoltà si aggiunge la differenza di qualità redazionale tra le sentenze della Corte di cassazione e le decisioni dei giudici di merito, la cui struttura e lunghezza variano da un tribunale all'altro⁴¹⁶. Resta inoltre da determinare il valore da attribuire alle diverse decisioni e i criteri su cui basarsi: «*combien compte un arrêt de la Cour de cassation ? Vaut – il trois arrêts de cour d'appel ? ou bien dix ? Qui eux – mêmes vaudraient cinq jugements de tribunal de grande instance ?*»⁴¹⁷. Si consideri, inoltre, che la risposta dell'ordinamento francese all'illecito penale, allo stesso modo di quello italiano, non passa necessariamente da un processo, poiché la reazione sociale a un reato può conoscere una «terza via», ulteriore all'archiviazione al procedimento in senso stretto: dagli strumenti di diversione processuale alla giustizia riparativa, introdotta in Francia nel 2014⁴¹⁸.

⁴¹⁴ *Ibidem*, p. 242.

⁴¹⁵ E. DIDIER, Sénat, Compte – rendu analytique du 27 avril 2016: «*Le reste des décisions est vendu à divers abonnés, dont certains éditeurs privés juridiques. Ainsi, la Cour de cassation vend la base exhaustive des décisions des cours d'appel judiciaires non anonymisées aux quatre principaux éditeurs pour environ 60 000 euros chaque année. De notre point de vue, il est anormal de faire payer pour accéder à la jurisprudence de son pays, d'autant qu'au XXIe siècle, le principe de la publicité des débats judiciaires devrait passer par internet, en vue d'assurer la transparence de la justice et le contrôle des citoyens sur la justice rendue. Ces principes, notamment rappelés par la Cour européenne des droits de l'homme, sont essentiels pour toute démocratie ; un arrêt a été rendu contre l'Autriche en 1997*».

⁴¹⁶ B. DONDERO, *Justice prédictive : la fin de l'aléa judiciaire?*, in *Recueil Dalloz*, fasc. n. 10, 2017, p.532.

⁴¹⁷ *Ibidem*, p. 26.

⁴¹⁸ Cfr. artt. 10 – 1, 41 – 1, 41 – 1 – 1, 41 – 1 – 2, 31 – 2, 41 – 3 *Code de procédure pénale*.

Secondo parte della dottrina francese, la reticenza a sviluppare strumenti predittivi che contribuiscano all'accertamento della responsabilità penale si giustifica considerando che «*si le droit pénal des affaires comporte des enjeux financiers conséquences qui pourraient justifier que l'on se penche sur le développement des algorithmes en la matière, l'essentiel de la répression concerne une délinquance quotidienne plus marquée par la misère sociale*»⁴¹⁹. Da un punto di vista statistico, nel 2016, su 4,6 milioni di denunce solo un milione è risultato perseguibile, dando poi luogo ad alternative al procedimento penale per il 45% e a procedimenti penali per il 46 %. Ne consegue che il tasso di risposta del sistema penale francese si basa solo per metà sull'effettivo svolgimento del processo penale, i cui esiti contribuiscono ad alimentare le banche dati giurisprudenziali digitali⁴²⁰. Pertanto, l'impiego di *predictive tools*, che non tengono conto delle predette statistiche, rischierebbe di fornire risposte errate o fuorvianti a chi ne fa uso. In definitiva, il frequente ricorso a forme di diversione processuale, in un sistema ove vige il principio dell'opportunità dell'azione penale, mina in modo tutt'altro che marginale i presupposti per la futura implementazione di una componente predittiva nella giustizia penale francese⁴²¹.

⁴¹⁹ B. DEFFAINS – J. – B. THIERRY, *Les juristes rêvent – ils d'un droit algorithmique?*, in *Dalloz avocats*, 20 dicembre 2017, p. 392.

⁴²⁰ FERRIÉ S – M., *Les algorithmes à l'épreuve du droit au procès équitable* in *La Semaine juridique*, Édition générale, fasc. n. 11, 2018, p. 16 : «*Peut – on réellement considérer que la décision de renoncer à recourir au juge est une décision libre et éclairée lorsqu'elle est prise au regard du mirage créé par les statistiques ? Il y a toutes les raisons d'en douter et, à l'inverse, fort à parier que les statistiques seront utilisées comme des moyens de pression sur le justiciable pour qu'il consente à arrangement ou qu'il renonce à son action*».

⁴²¹ In Francia vige il principio della opportunità dell'azione penale e la Procura, in applicazione dell'articolo 40 – 1 del Codice di procedura penale, può «archiviare senza seguito» un «procedimento allorché le circostanze particolari connesse alla commissione dei fatti lo giustificano», e ciò senza controlli da parte di un magistrato giudicante. Cfr. S. BENVENUTI –

Nondimeno, nel solco di una giustizia il più possibile digitalizzata, sempre in Francia è stata ipotizzata la creazione di banche – dati, aperte al pubblico, basate su motori di ricerca affiancati da modelli matematici o statistici, operanti sulla base di un gran numero di decisioni giurisdizionali. A tale scopo, pertanto, è stato sviluppato il database “*Predictice*”, che si affida a tecniche di *Machine Learning* per prevedere le probabilità di successo di un procedimento giudiziario, sulla base della pregressa giurisprudenza evolutasi in seno alle singole *Cours d’appel* e alla *Cour de Cassation*. Sviluppato da una società privata e originariamente pensato come supporto per l’esercizio della professione forense, tale software è successivamente stato utilizzato, in via sperimentale, anche da due Corti d’appello francesi⁴²², come forma di supporto all’attività decisionale dei giudici: il programma ha, tuttavia, fornito risultati spesso inattendibili . A riguardo, il Presidente della Corte d’appello di Rennes si è così pronunciato: «Le nostre due Corti d'appello e il Ministero della giustizia hanno concluso che l’esperimento non è riuscito. Abbiamo ritenuto l’assenza di un valore aggiunto per il lavoro dei magistrati, poiché eravamo già in possesso di banche dati e quindi in grado, in ambito civile, di accedere a tutte le decisioni. Inoltre, disponiamo di strumenti di ricerca per rintracciare le decisioni partendo da parole chiave. Per quanto riguarda l’approccio quantitativo – che ci mancava – ci saremmo aspettati un approccio rinnovato, con una migliore leggibilità delle tabelle. Tuttavia, su un certo numero di *test*, abbiamo considerato come vi fossero effettive distorsioni di ragionamento, derivanti da una confusione interna

P. CORONA, Traduzione di S. GABORIAU, *Istituzioni e organi di garanzia in Francia*, in *Questione Giustizia*, fasc. n. 1, 2020.

⁴²² S. GABORIAU, *Libertà e umanità del giudice: due valori cardinali della giustizia. La giustizia digitale permetterà la fedeltà a questi valori? Qualche riflessione a partire dall’esperienza francese*, in *Questionegiustizia*, fasc. n. 4, 2018,

all'analisi del testo non normato: si confondevano causalità – che informa il dispositivo – e circostanza. Ci siamo, quindi, ritrovati frustrati dal fatto di non poter disporre di una vera analisi quantitativa della giurisprudenza, e le nostre corti hanno deciso di non dar seguito al monitoraggio di questo *software*, aspettando i giorni felici di una migliore qualità analitica»⁴²³. Anche se la valutazione non è stata positiva, il grado di interesse per le potenzialità di uno strumento di questo tipo resta elevato sia da parte dei *cabinets* sia da parte delle grandi aziende⁴²⁴: attualmente, infatti, e, il programma sembra in pieno sviluppo e adottato già da 2000 studi legali.

Con la legge n. 222 del 23 marzo 2019, inoltre, è stata proibita, *ex art. 33*⁴²⁵, la pubblicazione dei nominativi dei magistrati estensori delle sentenze oggetto di trattamento automatizzato nelle banche dati, al fine di evitare forme di profilazione *ad personam*, aventi ad oggetto l'attività dei singoli giudici. La norma, che introduce una nuova fattispecie penalmente rilevante, mira alla conciliazione della trasparenza dell'attività giudiziaria e protezione alla vita personale dei soggetti coinvolti nell'amministrazione della giustizia.

Secondo tale disposizione «I dati d'identità dei magistrati e membri del Registro non possono essere riutilizzati per lo scopo o l'effetto di valutare, analizzare, confrontare o prevedere le loro pratiche effettive o presunte pratiche professionali. La violazione di tale divieto è punita con le sanzioni previste dagli articoli 226 – 18, 226 – 24 e 226 – 31 del *Code pénal*, fatte salve le misure e le sanzioni previste dalla legge n. 78 – 17 del 6 gennaio 1978 relativa al trattamento dei dati,

⁴²³ X. RONSIN, *L'utilisation de l'outil Predictice déçoit la cour d'appel de Rennes*, in *Actualité. Le quotidien du droit*, Lefebvre Dalloz, 6 ottobre 2017.

⁴²⁴ C. CASTELLI – D. PIANA, *Giustizia predittiva. La qualità della giustizia in due tempi*, op. cit.

⁴²⁵ Disposizione che modifica gli artt. L10 e L741 – 4 del Codice della giustizia amministrativa e l'art. 111 – 13 del Codice dell'organizzazione giudiziaria.

file e libertà». Al secondo comma, è poi precisato che «Fatte salve le disposizioni speciali che disciplinano l'accesso e la pubblicità delle decisioni giudiziarie, le sentenze sono messe a disposizione del pubblico gratuitamente sotto forma elettronica. In deroga al primo comma, i nomi e i cognomi delle persone fisiche menzionate nella sentenza, quando sono parti o terzi, sono oscurati prima della messa a disposizione del pubblico. Quando la sua divulgazione rischia di compromettere la sicurezza o il rispetto della privacy di queste persone o del loro entourage, è anche nascosto qualsiasi elemento che consenta di identificare le parti, i terzi, i magistrati e i membri del registro».

Sulla *ratio* di tale previsione normativa si è pronunciato anche il Conseil Constitutionnel, che, nel dichiararne la costituzionalità, ha riconosciuto la volontà del legislatore francese di evitare che il riutilizzo dei dati identificativi dei magistrati e la loro profilazione ad opera di sistemi intelligenti potesse portare a indebite pressioni o, nel settore privatistico, a strategie di *forum shopping* in grado di alterare il corretto funzionamento del sistema giudiziario. In questo senso, tale disposizione non introduce distinzioni ingiustificate tra le parti processuali e non viola in alcun modo i diritti delle persone ad un equo processo e all'accesso alla tutela giurisdizionali⁴²⁶.

Con riferimento, poi, all'esperienza italiana, occorre in primo luogo menzionare il progetto "Giurisprudenza predittiva", risultato di una collaborazione tra la Corte d'Appello di Venezia, il Centro di Studi Giuridici di Ca' Foscari con Unioncamere del Veneto, l'Ordine degli Avvocati di Venezia e Deloitte⁴²⁷, avvenuta tra il 2017 e il 2023. Partendo da una base dati «chiara,

⁴²⁶ Conseil Constitutionnel, Décision n° 2019 – 778 DC du 21 mars 2019, § 93 e 94.

⁴²⁷ G. MUSELLA, *Giurisprudenza predittiva. Risultati operativi e prospettive future*, in S. CAMPOSTRINI – R. SENIGAGLIA (a cura di), *L'esperienza Uni4Justice e le prospettive future. Le ricerche del team di Ca' Foscari*, Edizioni Ca' Foscari, 2023, p. 279 e ss. Si segnala, a tal proposito,

precisa e concordante», comprendente sentenze in materia di diritto civile, il progetto mirava a verificare se un sistema di IA fosse in grado di analizzare la raccolta giurisprudenziale e di «formulare una proiezione dell’esito del processo»⁴²⁸. All’esito di tale ricerca, è stato sviluppato un programma a triplice funzionalità: formulazione di una domanda in linguaggio naturale, ricerca di elementi significativi ad essa relativi e ricerca per concetto semantico. Tale progetto, tuttavia, ha presentato criticità rilevanti, quali la limitata quantità di dati analizzati (circa ottocento sentenze), il ridotto numero di organi giurisdizionali coinvolti (sono stati considerati provvedimenti emessi da sette Tribunali e da una sola Corte d’Appello) e un lasso temporale di operatività non particolarmente significativo, con conseguente impossibilità di operare una valutazione esaustiva degli esiti predittivi ottenuti⁴²⁹.

Il progetto “Giustizia Predittiva” è il risultato dell’attività congiunta del Laboratorio Interdisciplinare Diritti e Regole dell’Istituto Dirpolis (Diritto, Politica e Sviluppo) della Scuola Superiore Sant’Anna con il Tribunale di Genova e il Tribunale di Pisa. L’obiettivo principale di tale collaborazione si riassume nell’intenzione di «sviluppare una metodologia di analisi del materiale giurisprudenziale coniugando tecniche di “Machine Learning” e analisi dei “big data”»⁴³⁰. È stata prevista la creazione di uno specifico database, denominato LDMS (*Legal Document Management System*), la cui organizzazione segue uno

anche la creazione, sul sito della Corte d’Appello di Venezia, di una sezione dedicata alle statistiche giudiziali e agli orientamenti consolidati (elaborati manualmente).

⁴²⁸ *Ibidem*.

⁴²⁹ G. ATZORI, *Prove di giustizia predittiva in Italia*, in SSRN, 27 giugno 2025, p. 7.

⁴³⁰ LIDER LAB, *Giustizia predittiva*, in <https://www.lider-lab.it/giustizia-predittiva/>. Si parla genericamente di «contribute the building blocks to develop enabling technologies, innovative methods, new knowledge, and practical tools to serve Justice, as a founding value for any democratic society».

schema in cinque punti⁴³¹: 1) *Exploratory Data Analysis*; 2) *Extract, Transform, Load*; 3) *Data Lake*; 4) *Data Labelling*; 5) *Legal Semantic Search Engine*. È stata altresì disposta l'implementazione di strumenti di anonimizzazione atti a garantire, da un lato, il rispetto del GDPR e, dall'altro, la spiegabilità della decisione fornita. Attualmente, tuttavia, la piattaforma, pur risultando ancora attiva, non risulta aggiornata, in quanto l'ultima pubblicazione correlata risale al 2022.

Dalla collaborazione tra Università di Brescia, Corte d'Appello di Brescia e Tribunale di Brescia è nato un progetto di giustizia predittiva⁴³² teso a dimostrare l'integrabilità di strumenti di IA in ambito giuridico: il programma si concreta in una raccolta di casi paradigmatici, attinenti a due categorie di controversie e decisioni – diritto del lavoro e diritto d'impresa –, spiegati e semplificati, così da risultare facilmente accessibili per l'utente. Più che configurarsi come un sistema di giustizia predittiva, tale progetto, però, assume le vesti di un compendio giurisprudenziale tematico, in cui a ciascuna questione riportata è associata una massima e gli estremi della relativa sentenza, rappresentati in forma sillogistica, rendendo invece impossibile una ricerca personalizzata mediante *prompt*⁴³³.

Il 29 settembre 2021 la Corte di Cassazione, mediante il CED (Centro Elettronico di Documentazione) ha sottoscritto un accordo di collaborazione strategica con la Scuola Universitaria Superiore IUSS di Pavia, diretto alla raccolta e all'organizzazione materiale digitale giurisprudenziale mediante applicativi di

⁴³¹ «The expression Predictive Justice is often associated with the idea that it is possible to replace the decision – maker with automatic systems, and today with Artificial Intelligence based tools [...] although we are convinced that some rare instances, being simple and repetitive, can benefit from certain levels of automation, we remain convinced that human decisionmaking rather than being replaced should be assisted by technology». V. https://www.predictivejurisprudence.eu/the_project/predictive – model – 2/.

⁴³² UNIBS, *Sistema di giustizia predittiva della Corte d'Appello di Brescia e del Tribunale di Brescia*, in <https://giustiziapredittiva.unibs.it/>.

⁴³³ G. ATZORI, *Prove di giustizia predittiva in Italia*, op. cit., p. 9

intelligenza artificiale. Nonostante i risultati ottenuti non siano al momento ancora noti, tale accordo assume particolare rilevanza sia in ragione della parte pubblica contraente, sia per le finalità perseguite di «estrarre e rappresentare conoscenza giuridica, rinvenire correlazioni implicite, individuare tendenze ed effettuare previsioni relative agli orientamenti giurisprudenziali e/o legislativi in modo che sia meglio consultabile ed elaborabile in sede di attività giudiziaria e di ricerca scientifica»⁴³⁴.

Il progetto “Laboratorio Sentenze” è frutto del lavoro dell’Università di Torino e del Consorzio per il sistema informativo Piemonte, nell’ambito del programma “Next Generation UPP”⁴³⁵. La sperimentazione si è concentrata sullo sviluppo di una metodologia da utilizzare per la creazione di sistemi di giustizia predittiva: dalla semplice ricerca giurisprudenziale di precedenti sino alla previsione della sentenza. Inizialmente, non sono stati utilizzati modelli di LLM o di IA generativa, ma forme di linguaggio di vecchia generazione⁴³⁶: tale scelta è

⁴³⁴ Corte di Cassazione, *Accordo quadro Cassazione – IUSS in tema di ricerca su materiale giuridico digitale*, in https://www.cortedicassazione.it/resources/cms/documents/accordo_tra_ced_e_scuola_universitaria_superiore_iuss_pavia.pdf.

⁴³⁵ UNITO, *Report di progetto “LABORATORIO SENTENZE”: un esperimento di intelligenza artificiale*, in https://drive.google.com/file/d/1Qwc_JNLMEZRqmrvl0ncT3OPucEt0HTrx/view.

⁴³⁶ N. CRISTIANINI, *Machina sapiens. L’algoritmo che ci ha rubato il segreto della conoscenza*, Il Mulino, 2024. L’Autore definisce il *transformer* (appartenente alla famiglia delle reti neurali) come «un algoritmo per imparare ad associare sequenze di simboli ad altre sequenze di simboli [...]. Dati due alfabeti (ovvero insiemi di simboli) e considerando sequenze di simboli del primo alfabeto come input e sequenze di simboli del secondo alfabeto come output, una funzione di questo tipo deve associare sequenze del primo tipo a sequenze del secondo tipo. [...] Lo specifico vantaggio del Transformer su altri algoritmi progettati per lo stesso compito è che può sfruttare dipendenze a lungo raggio tra le parole di una frase e quindi può tenere conto del contesto mentre traduce,

stata giustificata dalla persistenza, nelle nuove e più avanzate forme di apprendimento automatico, sicuramente più performanti sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, di “zone d’ombra” nel percorso logico seguito dall’algoritmo, principale sintomo del già citato effetto *black box*. La sperimentazione si è inizialmente concentrata sul contenuto del dispositivo, il quale, qualora risultasse particolarmente articolato, era soggetto a una semplificazione matematica tale da ricondurlo a una rappresentazione binaria⁴³⁷. Successivamente, la procedura è stata ripetuta ricorrendo a modelli di *Machine Learning*, con notevoli differenze di risultato: è stato, infatti, possibile elaborare sintesi di sentenze, nonché effettuare primi tentativi di previsione. Attualmente, sono stati diffusi solo i risultati ottenuti mediante i modelli di vecchia generazione, che dimostrano, nel caso migliore, una accuratezza pari al 71%.

Il progetto “PRODIGIT”, infine, si inserisce nel settore della giustizia tributaria e mira a ottenere «la digitalizzazione delle attività e del sito web del CPGT (Consiglio di Presidenza della giustizia tributaria), l’adozione di strumenti innovativi per le attività dei giudici tributari, la sperimentazione di un modello di prevedibilità della decisione con il supporto di strumenti di intelligenza artificiale, l’implementazione della banca dati nazionale di giurisprudenza tributaria, contenente le sentenze di merito integrali oscurate»⁴³⁸. L’intenzione di implementare un modello predittivo nella giustizia tributaria è diretta conseguenza della volontà di creare una banca dati comprensiva di tutte le

riassume, risponde o dialoga». Il modello GPT è stato sviluppato proprio a partire da una architettura di tipo transformer preaddestrata (Generatively Pretrained Transformer).

⁴³⁷ CHICCO D. – JURMAN G., *The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over F1 score and accuracy in binary classification evaluation*, in *BMC Genomics*, fasc. n. 1, vol. 21, 2020, p. 1 e ss.

⁴³⁸ MEF, *PRO.DI.GI.T.*, in <https://www.finanze.gov.it/it/Progettieuropai/PRO.DI.GI.T/>.

sentenze del settore⁴³⁹. Occorre, pertanto, che i provvedimenti siano filtrabili e accessibili, ossia, espressi in forma sintetizzata. A tale scopo, sono state impiegate due forme di sommarizzazione: quella estrattiva, riguardante «metodi automatici per selezionare le frasi più significative del testo in ingresso, con l'intento di combinarle in un nuovo sommario», e quella astrattiva, che consente di «generare un nuovo testo che fornisce una dichiarazione sinottica del contenuto dei documenti di input, senza riprodurre la formulazione»⁴⁴⁰. La prima garantisce fedeltà all'originale e assenza di interpolazione, ma non sempre è in grado di estrarre o sintetizzare tutti i contenuti rilevanti; la seconda ha il vantaggio di offrire una sintesi esaustiva e rielaborata, ma, proprio per questa ragione, rischia di alterare contenutisticamente il risultato del procedimento algoritmico⁴⁴¹.

La sperimentazione si è articolata in tre fasi, consistenti nell'individuazione dei modelli di sommarizzazione più performanti, nella verifica delle prestazioni delle opzioni così selezionate e nel perfezionamento del metodo ritenuto più adatto al netto delle predette valutazioni. È stato inoltre necessario costruire un *dataset* appropriato, avente ad oggetto sentenze in materia di imposta di registro emanate dalle Corti di giustizia tributaria, sia di primo che di secondo grado (riguardanti, cioè, l'intera giurisdizione di merito).

I risultati di tale progetto hanno dimostrato una maggiore efficacia dei modelli di sommarizzazione astrattiva, nonché comprovato la fattibilità dell'impiego di tecniche di ricerca semantica all'interno di software di giustizia predittiva, mediante prototipi di *embedding*⁴⁴²: si tratta, invero, di uno dei pochi

⁴³⁹ G. PISANO – A. FIDELANGELI – F. GALLI – A. LOREGGIA – R. ROVATTI – P. SANTIN – SARTOR G., *La sommarizzazione delle sentenze tributarie di merito nel progetto PRODIGIT*, in *I – LEX*, fasc. n. 1, vol. 17, 2024, p. 23.

⁴⁴⁰ *Ibidem*.

⁴⁴¹ G. ATZORI, *Prove di giustizia predittiva in Italia*, op. cit., p. 12.

⁴⁴² *Ibidem*, p. 15.

progetti italiani completi (o presunti tali) in tema di giustizia predittiva⁴⁴³, sebbene, non consenta ancora di ottenere una previsione di un giudizio futuro, limitandosi a fornire all'operazione del diritto gli strumenti per effettuare autonomamente una valutazione prognostica⁴⁴⁴.

Da ultimo, merita una menzione anche il progetto "Giustizia Predittiva", frutto della collaborazione tra il Tribunale di Milano e l'Università degli Studi di Milano⁴⁴⁵, la cui finalità principale consiste in «un rapporto di collaborazione scientifica nel settore della cd. giustizia predittiva secondo un'impostazione statistico – giurisprudenziale, cioè, tentando di prevedere le future decisioni delle singole corti in base allo studio dei precedenti», sempre in materia civile. La linea di ricerca si articola in cinque fasi: acquisizione delle decisioni, analisi e indicazione delle questioni di fatto e di diritto rilevanti, predisposizione di un diagramma/algoritmo, verifica della sua capacità prognostica e aggiornamento costante del modello così implementato. Al momento, tuttavia, non sono stati ancora resi noti dettagli più specifici sulle modalità di funzionamento del *tool* né, tantomeno, i risultati da questo eventualmente conseguiti.

In conclusione, sebbene il processo di digitalizzazione della giustizia italiana abbia prodotto, in tempi relativamente brevi, un'ingente quantità di dati⁴⁴⁶, la

⁴⁴³ G. PISANO – A. FIDELANGELI – F. GALLI – A. LOREGGIA – R. ROVATTI – P. SANTIN – SARTOR G., *La sommarizzazione delle sentenze tributarie di merito nel progetto PRODIGIT*, op. cit., p. 26.

⁴⁴⁴ CORASANITI G., *Mutamento degli indirizzi giurisprudenziali e prevedibilità della decisione*, in MASTROIACOVO V. (a cura di), *Giocare con altri dadi. Giustizia e predittività dell'algoritmo*, Giappichelli, 2024, p.267e ss.; sul punto, v. anche E. MARELLO, *Il punto su... Popper, "PRODIGIT" e giustizia predittiva*, in *Rivista telematica di diritto tributario*, 2022.

⁴⁴⁵ V. https://tribunale-milano.giustizia.it/cmsresources/cms/documents/Giustizia_predittiva.pdf

⁴⁴⁶ Da fine 2023, in adempimento agli obblighi del PNRR, il Ministero della Giustizia ha reso disponibile la BDP (Banca dati di merito pubblica), che al momento contiene milioni di

panoramica appena effettuata dimostra che il loro impiego nel campo della giustizia predittiva ha, per ora, prodotto risultati parziali e, soprattutto, privi di un coordinamento interdisciplinare che ne unifichi le modalità operative. A ciò si aggiunge che, allo stato dell'arte, non è stato avviato nemmeno un progetto che si concentri sull'elaborazione di dati giurisprudenziali attenenti al settore della giustizia penale.

Nella prospettiva di sviluppare un supporto che agevoli il funzionamento e l'amministrazione della giustizia, «non sembra supportata da risultati empirici [...] l'istanza controintuitiva secondo la quale una pluralità di progetti indipendenti sia la scelta preferibile rispetto a un unico progetto di ampio respiro»⁴⁴⁷, posto che i dati oggetto di trattamento da parte dei software predittivi riguardano l'attività di organi giurisdizionali, nell'esercizio di una pubblica funzione.

Tale esigenza di coordinamento pare essere stata avvertita anche sul piano della regolamentazione dell'uso dell'IA a livello nazionale. È, difatti, attualmente al vaglio del Senato, per la terza lettura, il d.d.l. riguardante "Disposizioni e deleghe al Governo in materia di intelligenza artificiale", il cui articolo 15, nei primi tre commi, così dispone: «1. Nei casi di impiego dei sistemi di intelligenza artificiale nell'attività giudiziaria è sempre riservata al magistrato ogni decisione sull'interpretazione e sull'applicazione della legge, sulla valutazione dei fatti e delle prove e sull'adozione dei provvedimenti. 2. Il Ministero della giustizia disciplina gli impieghi dei sistemi di intelligenza artificiale per l'organizzazione dei servizi relativi alla giustizia, per la semplificazione del lavoro giudiziario e

provvedimenti in materia civile, di primo grado e di appello, a partire dal gennaio 2016, provenienti dal SICI (Sistema informatico del settore civile). Cfr. A. SANTOSUOSSO – G. SARTOR, *Decidere con l'IA. Intelligenze artificiali e naturali nel diritto*, Il Mulino, 2024.

⁴⁴⁷ G. ATZORI, *Prove di giustizia predittiva in Italia*, op. cit., p. 21.

per le attività amministrative accessorie. 3. Fino alla compiuta attuazione del regolamento (UE) 2024/1689, la sperimentazione e l'impiego dei sistemi di intelligenza artificiale negli uffici giudiziari ordinari sono autorizzati dal Ministero della giustizia, sentite le autorità nazionali di cui all'articolo 20».

Oltre ad essere prospettato un potere organizzativo e di controllo in capo al Ministero della giustizia sull'impiego dell'IA nell'esercizio della funzione giurisdizionale, il disegno di legge riconosce e garantisce piena autonomia decisionale in capo al singolo magistrato che sceglie di avvalersi di tale tecnologia. Il tenore letterale del primo comma dell'art. 15, tuttavia, è caratterizzato da eccessiva vaghezza, poiché, se è vero che la decisione sull'interpretazione e l'applicazione della legge spetta al giudice, non si esclude che la sua determinazione possa essere anche totalmente influenzata dalle risultanze algoritmiche: la scelta finale spetta formalmente a chi emette il provvedimento, ma, sotto il profilo contenutistico, non vi sono limiti né divieti alla rilevanza che può assumere l'attività computazionale dell'IA. Senza la previsione di un obbligo rafforzato di motivazione o di altri presidi atti a garantire efficacemente il principio europeo di umanità della decisione giudiziaria, si ripropongono tutte le criticità e le aporie fin qui evidenziate, specialmente per quanto concerne il ricorso a software predittivi. Pertanto, qualora la linea interpretativa scelta dal Legislatore dovesse rimanere invariata, la necessaria razionalità dell'*iter* logico seguito dal giudice rischierebbe di subire un radicale mutamento di significato.

CAPITOLO III

LA REGOLE DI GIUDIZIO NEL PROCESSO PENALE DI PRIMO GRADO, TRA RAGIONEVOLZZEA E RAZIONALITÀ: QUALE SPAZIO PER GLI ALGORITMI PREDITTIVI?

SOMMARIO: 1. Il futuro del modello accusatorio, tra algoritmi predittivi “decisori” e “in funzione decisoria”, passando per Chat-GPT. – 2. Profili di (in)compatibilità dell’algoritmo predittivo con la regola di giudizio nella decisione di primo grado. – 2.1. Il mistero del giudizio e l’accertamento della verità “al di là di ogni ragionevole dubbio”. – 2.1.2. *Reasonable doubt* e incertezza *in iure*: il ruolo della giustizia predittiva a supporto della “*rule of lenity*” in una prospettiva *de iure condendo*. – 2.2. Il libero convincimento nel prisma della logica decisoria. – 2.2.1. Opportunità applicative degli algoritmi predittivi nella fase di valutazione della prova – 2.3. Ragionevole previsione di condanna e giustizia predittiva: verso nuove prospettive di efficientismo processuale? – 3. Decisione “oracolare” e obbligo di motivazione: la giustizia algoritmica al vaglio dei principi costituzionali.

1. Il futuro del modello accusatorio, tra algoritmi predittivi “decisori” e “in funzione decisoria”, passando per Chat-GPT.

Relativamente a un loro ipotetico impiego nella fase decisoria del processo penale, gli algoritmi predittivi, sebbene accomunati dalla produzione di *output* ignoti per effetto della modellizzazione di dati pregressi e conosciuti, possono essere suddivisi in due macrocategorie a seconda degli obiettivi concretamente perseguiti: secondo autorevole dottrina, è infatti possibile distinguerli in “algoritmi predittivi a fini decisori” e “algoritmi predittivi decisori”⁴⁴⁸. I primi, fondati su previsioni statistiche, sarebbero in grado di implementare il patrimonio conoscitivo del giudice, risultando funzionali tanto allo svolgimento di procedimenti cautelari – ad esempio, come ausilio per verificare la sussistenza delle esigenze *ex art. 274 c.p.p.* –, quanto alla decisione dell’intera *regiudicanda*, arricchendo contenutisticamente la fase di valutazione della prova. I secondi sarebbero, invece, utili per diagnosticare le future decisioni sulla base di un vaglio, analitico e automatizzato, dei precedenti giurisprudenziali relativi a casi simili, potenzialmente contribuendo, altresì, a incrementare il ricorso a forme di uscita anticipata dal processo, dai riti alternativi ad altri epiloghi deflativi, quali l’oblazione, l’offerta riparatoria, la messa alla prova, la giustizia riparativa o la stessa archiviazione⁴⁴⁹.

Come già si ha avuto modo di segnalare, la computazione algoritmica «sembra suggerire la possibilità di sterilizzare con la forza delle sue sterminate

⁴⁴⁸ R.E. KOSTORIS, *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, in *Discrimen*, 5 marzo 2024, p. 7.

⁴⁴⁹ R.E. KOSTORIS, *Predizione decisoria, diversion processuale e archiviazione*, in *Sistema penale*, 23 luglio 2021, p. 3 ss.

capacità di calcolo l'assetto entropico del diritto contemporaneo, sostituendo al disordine o all'ordine complesso che lo caratterizza un paesaggio lineare, semplice, prevedibile. Anche se si tratta di un ordine dietro al quale si consuma in realtà una frattura antropologica e un'intera rivoluzione cognitiva nella quale il reale si riduce al quantificabile e l'operare è destinato a prevalere sul pensare»⁴⁵⁰. Oltre alle problematiche relative alle modalità di funzionamento dell'intelligenza artificiale "debole", precedentemente esaminate, controversa è altresì l'effettiva possibilità di garantire a tutti gli attori processuali la conoscenza dei dati di partenza inseriti nell'algoritmo, che integrano il codice sorgente⁴⁵¹, potendo quest'ultimo operare anche in presenza di dati vaghi, indeterminati, e discrezionali⁴⁵². Non essendo in grado di cogliere le connessioni logiche sussistenti tra le preposizioni che compongono i dati di ingresso, l'algoritmo non perviene a un'effettiva comprensione del linguaggio naturale che ha elaborato e, segnatamente, non è in grado di "comprende" il vero significato delle proprie prestazioni né di distinguere le correlazioni veritiere da quelle fallaci. Sulla base di tali presupposti, il controllo e la contestabilità, mediante argomenti razionali, del risultato prodotto da algoritmi predittivi "a fini decisori" appaiono operazioni difficilmente realizzabili ⁴⁵³, con conseguente e inaccettabile lesione del diritto di critica e di difesa, nonché del principio del contraddittorio nella

⁴⁵⁰ R. E. KOSTORIS, *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, op. cit., p. 8.

⁴⁵¹ S. QUATTROCOLO, *Artificial intelligence, Computational Modelling and Criminal Procee – dings. A Framework for a European Legal Discussion*, op. cit., p. 95. Secondo l'Autrice, si tratta di una condizione necessaria per poter effettuare un controllo indipendente sui dati forniti dal sistema, tenendo però conto del fatto che non sempre, nei precedenti giurisprudenziali ad oggi esistenti, è stata imposta l'ostensione del codice sorgente.

⁴⁵² F. ROSSI, *Il confine del futuro. Possiamo fidarci dell'intelligenza artificiale?*, Feltrinelli, 2019, p. 67.

⁴⁵³ N. LETTIERI, *Contro la previsione. Tre argomenti per una critica del calcolo predittivo e del suo uso in ambito giuridico*, in *Ars Interpretandi*, fasc. n. 1, 2021, p. 90.

formazione della prova. È inevitabile, poi, interrogarsi su come potrebbe una decisione basata, anche solo parzialmente, su un elemento non controllabile superare il vaglio dell'oltre ogni ragionevole dubbio o, ancor prima, determinare il libero convincimento del giudice⁴⁵⁴.

Caratteristiche particolari presenta, poi, il *chatbot* "Chat-GPT", appartenente alla categoria dei sistemi di intelligenza artificiale generativa⁴⁵⁵, in quanto capace non solo di analizzare i dati esistenti, ma anche di produrne di inediti. La macchina è in grado di creare, "per imitazione", elaborati testuali originali, con l'avvertenza che agli utenti è preclusa la conoscenza dei dettagli relativi ai *data set* su cui opera il software, i quali restano coperti da segreto industriale. Tra i documenti che Chat-GPT è in grado di redigere rientrano anche i provvedimenti giurisdizionali: tale strumento, addestrato sui testi delle sentenze presenti nelle banche dati *open – access*, può generare *ex novo* il contenuto di una decisione sulla base degli elementi di prova e dei dati normativi rilevanti, precedentemente inseriti. Pur ravvisandosi alcune somiglianze con gli algoritmi predittivi in senso stretto, come la processazione di informazioni afferenti al passato per effettuare valutazioni prognostiche, l'attività dell'IA generativa travalica la mera predizione, arrivando a riproporre l'intera struttura della motivazione. In questa prospettiva, l'atto di volizione resterebbe comunque a carico del giudice, escludendosi così che a Chat-GPT si possa rimettere anche la redazione del dispositivo, in ossequio al principio, di derivazione comunitaria, che vieta le

⁴⁵⁴ S. QUATTROCOLO, *Artificial intelligence, Computational Modelling and Criminal Procees – dings. A Framework for a European Legal Discussion*, op. cit., p. 95; L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'intelligenza artificiale*, in *Diritto penale contemporaneo*, fasc. n. 2, p. 42; J. DELLA TORRE, *Gli standard di prova per la condanna penale tra storia e attualità*, in *Legislazione penale*, 2023, p.81

⁴⁵⁵ A. RADFORD – J. WU – R. CHILD – D. LUAN – D. AMODEI – I. SUTSKEVER, *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*, in *Open AI* (<https://openai.com/research/gpt-2>).

decisioni automatizzate. Occorre, infatti, scongiurare il rischio assai concreto che si invertano i termini della sequenza decisionale e che il magistrato demandi le proprie determinazioni alla macchina. La sola motivazione, invece, esplicita le ragioni di una scelta assunta in precedenza e non assume, pertanto, un portata “creativa” del pensiero.

Poiché il codice di procedura penale attribuisce espressamente al giudice il dovere di dar conto dei motivi sottesi alla sua decisione, l’apporto di Chat-GPT si limiterebbe ad accelerare il processo di redazione delle argomentazioni di una tesi già sviluppatasi nella mente del giudicante⁴⁵⁶. In questo senso, depone anche il già citato d.d.l. sulle “Disposizioni e deleghe al Governo in materia di intelligenza artificiale”, il cui articolo 15, al primo comma, prevede che: «nei casi di impiego dei sistemi di intelligenza artificiale nell’attività giudiziaria è sempre riservata al magistrato ogni decisione sull’interpretazione e sull’applicazione della legge, sulla valutazione dei fatti e delle prove e sull’adozione dei provvedimenti».

Resta da domandarsi se le parti, specialmente l’imputato, potrebbero subire un pregiudizio dal ricorso a tale tecnologia, lesivo delle irrinunciabili garanzie processuali. In linea teorica, la motivazione materialmente redatta dall’IA resterebbe comunque soggetta a controllo nell’eventuale giudizio di secondo grado, posto che è pur sempre il giudice estensore ad assumersene la paternità, formale e sostanziale. Le possibili opacità di Chat GPT, connesse sia al funzionamento del modello di *machine learning* sia ai dati coperti da segreto industriale, potrebbero costituire oggetto di censura da parte del giudice dell’impugnazione. Un ulteriore problema si pone, poi, se si considera la possibilità di estendere l’impiego di Chat-GPT alla redazione di sentenze di ogni

⁴⁵⁶ A. SIMONCINI, *La dimensione costituzionale della giustizia predittiva*, in *Rivista di diritto processuale*, fasc. n. 2, 2024, p. 389 e ss.

ordine e grado: si arriverebbe, così, a un controllo dell'attività algoritmica da parte di altri algoritmi, con un conseguente affievolimento della causalità tra le correlazioni sintattiche individuate dalle macchine, in mancanza di un contributo umano significativo⁴⁵⁷. Oltre a una palese elusione dell'obbligo sancito dall'art. 111 c. 6 Cost., muterebbe, dunque, anche la stessa logica dell'impugnazione. Pare urgente e necessaria una stringente cornice regolatoria, che quantomeno sancisca *ex lege* il diritto ad essere informati dell'eventuale impiego di strumenti tecnologici nella decisione e il correlato dovere del giudice di dichiararlo, in omaggio a un principio di "trasparenza" o di "lealtà digitale"⁴⁵⁸.

Riguardo, infine, alle predizioni decisorie "in senso stretto", ci si allontana dal rapporto del giudice con la prova, per avvicinarsi, invece, al ruolo del precedente giurisprudenziale nella logica della decisione. Da questo punto di vista, l'irrinunciabilità delle garanzie processuali si interseca con il già citato fenomeno delle euristiche del pensiero, potendo il ricorso a tali strumenti influire tanto sull'elaborazione delle strategie processuali delle parti, quanto sullo sviluppo del ragionamento giuridico che fonda la sentenza. In questo senso, la spiegabilità del risultato predittivo e la possibile opacità del software allo scopo impiegato, non costituiscono un ostacolo insormontabile all'ingerenza della giustizia predittiva nel processo penale: a salvaguardia del diritto di difesa, qualora la previsione algoritmica disposta dal giudice si rivelasse fallace solo a posteriori, si potrebbe prospettare la restituzione in termini per l'imputato o l'indagato che vi avesse fatto affidamento⁴⁵⁹. Occorrerebbe, in ogni caso, garantire una qualche forma di pubblicità a ogni *output* predittivo eventualmente prodotto

⁴⁵⁷ R. E. KOSTORIS, *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, op. cit., p. 12.

⁴⁵⁸ *Ibidem*.

⁴⁵⁹ R.E. KOSTORIS, *Predizione decisoria, diversione processuale e archiviazione*, op. cit., p. 4

in giudizio, ad esempio, mediante incorporazione in un protocollo operativo dell'ufficio giudiziario che se ne avvale, requirente o giudice che sia⁴⁶⁰.

L'obiettivo perseguito dagli algoritmi predittivi decisori potrebbe risultare particolarmente funzionale nei giudizi caratterizzati da maggior ripetitività e semplicità strutturale, specie se il software venisse programmato sulla base di parametri facilmente misurabili, come le informazioni di carattere economico⁴⁶¹. In questa prospettiva, l'oblazione e il procedimento per decreto penale di condanna si presentano come un contesto ideale per un primo, cauto inserimento della *predictive justice* nel sistema penale⁴⁶²: il tenue disvalore sociale dei reati ai quali tali riti sono applicabili, lo svolgimento in forma prevalentemente cartolare e la necessità di determinare numericamente l'ammontare di una somma di denaro sono elementi che depongono a favore di un primato dell'efficienza algoritmica sulla valutazione umana (sempre escludendo la configurabilità di una decisione del tutto automatizzata). A tal proposito, è bene sempre tenere presente che «il meglio che ci si può aspettare dalla predizione decisoria è che fornisca un modello delle differenti soluzioni che sono state date a un problema

⁴⁶⁰ R. E. KOSTORIS, *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, op. cit., p. 15.

⁴⁶¹ A questo riguardo è significativo che tra le Proposte di emendamenti al Disegno di legge A.C. 2435, Delega al Governo per l'efficienza del processo penale e disposizioni per la celere definizione dei procedimenti penali pendenti elaborate dalla Commissione di studio ministeriale e presentate il 24 maggio 2021, figuri (art. 15 bis) l'istituzione di un "Ufficio del processo penale", con il compito, tra gli altri, di provvedere, attraverso una valorizzazione e messa a disposizione dei precedenti, a «un' organizzazione delle decisioni, in particolare, quelle aventi un rilevante grado di 'serialità' [...] con la creazione di una banca dati dell'ufficio di riferimento, fornendo anche supporto al magistrato nell'accelerazione dei processi di innovazione tecnologica».

⁴⁶² R. E. KOSTORIS, *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, op. cit., p. 15.

giuridico, eventualmente indicando anche le argomentazioni maggiormente ricorrenti per sostenerle»⁴⁶³.

Per gli altri procedimenti speciali, le prospettive applicative risultano, invece, meno favorevoli. Con riguardo al patteggiamento, ad esempio, la difficoltà di comparare la convenienza dell'applicazione della pena su richiesta rispetto al possibile esito dibattimentale, insita nella carenza di dati disponibili in merito, renderebbe imprecisa la predizione del software sulla probabilità di successo delle due alternative processuali. Tale rito si fonda, infatti, su un accordo delle parti e su un accertamento in negativo della possibilità di un proscioglimento *ex art. 129 c.p.p.* Mentre quest'ultima componente, per quanto statisticamente rara, potrebbe essere agevolmente soggetta a un calcolo probabilistico da parte dell'algorithm⁴⁶⁴, così come la percentuale di accoglimento della richiesta da parte del giudice⁴⁶⁵, lo stesso non varrebbe per la probabilità che l'imputato o l'indagato riesca a ottenere il consenso del pubblico ministero: come per il raffronto con l'alternativo epilogo dibattimentale, i dati disponibili potrebbero non essere sufficientemente significativi per fondare elaborazioni statistiche attendibili, dato che le trattative condotte dalle parti possono avvenire anche informalmente e, quindi, non essere documentate.

Nelle stesse criticità si incorrerebbe anche in sede di giudizio abbreviato, con l'aggiunta delle variabili che può presentare l'esito dello stesso rito alternativo,

⁴⁶³ R.E. KOSTORIS, *Predizione decisoria*, op. cit., p. 11.

⁴⁶⁴ La mancanza di una condizione di procedibilità, l'estinzione del reato ed, eventualmente, una sovrapponibile situazione di evidenza probatoria in ordine al proscioglimento sono elementi facilmente individuabili e catalogabili dalla macchina.

⁴⁶⁵ Non potendo il giudice modificare l'accordo, ma dovendo solo esprimere una valutazione di correttezza sulla configurazione giuridica del fatto e la congruità della pena proposte dalle parti, basterebbe confrontare le richieste di patteggiamento (complete di consenso) con le percentuali del loro accoglimento.

legate a possibili integrazioni probatorie. Altrettanto improbabile appare l'impiego di predizioni decisorie nel corso della messa alla prova, posto che l'accoglimento della relativa domanda presuppone la valutazione positiva di uno specifico trattamento individualizzato, comprendente aspetti strettamente legati a variabili soggettive e comportamentali dell'imputato, da valutare secondo i parametri indicati dall'art. 133 c.p. E, infine, per quanto riguarda la giustizia riparativa, è, a ben vedere, lo stesso approccio predittivo ad apparire in contrasto con l'essenza di queste pratiche, che dovrebbero alimentarsi di un confronto di pensieri, di vissuti, di sentimenti per loro natura refrattari ad essere standardizzati⁴⁶⁶.

2. Profili di (in)compatibilità dell'algoritmo predittivo con la regola di giudizio nella decisione di primo grado

Sedati i dubbi sotto il profilo formale dell'ammissibilità, permangono, però, perplessità sull'opportunità del ricorso a tale tecnologia in ambito decisorio. Controversa è, innanzitutto, l'attendibilità dei risultati suggeriti dal software, posto che tali prognosi decisorie sono calibrate sulla base di un limitato (per quanto ingente) numero di decisioni pregresse, filtrate da parametri di ricerca variabili. Inoltre, tenuto conto di come operano i *bias* cognitivi e, in particolare, l'euristica di ancoraggio, alta è la probabilità che il grado di adesione del magistrato alla soluzione proposta dalla macchina sia fortemente influenzato

⁴⁶⁶ *Ibidem*, p.12.

dalla inevitabile pubblicità degli stessi *output* algoritmici⁴⁶⁷. C'è poi anche il rischio, seppur latente, che il frequente ricorso all'intelligenza artificiale propizi, nel tempo, una visione sempre più standardizzata delle dinamiche sociali e relazionali, con parametri di valutazione meramente quantitativi e numerici, così disincentivando il giudice alla ricerca della soluzione più giusta per il caso concreto. Nondimeno, pare opportuno analizzare, nel presente capitolo, la potenziale compatibilità della logica algoritmica con le regole di giudizio che permeano le fasi decisionali del processo penale di primo grado.

2.1. Il mistero del giudizio e l'accertamento della verità "al di là di ogni ragionevole dubbio".

Nel diritto angloamericano, l'espressione "*beyond any reasonable doubt*" è riconducibile alla più elevata forma di legittimazione democratica della decisione. Funzione, quest'ultima, che, nel sistema penale italiano, è assolta dalla motivazione della sentenza penale⁴⁶⁸, in cui la logica semantica è rappresentativa di uno specifico contesto sociale. Sotto il profilo epistemologico, che si sovrappone inevitabilmente a quello normativo, la formula "oltre ogni ragionevole dubbio" esprime l'adesione a un giudizio probabilistico sul fatto e, contestualmente, recepisce una forma di sapere giudiziale improntato sul

⁴⁶⁷ Il rischio è che gli strumenti predittivi possano trasformarsi in rigidi protocolli, con la conseguenza per chi opera non osservandoli di andare incontro a varie forme di responsabilità. All'algoritmo verrebbe così assegnato di fatto un ruolo 'normativo': è l'idea che viene espressa con lo slogan "*code is law*". Cfr. L. LESSIG, *Code is law. On liberty in cy – berspace*, in *Harvard Magazine*, 1 gennaio 2000; A. GARAPON – J. LASSEGUE, *La giustizia digitale*, op. cit.

⁴⁶⁸ E. AMODIO, *Motivazione della sentenza penale*, in *Enc. Dir.*, vol. XXVII, Giuffrè, 1977, p. 187.

falsificazionismo popperiano, la cui influenza, secondo storica giurisprudenza, emerge con chiarezza dall'ordito codicistico⁴⁶⁹.

Il criterio della ragionevolezza, quindi, rileva altresì nella sua dimensione etica, in quanto permeato da esigenze equitative, nonché espressione sia della "ability to think well", propria dell'uomo ragionevole, sia del concetto di "tentative thinking", inteso come forma di pensiero ontologicamente inidonea a raggiungere la certezza tipica dei giudizi apodittici⁴⁷⁰. In questo senso, «il concetto di *reasonable* definisce ciò che è compatibile con la ragione piuttosto che ciò che è imposto da essa»⁴⁷¹. Astratto dai riferimenti alla *intimate conviction* del giudice, il *BARD standard*, già legato a doppio filo all'impersonale modello del *reasonable man*, assume una connotazione tendenzialmente oggettiva: secondo un filone dottrinale particolarmente accreditato negli ordinamenti di *common law*⁴⁷², l'equivalenza tra assenza di ragionevoli dubbi e certezza morale è sostituita dall'applicazione di un procedimento logico di eliminazione mentale di tutte le ipotesi di innocenza, operato mediante una *fair evaluation of evidence*.

L'art. 533 c.p.p. assolve, pertanto, alla duplice funzione di attribuire una cornice di principio alla regola di giudizio, già presente, seppur non esplicitata, nell'art. 530 c.p.p. per i casi dubbi, e di individuare con chiarezza il *thema probandum* su cui si fonda la pretesa accusatoria⁴⁷³. La norma che disciplina le

⁴⁶⁹ Cass. sez. un., 10 luglio 2002, Franzese, in *riv. it. dir. proc. pen.*, 2002, p. 767.

⁴⁷⁰ F. MODUGNO, *La ragionevolezza nella giustizia costituzionale*, Editoriale scientifica, 2007, p. 83.

⁴⁷¹ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, Giuffrè, 2016, p. 9.

⁴⁷² A. MORANO, *A Reexamination of the Reasonable Doubt Rule*, in *Boston University Law Review*, vol. 55, 1975, p. 77; B. J. SHAPIRO, *Beyond Reasonable Doubt and "Probable Cause". Historical Perspectives on the Anglo – American Law of Evidence*, University of California Press, 1991, p. 25; N. THOMPSON, *Unreasonable Doubt: Circumstantial Evidence and the Art of Judging*, Paul Dry Books, 2011, p. 158.

⁴⁷³ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 2.

forme rituali di assoluzione, infatti, non fa espresso riferimento allo standard di prova teso a impedire l'operatività di un canone legale di giudizio⁴⁷⁴. Piuttosto, il criterio risolutore del fatto incerto codifica *a contrario* un livello di completezza dell'accertamento della colpevolezza dell'imputato⁴⁷⁵, il cui raggiungimento preclude l'applicabilità della formula assolutoria, evitando il *non liquet*⁴⁷⁶: in caso di dubbio, infatti, la decisione finale non contiene un giudizio storico, ma un comando imposto da un precetto normativo.

In questo senso, la regola di cui all'art. 533 c.p.p. consente, da un lato, di meglio enucleare il *quantum* di prova necessario alla condanna e, dall'altro, di soddisfare l'esigenza di rigore epistemologico coesistente all'adozione della formula "ragionevole dubbio". Conseguentemente, risulta rafforzato e precisato il significato attribuibile alle nozioni di "prova contraddittoria" e di "prova insufficiente"⁴⁷⁷, cosicché «le prove sono sufficienti quando l'accusa non ha dimostrato la colpevolezza dell'imputato al di là di ogni ragionevole dubbio e

⁴⁷⁴ G. LOZZI, *Lezioni di procedura penale*, Giappichelli, 2023, p. 481. L'Autore afferma che: «Non vi è dubbio che la regola di giudizio concretatasi nella presunzione di innocenza [...] non precisi né l'entità della prova né il momento in cui la prova stessa può considerarsi integrata».

⁴⁷⁵ D. VIGONI, *La fisionomia tridimensionale della presunzione d'innocenza: profili di sviluppo della disciplina codicistica*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 1, 2023, p. 229 e ss.

⁴⁷⁶ F. CAPRIOLI, L'accertamento della responsabilità penale oltre ogni ragionevole dubbio, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2009, p. 83.

⁴⁷⁷ La giurisprudenza formatasi sull'art. 530, c. 2 c.p.p. precedentemente alla l. 20 febbraio 2006, n. 46, aveva già cercato di chiarire tali concetti mediante una griglia interpretativa che identificava la situazione di insufficienza di prove con quella di incompletezza del quadro probatorio e l'ipotesi di contraddittorietà della prova con una situazione di contrasto dialettico tra elementi probatori di segno antitetico. *Ex multis*, Cass., sez VI, 21 aprile 1997, Angelini, in *Cass. pen.*, 1999, p. 1904; Cass., Sez VI, 14 marzo 1997, Calabrò in *Cass. pen.*, 1998, p. 2421.

sono contraddittorie quando gli indicatori di reità, pur se prevalenti, svelano uno o più ragionevoli dubbi»⁴⁷⁸.

Se si acquisisce, dunque, la consapevolezza che la “verità processuale”, così come qualunque altra forma di “verità”, a causa dei limiti insuperabili degli strumenti conoscitivi umani, non potrà mai essere raggiunta in termini di certezza ma solo in termini di probabilità relativa, si pone il problema di quali parametri tale “conoscenza probabile” debba rispettare affinché possa essere considerata, nel giudizio penale, “vera conoscenza”⁴⁷⁹. Strettamente connessa è, poi, la questione relativa alla determinazione del dubbio rilevante, ossia all’individuazione di quella soglia di incertezza che, se superata, consente di riconoscere la verità, se non storica, almeno processuale⁴⁸⁰.

Il “dubbio ragionevole”, per il solo fatto di esistere, preclude il raggiungimento di una conoscenza omnicomprensiva in merito alla responsabilità penale dell’imputato, e, conseguentemente, l’emanazione di una sentenza di condanna⁴⁸¹. Il “dubbio non ragionevole”, invece, è intrinseco al processo conoscitivo dell’essere umano, stante la natura gnoseologicamente relativa e non assoluta della verità⁴⁸². Sennonché, una volta riconosciuto il fondamento di diritto positivo del principio dell’oltre ogni ragionevole dubbio, si pone il problema di stabilire in quali ipotesi se ne possa riconoscere l’effettiva

⁴⁷⁸ F. STELLA, *Giustizia e modernità. La protezione dell’innocente e la tutela delle vittime*, Giuffrè, 2003, p. 76.

⁴⁷⁹ A. FALLONE, *Il processo aperto: il principio di falsificazione oltre ogni ragionevole dubbio nel processo penale*, Giuffrè, 2012, p.130.

⁴⁸⁰ *Ibidem*, p. 190.

⁴⁸¹ D. VIGONI, *Giudizi prognostici e ragionevole dubbio*, in A. INCAMPO – A. SCALFATI, *Giudizio penale e ragionevole dubbio*, Cacucci, 2017, p. 373 e ss.

⁴⁸² A. FALLONE, *Il processo aperto: il principio di falsificazione oltre ogni ragionevole dubbio nel processo penale*, op. cit., p. 131.

ragionevolezza. Si consideri, infatti, che se la condanna fosse legittima solo quando la colpevolezza è dimostrata sulla base di una ricostruzione logica di natura esclusivamente deduttiva⁴⁸³, quasi la totalità dei processi dovrebbe concludersi con l'assoluzione⁴⁸⁴.

A tal proposito, occorre precisare che la qualificazione di "ragionevole" non attribuisce al dubbio il significato interamente sovrapponibile a quello del termine "razionale", riconducendolo piuttosto a un'ipotesi ritenuta "plausibile", così che «tra ragionevole e razionale [...] corre la stessa differenza che vi è [...] tra prova empirica e dimostrazione matematica»⁴⁸⁵. Il "ragionevole dubbio", per quanto categoria concettuale apparentemente vaga, ben si confà alle dinamiche proprie della logica induttiva, nella quale altrettanto labile è il confine tra inferenze fondate ed infondate⁴⁸⁶: in punto di razionalità, si può sempre dubitare

⁴⁸³ J. COPI – C. COHEN, *Introduzione alla logica*, Il Mulino, 1999, p. 40. Secondo gli Autori, «un argomento deduttivo è valido quando le sue premesse, se vere, forniscono ragioni conclusive per la verità della sua conclusione. In un argomento deduttivo valido — ma non in qualsiasi argomento induttivo — la relazione tra premesse e conclusione è tale che è assolutamente impossibile che le premesse siano vere a meno che la conclusione non sia anch'essa vera [...]. Nel campo della logica deduttiva, il compito centrale è chiarire la relazione tra le premesse e conclusione negli argomenti validi, in modo da poter distinguere gli argomenti validi dagli invalidi».

⁴⁸⁴ P. FERRUA, *Epistemologia scientifica ed epistemologia giudiziaria: differenze, analogie, interrelazioni*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p.14.

⁴⁸⁵ E. M. CATALANO, *Logica della prova, statistical evidence e applicazione della teoria delle probabilità nel processo penale*, in *Diritto penale contemporaneo*, fasc. n. 4, 2013, p. 135; Si veda anche P. FERRUA, *Impugnazioni, Cassazione a rischio paralisi*, in *Dir. giust.*, 2005, n. 36, p. 107; A. M. DERSHOWITZ, *Dubbi ragionevoli. Il sistema della giustizia penale e il caso O.J. Simpson*, Giuffrè, 2007, p. 75.

⁴⁸⁶ *Ibidem*. Gli Autori specificano che: «un argomento induttivo si distingue da uno deduttivo in quanto fa un'affermazione molto diversa sulla relazione tra premesse e conclusione. Non sostiene che le sue premesse danno ragioni decisive per la conclusione, ma soltanto che le sue premesse

delle inferenze induttive poste a fondamento della sentenza di condanna, per loro natura fondate su un coefficiente di probabilità e, pertanto, esposte al rischio dell'errore.

Da un lato, allora, è vero che «“colpevole al di là di ogni ragionevole dubbio” sta a significare che si è giunti a un punto, indeterminabile a priori, in cui la vanga del dubbio, che deve sempre armare il giudice, ha incontrato lo stato duro della roccia, rappresentata dalle prove, e si è piegata, risultando implausibile ogni spiegazione diversa dalla colpevolezza»⁴⁸⁷. Dall'altro, però, l'applicazione di questa regola di giudizio comporta che, se la colpevolezza è sorretta da un solido e coerente quadro probatorio, il riconoscimento della potenziale fallibilità degli accertamenti non può, di per sé, impedire la condanna dell'imputato.

Calzante appare, in questo senso, la definizione di “ragionevole dubbio” presente nel paragrafo 1096 del codice penale della California che, sintetizzando efficacemente l'orientamento prevalente nei sistemi processuali di *common law*, così prevede: «il ragionevole dubbio non è un mero dubbio possibile, perché qualsiasi cosa si riferisca agli affari umani e sia collegata a giudizi morali è aperta a qualche dubbio possibile o immaginario. È quella situazione che, dopo tutte le valutazioni e le considerazioni sulle prove, lascia la mente dei giurati in una condizione tale per cui essi non possono dire di provare una convinzione

forniscono qualche sostegno per quella conclusione. Gli argomenti induttivi, perciò non possono essere «validi» o «invalidi» nel senso in cui questi termini si applicano agli argomenti deduttivi. [...]. Così maggiore è la verosimiglianza, o la probabilità, che le sue premesse assegnano alla conclusione, maggiore è il valore di un argomento induttivo. Ma quella verosimiglianza, anche quando le premesse sono tutte vere, deve restare al di sotto della certezza».

⁴⁸⁷ P. FERRUA, *L'argomentazione nel processo penale: paralogismi e fallacie*, in V. COMI – G. DOMINICI (a cura di), *L'argomentazione giudiziale e il suo controllo in Cassazione. Atti del Convegno (Lipari, 10 settembre 2011)*, Aracne, p. 34.

incrollabile, prossima alla certezza morale, sulla verità dell'accusa»⁴⁸⁸. Se "ragionevole" significa "comprensibile da una persona razionale" e dunque oggettivabile mediante una motivazione fondata su argomentazioni logiche, nel rispetto del principio di non contraddizione⁴⁸⁹, tale formula non va, però, intesa come standard probatorio, bensì come metodo legale di giudizio fondato sulla dialettica del dubbio ragionevole⁴⁹⁰.

Come noto, però, il mezzo per l'accertamento della verità nel processo penale è offerto dal ragionamento probatorio nel giudizio di accertamento del fatto: «la regola di giudizio dell'oltre ogni ragionevole dubbio pretende (ben al di là della stereotipa affermazione del principio del libero convincimento del giudice) percorsi epistemologicamente corretti, argomentazioni motivate circa le opzioni valutative della prova, giustificazione razionale della decisione, standard conclusivi di alta probabilità logica in termini di certezza processuale, dovendosi riconoscere che il diritto alla prova come espressione del diritto di difesa estende il suo ambito fino a comprendere il diritto delle parti a una valutazione legale completa e razionale della prova»⁴⁹¹. È necessario che il giudice, al momento di assumere le proprie determinazioni in fase decisoria, abbia percorso un itinerario della ragione scandito dalle tali regole epistemologiche, basandosi anche su una valutazione delle risultanze istruttorie il più possibile conformata a criteri di inferenza, quali la massima di esperienza, la legge statistica, la legge scientifica.

⁴⁸⁸ A. M. DERSHOWITZ, *Dubbi ragionevoli. Il sistema della giustizia penale e il caso O.J. Simpson*, op. cit., p. 64 e ss.

⁴⁸⁹ C. CONTI, *Al di là del ragionevole dubbio*, in A. SCALFATI (a cura di), *Novità su impugnazioni penali e regole di giudizio: legge 20 febbraio 2006, n. 46*, Cedam, 2006, p.102 e ss.

⁴⁹⁰ F. M. IACOVIELLO, *Lo standard probatorio dell'al di là di ogni ragionevole dubbio e il suo controllo in Cassazione*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 11, 2006, p. 3896.

⁴⁹¹ S. CAPORALE, *Ragionevole dubbio: la "verità processuale" nell'itinerario della ragione*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 1, 2015, p. 8.

In un processo di stampo accusatorio, pertanto, occorre che nella motivazione in fatto, di cui all'art. 546, co. 1, lett. e) c.p.p., si pervenga alla conferma o alla falsificazione dell'enunciato di accusa solo dopo, rispettivamente, la smentita o la dimostrazione delle cosiddette "ipotesi antagoniste", formulate alla stregua delle prove contrarie⁴⁹².

Sull'esistenza e sulla concreta operatività della regola in commento, è intervenuta a più riprese la giurisprudenza della Suprema Corte di cassazione⁴⁹³, consolidando l'orientamento secondo cui, per condannare, occorre «una conclusione caratterizzata da un alto grado di probabilità razionale»⁴⁹⁴. Il nesso di causalità tra condotta ed evento non può, pertanto, essere ridotto a un problema di natura meramente quantitativa, risolvibile mediante il ricorso a un coefficiente di probabilità calcolato a priori in relazione a casi analoghi. L'accertamento deve avvenire, invece, in base alla teoria della probabilità logica, secondo la quale, per ritenere provato e quindi processualmente conosciuto il nesso causale è necessario adeguare il dato statistico desunto dall'esame dei casi

⁴⁹² G. CANZIO, *L' "oltre ogni ragionevole dubbio" come regola probatoria e di giudizio nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2004, p., 304 ss

⁴⁹³ Cass., Sez. II, 13 aprile 2011, Castrogiovanni, in *Mass. Uff.*, n. 250905, secondo cui «La condanna al di là di ogni ragionevole dubbio implica, in caso di prospettazione di un'alternativa ricostruzione dei fatti, che siano individuati gli elementi di conferma dell'ipotesi ricostruttiva accolta, in modo da far risultare la non razionalità del dubbio derivante dalla stessa ipotesi alternativa, non potendo detto dubbio fondarsi su un'ipotesi alternativa del tutto congetturale seppure plausibile», Si veda anche Cass. Sez. IV, 17 giugno 2011, Rovere, in *Mass. Uff.*, n. 243020; Cass. Sez. IV, 12 novembre 2009, Durante, *ivi*, n. 245879.

⁴⁹⁴ Cass., Sez. un., 11 luglio 2002, Franzese, in *Guida dir.*, 2002, 38, 62; *Ex multis* Cass., Sez. II, 9 novembre 2012, De Bartolomei, *ivi*, n. 254025; *Id.*, Sez. II, 2 aprile 2008, Crisiglione, *ivi*, n. 239795; *Id.*, Sez. II, 21 aprile 2006, Serino, *ivi*, n. 233785; *Id.*, Sez. I, 28 giugno 2006, Volpon, *ivi*, n. 234374; *Id.*, Sez. I, 11 maggio 2006, Ganci, *ivi*, n. 234111.

analoghi alle peculiarità delle evidenze probatorie⁴⁹⁵. Le Sezioni Unite Franzese, a tal proposito, hanno chiarito come la “elevata probabilità razionale” dell’accertamento giudiziale non si riferisca al coefficiente di probabilità statistica della legge di copertura utilizzata, ma al grado di conferma dell’ipotesi accusatoria e alla credibilità dell’accertamento in concreto sulla base dell’evidenza disponibile. Non solo le leggi scientifiche universali o con coefficienti statistici medio – alti, quindi, ma anche quelle con indici percentuali di probabilità bassi e le massime di esperienza, qualora corroborate dall’esclusione di decorsi causali alternativi e dalle peculiarità del caso concreto, possono costituire un valido criterio per il giudizio di accertamento del nesso causale⁴⁹⁶.

In conclusione, per la deliberazione sulla reità dell’imputato non bastano la plausibilità logica e la comprensibilità umana del dubbio: occorre un alto grado di credibilità razionale, sussistente anche qualora le ipotesi alternative, pur astrattamente formulabili, siano prive di qualsiasi concreto riscontro nelle risultanze processuali ed estranee all’ordine naturale delle cose e della normale razionalità umana. In definitiva, quanto codificato dall’art. 533 co. 1 c.p.p., «muovendo dai capisaldi del processo penale accusatorio della presunzione di innocenza e dell’onere della prova gravante sulla pubblica accusa, impone al giudice – e non all’imputato – di verificare il tasso di univocità degli elementi probatori agli atti e la concreta sostenibilità, sulla base di quanto acquisito nell’istruttoria dibattimentale e delle regole della logica, di diverse ricostruzioni

⁴⁹⁵ O. DI GIOVINE, *Probabilità statistica e probabilità logica nell’accertamento del nesso causale*, in *Cass. pen.*, 2008, p. 2158 ss.; P. GARBOLINO, *Dall’effetto probabile alla causa probabile, La valutazione del nesso causale*, in *Cass. pen.*, 2004, 298 ss.

⁴⁹⁶ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 73.

fattuali idonee a indurre un ragionevole dubbio sulla colpevolezza»⁴⁹⁷ dell'accusato.

Lo sviluppo di strumenti finalizzati a svelare, in ogni sua parte, il mistero del giudizio appare, allora, prodromico non tanto a garantire una migliore efficacia del canone dell'oltre ogni ragionevole dubbio quanto, in realtà, a ridurre lo spazio operativo, la cui estensione dipende, soprattutto, dalle possibilità di formulazione di un giudizio in termini di esistenza o inesistenza del fatto storico. A tal proposito, come già osservato, la logica, la matematica e le scienze informatiche forniscono all'interprete modelli di analisi del ragionamento giuridico sempre più sofisticati. Ciononostante, la contestuale rivalutazione della ragione prudenziale rispetto a quella scientifica tempera parzialmente un approccio, altrimenti, tendenzialmente oggettivo e impersonale: riveste un ruolo centrale, in questo senso, l'ormai radicata consapevolezza maturata sul carattere irriducibilmente probabilistico del sapere giudiziale⁴⁹⁸.

Tornano in rilievo, allora, i limiti epistemologici ed etici della già citata impostazione bayesiana, poiché, nel verificare a posteriori l'effetto di ogni sopravvenuta variazione, si acquisiscono informazioni sull'entità dell'impatto che la modifica di talune variabili ha avuto sull'ipotesi di partenza, con l'indiretta conseguenza che l'importanza del calcolo delle probabilità rileva non tanto per i numeri ma per la struttura che impone al ragionamento umano⁴⁹⁹: il ricorso a un

⁴⁹⁷ Cass.pen., Sez. VI, 10.10.2024 (21.02.2025), n. 7329; M. CECCHI, *Indizi, presunzioni, tesi alternative e dubbi ragionevoli al setaccio della certezza processuale. La lectio della Suprema corte nel caso Monachino e altri*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2025, p.

⁴⁹⁸ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 164.

⁴⁹⁹ F. TARONI – P. GARBOLINO, *Evaluation of scientific evidence using Bayesian networks*, in *Forensic Science International*, vol. 125, 2004, p. 420.

modello astratto può valere a frenare il rischio di un processo basato sui numeri dove ciò che non si può contare non esiste⁵⁰⁰.

L'impiego del concetto di probabilità logica si accompagna, poi, all'enucleazione di un modello di ragionamento che muove dal fatto storico e dalla formulazione della sua più probabile ipotesi ricostruttiva, secondo lo schema argomentativo dell'abduzione, per pervenire alla corroborazione dell'ipotesi, che «sintetizza l'esito della discussione critica sulle prove, alimentata dai segni di conferma o di confutazione delle ipotesi esplicative»⁵⁰¹. Questa impostazione accredita il modello ipotetico – deduttivo di matrice popperiana, già implicito nella logica dell'art. 546 c.p.p. Il tentativo di falsificazione dell'ipotesi rappresenta una prova di resistenza per la tenuta della versione dei fatti recepita nella decisione.

Nessuno schema di ragionamento, tuttavia, rappresenta fedelmente l'*iter* decisorio: «occorre dunque avere sensibilità per i problemi epistemologici, ma guardarli con attento distacco. Per alcuni filosofi della scienza la base della scientificità di un enunciato è costituita dalla sua conferma induttiva; per altri, invece, l'induzione non esiste ed è piuttosto la falsificabilità dell'ipotesi ad essere la chiave di volta del metodo scientifico; per altri ancora, con approccio più pragmatista, è piuttosto importante ciò che funziona [...] Ovviamente, per pronunciare delle buone sentenze non è per nulla necessario preferire l'una o l'altra tesi»⁵⁰². Tale presa di coscienza della giurisprudenza evidenzia la complessità e i limiti dell'effettivo iter conoscitivo del giudice, che, nel procedere all'accertamento dei fatti, ricorre, spesso inconsapevolmente, all'applicazione successiva, nei singoli passaggi logici della decisione, delle diverse forme del

⁵⁰⁰ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 164.

⁵⁰¹ Cass., Sez. un., 18 settembre 2014, n. 38343, Rv. 261107.

⁵⁰² *Ibidem*.

ragionamento e di argomentazioni ora squisitamente logiche ora *latu sensu* retoriche. Vagli probabilistici e di ragionevolezza costituiscono, pertanto, passaggi ineliminabili dell'*iter* ricostruttivo del fatto storico⁵⁰³. La logica della decisione non è sufficiente, da sola, a svelare, in senso etimologico, il mistero del giudizio, che rappresenta, prima di tutto, una sfida per la ragione e la prudenza del giudicante. In questo senso, la codificazione del canone del ragionevole dubbio sconta e limita, al contempo, il rischio di autorizzare il pensiero approssimativo, ispirandosi a logiche giuridiche eccessivamente flessibili, in uno statuto epistemologico, come quello proprio del processo penale, che esclude a priori l'infallibilità della ragione⁵⁰⁴.

Occorre, tuttavia, rilevare come il concetto di ragionevolezza individui un'intersezione tra due insiemi, il primo corrispondente a tutti gli attributi della ragione, mentre il secondo agli attributi della morale⁵⁰⁵. Il superamento dell'oltre ogni ragionevole dubbio indica anche la soluzione di un dilemma che ha qualcosa a che fare con la logica e molto a che fare con l'esperienza e l'intuizione dell'uomo. L'indiscussa moralità che tratteggia l'esercizio della funzione di *ius dicere* comporta il dovere di «far risaltare mediante ragioni ciò che è giusto»⁵⁰⁶. Il moderno giusnaturalismo trova, così, fertile terreno applicativo nella dimensione pragmatica del diritto procedurale, proponendo un diritto giudiziario orientato nella stessa direzione della *postmodern jurisprudence* che impegna il giudice in

⁵⁰³ F. GIUSBERTI – L. BENSI – R. NORI, *Oltre ogni ragionevole dubbio. Decidere in tribunale*, Laterza, 2013.

⁵⁰⁴ L. PALADIN, *Esiste un «principio di ragionevolezza» nella giurisprudenza costituzionale?*, in *Il principio di ragionevolezza nella giurisprudenza della Corte costituzionale*, Giuffrè, 1994, p. 163.

⁵⁰⁵ G. SARTOR, *A Sufficientist Approach to Reasonableness in Legal Decision – Making and Judicial Review*, in G. BONGIOVANNI – G. SARTOR – C. VALENTINI, *Reasonableness and Law*, 2009, p. 28.

⁵⁰⁶ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 170.

valutazioni sul caso singolo. Così declinato, lo stesso concetto di ragionevolezza neutralizza gli eccessi e le degenerazioni dello stesso comune sentire, cui si ispira. La stessa attività di diagnosi delle fallacie logiche, offerta dalla psicologia cognitiva e dalle neuroscienze, riveste una non sterile funzione classificatoria che sottrae all'interprete l'alibi per confinare le patologie del ragionamento del giudice nel limbo del giuridicamente irrilevante.

Le due anime della ragionevolezza, etica la prima ed epistemologica la seconda, individuano metodologie di giudizio, per certi versi, complementari, evitando derive del conoscere giudiziale verso un soggettivismo disancorato dalla realtà o, all'opposto, verso una logica della decisione sul fatto che non concede spazio alla prudenza e ai giudizi di valore⁵⁰⁷. A tal proposito, è stato osservato che, se la ragionevolezza include la razionalità, non è vero il contrario, trattandosi di un paradosso solo apparente quello per cui «il gusto per l'indagine sulle trappole cognitive e sull'uso della statistica del processo coesiste con il richiamo alla prudenza del giudice, con la riscoperta dell'arnese antico delle massime di esperienza e con la forte sottolineatura della dimensione etica della prova, insita nell'introduzione della formula dell'al di là di ogni ragionevole dubbio»⁵⁰⁸. Di fronte al mistero del giudizio, l'impiego del canone BARD, nello sforzo di conseguire un obiettivo irraggiungibile se non per gradi successivi di approssimazione, realizza una felice sintesi tra *esprit de géométrie* ed *esprit de finesse*, neutralizzando i rischi connessi alla vaghezza irriducibile del concetto di ragionevolezza.

⁵⁰⁷ F. PICINALI, *Two Meanings of 'Reasonableness': Dispelling the 'Floating' Reasonable Doubt*, in *Modern Law Review*, vol. 76, p. 846.

⁵⁰⁸ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 172.

2.1.2. *Reasonable doubt* e incertezza *in iure*: il ruolo della giustizia predittiva a supporto della “*rule of lenity*” in una prospettiva *de iure condendo*.

Una tesi dottrinale⁵⁰⁹, tanto astratta quanto interessante, teorizza il ricorso alla logica algoritmica per soddisfare le esigenze applicative sottese al canone BARD: fungendo da parametro attuariale per l'esame dei precedenti giurisprudenziali, il software potrebbe essere programmato per individuare l'orientamento giurisprudenziale più adatto alla risoluzione della questione giuridica sottesa al caso concreto. L'approccio di tipo statistico su cui si fondano gli strumenti di giustizia predittiva, essendo in grado rilevare rapidamente le correlazioni presenti tra le informazioni inserite nel *dataset*, offrirebbe un'ampia e immediata panoramica del 'diritto vivente', così orientando l'intuizione individuale del magistrato che sia trova ad applicare una norma soggetta a una pluralità di soluzioni ermeneutiche. Secondo tale tesi, però, l'attività dell'algoritmo nella banca dati di riferimento dovrebbe essere guidata e limitata dall'imposizione di un preciso parametro di ricerca semantica, attinente alla *quaestio iuris* e alle soluzioni interpretative fornite dalla sezione “considerato in diritto” dei provvedimenti presenti nel *dataset*.

Occorre, tuttavia, una premessa metodologica. All'impostazione tradizionale di ascendenza illuministica del giudice *bouche de la loi*, che manteneva distinta l'interpretazione normativa dalla *quaestio facti*⁵¹⁰, si contrappone l'attuale propensione a ritenere inscindibili tali aspetti del giudizio, sia sul piano teorico sia su quello pratico. L'attività ermeneutica, infatti, è

⁵⁰⁹ M. CATERINI, *Il giudice penale robot*, in *La legislazione penale*, 19 dicembre 2020.

⁵¹⁰ F. RUGGIERI, *La circolazione di “libero convincimento e giuria” all'epoca del primo codice unitario: gli equivoci di un trapianto sbagliato*, in *Criminalia*, 2012, p. 229 e ss.

un'operazione cognitiva unitaria che si estende tanto agli elementi di diritto quanto al fatto storico⁵¹¹, alla luce dell'evidente interdipendenza tra il tentativo di ricostruire un evento unico e irripetibile e la necessità di attribuirgli una precisa qualificazione giuridica.

Secondo una teoria dottrinale sviluppatasi negli ordinamenti di *common law* nel Settecento⁵¹², l'affinità tra l'inferenza giuridica e quella fattuale è dimostrabile nel momento in cui si considera l'interpretazione come uno sforzo volto a trarre determinate conclusioni sul significato della legge, che, a sua volta, si ricollega all'evento di cui si deve valutare la probabilità: i lavori preparatori, la produzione dottrinale o i precedenti giurisprudenziali, sono, quindi, trattati alla stregua di prove del fatto, e, di riflesso, del contenuto del precetto normativo. In definitiva, secondo questa impostazione, la probabilità che una legge abbia un particolare significato dipende da tali prove⁵¹³. D'altra parte, il giudizio di diritto ne implica sempre uno di fatto, poiché il primo non concerne una regola astratta, asetticamente considerata, ma riguarda una norma che deve essere applicata a un caso concreto, cosicché risulta imprescindibile la correlazione tra il precetto, così come scelto e interpretato, e il fatto, così come ricostruito⁵¹⁴. In questo senso, si può affermare che «la norma giuridica si risolve in un fatto»⁵¹⁵.

La realtà contemporanea del sistema penale italiano non contempla una norma che esplicitamente indirizzi il giudice nella scelta del significato da

⁵¹¹ G. UBERTIS, *Fatto e valore nel sistema probatorio penale*, Giuffrè, 1979, p. 25 e ss.

⁵¹² W. BLACKSTONE, *Commentaries on the laws of England (1795)*, vol. I, The University of Chicago Press, 1979, p. 70 e ss.

⁵¹³ P. TILLERS, *The Value of Evidence in Law*, in *Northern Ireland legal quarterly*, vol. XXXIX, 1988, p. 167 e ss.

⁵¹⁴ M. TARUFFO, *La giustificazione delle decisioni fondate su standars*, in R. GUASTINI – P. COMANDUCCI, *L'analisi del ragionamento giuridico*, Giappichelli, 1989, p. 321

⁵¹⁵ F. CARNELUTTI, *Discorsi intorno al diritto*, Cedam, 1961, vol. III, p. 142.

attribuire alla disposizione quando questa sia suscettibile di più interpretazioni, tutte plausibili. Manca, cioè, una disposizione che consacri quel principio probabilistico secondo cui, «quando il confine dell'obbligatorio appare incerto in iure, bisogna favorire la libertà»⁵¹⁶. Infatti, se così fosse, risulterebbe maggiormente garantita la certezza del diritto in termini di prevedibilità delle decisioni giudiziali, ben potendosi anticipare l'opzione interpretativa più aderente al principio, così codificato, dell'*in dubio interpretatio pro reo*. L'impianto normativo attuale sembra, invece, limitarsi a disciplinare le modalità di esercizio del potere giurisdizionale nel solo caso in cui il dubbio inerisca al fatto *ex artt. 530 e 533 c.p.p.*, nulla disponendo esplicitamente in relazione ai profili di incertezza *in iure*. Anzi, secondo autorevole dottrina⁵¹⁷, l'eventualità che il giudice si trovi innanzi a un dubbio relativo al significato di una norma incriminatrice non viene nemmeno contemplata dall'ordinamento penale, a differenza di quello civile, che riconosce un, seppur parziale, rimedio alle questioni di diritto controverse⁵¹⁸.

⁵¹⁶ M. CATERINI – D. ZINGALES, *L'interpretazione favorevole all'incolpato: spunti storici e comparati per la codificazione di una clausola generale*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2023, p. 10.

⁵¹⁷ M. GALLO, *Fatto incerto e diritto controverso meriterebbero uguale trattamento*, in *Crit. dir.*, 2022, fasc. n. 1, p. 8.

⁵¹⁸In attuazione della legge delega 26 novembre 2021, n. 206, il d.lgs. 10 ottobre 2022, n. 149 ha introdotto il nuovo art. 363 – *bis* c.p.c. La novella s'inserisce nel quadro degli obiettivi della "riforma Cartabia": l'art. 9, lett. g) della predetta legge delega, infatti, disponeva di «introdurre la possibilità per il giudice di merito, quando deve decidere una questione di diritto sulla quale ha preventivamente provocato il contraddittorio tra le parti, di sottoporre direttamente la questione alla Corte di cassazione per la risoluzione del quesito posto». Ai sensi dell'art. 363 – *bis*, comma 1, c.p.c. il giudice, sentite le parti costituite, può ora disporre con ordinanza il rinvio pregiudiziale alla Corte di cassazione «per la risoluzione di una questione esclusivamente di diritto», quando la stessa sia «necessaria per la definizione anche parziale del giudizio e non è stata ancora risolta dalla Corte di cassazione», sia connotata da «gravi difficoltà interpretative», e risulti «suscettibile

A differenza della menzionata teoria, di matrice anglosassone, sulla provabilità del diritto, la contraddittorietà della *quaestio iuris* sembra non essere stata presa in considerazione nel secondo comma dell'art. 530 c.p.p., mancando un espresso riferimento alla formula assolutoria «se il fatto [...] non è previsto dalla legge come reato» di cui al comma 1, in base alla quale il proscioglimento si fonda non sulla valutazione delle prove del fatto, ma sull'attività d'interpretazione della legge e, quindi, sulla qualificazione giuridica dei fatti. L'assoluzione nel caso di mancanza, insufficienza o contraddittorietà, della prova non riguarda, infatti, il dubbio sulla qualificazione giuridica del fatto, con la conseguenza di ridurre l'interpretazione giuridica a un'operazione asettica e avalutativa che, secondo le logiche del positivismo, conduce comunque a esiti certi. In assenza di parametri normativi che orientino esplicitamente l'attività ermeneutica anche in caso di dubbio di diritto, il principio di libero apprezzamento del giudice cela il rischio di ridurre il principio di legalità penale a mera interpretazione, contraddicendo le stesse premesse ideologiche di matrice illuministica sulla separazione dei poteri e sul vincolo del giudice alla legge⁵¹⁹. A fronte, dunque, dell'assenza di una disposizione che stabilisca esplicitamente precisi limiti all'attività esegetica della giurisprudenza, il giudice è sovente incline a risolvere le ambiguità normative «ora estendendo la portata delle disposizioni incriminatrici mediante interpretazioni molto late che si pongono o valicano i limiti dell'analogia, ora restringendo l'ambito delle disposizioni a favore dell'accusato, assecondando così un'espansione della *law in action*

di porsi in numerosi giudizi». Il co. 2, infine, precisa che l'ordinanza di rimessione deve recare «specifica indicazione delle diverse interpretazioni possibili».

⁵¹⁹R. BARTOLI, *Nuovi scenari della legalità penale. Tra regole ermeneutiche, giustiziabilità dell'analogia, nomofilachia e mutamento sfavorevole*, in www.sistemapenale.it, 28 giugno 2022.

difficilmente conciliabile con il principio di legalità nella sua dimensione 'garantista'»⁵²⁰.

Posto, allora, che un verso esegetico univoco concorre a una maggiore certezza del diritto⁵²¹, intesa come prevedibilità degli esiti interpretativi e non come *vis* pervasiva del potere punitivo⁵²², la risoluzione dei dubbi interpretativi dovrebbe essere improntata sul principio del *favor rei*, in quanto canone ricavabile non da criteri meta – positivi, ma «per induzione generalizzante»⁵²³ dai principi sanciti a livello costituzionale e dalle Carte internazionali⁵²⁴. È stato infatti osservato che «il tema del giudizio si scompone in due sottotemi, dato che la “colpevolezza” implica valutazioni di fatto e di diritto [e dunque] a rigore, dovrebbe soggiacere alla prova “oltre ogni ragionevole dubbio” anche la qualificazione giuridica del fatto che della colpevolezza è elemento costitutivo»⁵²⁵.

Una simile impostazione avrebbe un riflesso significativo non solo sul piano sostanziale, ma anche su quello processuale, poiché al riconoscimento della

⁵²⁰ M. CATERINI – D. ZINGALES, *L'interpretazione favorevole all'incolpato: spunti storici e comparati per la codificazione di una clausola generale*, op. cit., p. 15.

⁵²¹ L. FERRAJOLI, *Diritto e ragione*, Laterza, 2000, p. 81.

⁵²² M. RONCO, *Il principio di legalità*, in M. RONCO – E.M. AMBROSETTI – E. MEZZETTI, *Commentario sistematico del codice penale*, Zanichelli, 2016, p. 80; A. CADOPPI, *La legge è uguale per tutti. Ripensare Beccaria oggi in tema di legalità, tra favor libertatis e diritti fondamentali*, in G. COCCO (a cura di), *Per un manifesto del neilluminismo penale*, Padova 2016, p. 147.

⁵²³ N. IRTI, *Per un dialogo sulla calcolabilità giuridica*, cit., p. 24.

⁵²⁴ G. CONTENUTO, *Clausole generali e regole di interpretazione come «principi di codificazione»*, in AA.VV., *Valore e principi della codificazione penale. Le esperienze italiana, spagnola e francese. Atti del convegno (Firenze, 19 – 20 novembre 1993)*, Cedam, 1995, p. 109 e ss. Si veda, in tal senso, l'art. 22, co. 2, dello Statuto di Roma della Corte penale internazionale.

⁵²⁵ P. FERRUA, *Il giudizio penale: fatto e valore giuridico*, in P. FERRUA – F. M. GRIFANTINI – G. ILLUMINATI – R. ORLANDI (a cura di), *La prova nel dibattimento penale*, Giappichelli, 2007, p. 296.

regola dell'interpretazione favorevole corrisponderebbe un particolare onere motivazionale in capo al giudice, tenuto a esplicitare compiutamente le ragioni che lo hanno indotto a scegliere una diversa soluzione, meno vantaggiosa per l'imputato. Detto onere, d'altronde, non potrebbe soddisfarsi in via autopoietica, essendo necessaria altresì una *pars destruens*, ossia una confutazione delle ragioni per le quali l'opzione interpretativa più favorevole è implausibile o illogica e, come tale, esclusa dal ventaglio delle alternative ermeneutiche a disposizione per la decisione⁵²⁶. A supporto di tale itinerario logico, allora, potrebbe inserirsi il ricorso alla giustizia predittiva che, mediante il calcolo algoritmico, sarebbe in grado di individuare più facilmente i precedenti giurisprudenziali utili a dimostrare la non implausibilità di un'interpretazione favorevole⁵²⁷.

I paventati rischi per un'integrazione pretoria del precedente nel sistema processualpenalistico italiano, secondo tale tesi, sarebbero così mitigati, in quanto giustificati dal nobile fine di facilitare l'applicazione del principio del *favor rei*, declinato in una forma di vincolatività relativa al *dictum* giurisprudenziale – meglio ancora se limitato alle sentenze della Suprema corte di Cassazione – solo quando *in bonam partem*⁵²⁸. Se, infatti, il processo di digitalizzazione della giustizia tende a ridurre «la “ossessione” della legge scritta come punto di riferimento esclusivo del *nullum crimen*» a favore del «maggiore riconoscimento del precedente giudiziale come uno dei fattori capaci di generare il diritto»⁵²⁹, secondo tale impostazione si dovrebbero prospettare soluzioni che circoscrivano

⁵²⁶ M. DONINI, *Democrazia e scienza penale nell'Italia di oggi: un rapporto possibile?*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, fasc. n. 3, 2010, p. 1089.

⁵²⁷ N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, cit., p. 123.

⁵²⁸ M. CATERINI, *L'interpretazione favorevole come limite all'arbitrio giudiziale*, op. cit., p. 118 ss.

⁵²⁹ A. CADOPPI, *Il principio di legalità e i suoi corollari*, in A. CADOPPI – S. CANESTRARI – A. MANNA – M. PAPA (a cura di), *Trattato di diritto penale, Parte generale, vol. I, Il diritto penale e la legge penale*, Giappichelli, 2012, p. 97.

gli effetti dello *stare decisis* solo in senso favorevole all'autore dell'illecito⁵³⁰. Segnatamente, secondo questa prospettiva *de jure condendo*, la portata del principio garantistico dell'*in dubio pro reo*, quale corollario del *favor rei*, dovrebbe essere estesa non solo all'accertamento del fatto, ma anche al ragionevole dubbio interpretativo: la determinazione del giudice, quanto al significato da attribuire alla norma incriminatrice rispetto alla responsabilità dell'imputato, dovrebbe comunque osservare il paradigma dell'*in dubio interpretatio pro reo*⁵³¹.

Si realizzerebbe, così, un adeguamento all'ordinamento interno della "*rule of lenity*", regola ermeneutica di derivazione statunitense che si risolve nell'adozione dell'interpretazione più favorevole all'accusato, in caso di permanente ambiguità del testo normativo, nonostante il ricorso ai canoni interpretativi classici⁵³². Sulla scorta di una sostanziale equivalenza epistemologica tra fatto e diritto, la cui distinzione è considerata una creazione puramente convenzionale, l'applicazione dello standard del ragionevole dubbio potrebbe essere esteso anche alla fattispecie "ambigua", che non si riterrebbe integrata qualora non sia raggiunta una data soglia di 'certezza' circa il suo significato⁵³³. In questo senso, la *rule of lenity* risponde alla medesima *ratio* della

⁵³⁰ M. CATERINI, *Effettività e tecniche di tutela nel diritto penale dell'ambiente*, Edizioni Scientifiche Italiane, 2017, p. 277 e ss.

⁵³¹ L.A. MALAVÉ NAIME, *Inteligencia Artificial, In Dubio Pro Reo y Presunción de Inocencia. Modelando principios del juicio penal mediante un sistema argumentativo*, in *Doxa. Cuadernos de filosofía del derecho*, fasc. n. 38, 2015, p. 131 e ss.

⁵³² Z. PRICE, *The Rule of Lenity as a Rule of Structure*, in *Fordham Law Review*, vol. 72, 2004, p. 885 e ss.

⁵³³ G. LAWSON, *Proving the law*, in *Northwestern University law review*, vol. LXXXVI, 1992, p. 863: «the law – fact distinction, whatever its utility, is purely a creature of convention. From an epistemological perspective, every positive propositional claim about the law in the form "the law is X" is a factual claim of one sort or another. Of course, (conventionally defined) propositions of law and fact may describe different kinds of facts, whose discovery might require somewhat different modes of inquiry, but that does not alter

presunzione di non colpevolezza: mentre quest'ultima disciplina l'incertezza relativa al fatto storico ascritto all'accusato, il primo principio riguarda il modo in cui devono essere risolte le incertezze sul significato delle disposizioni da cui dipende la rilevanza penale della condotta contestata⁵³⁴.

Tuttavia, in un sistema di *civil law*, in cui il precedente non assume carattere vincolante, attribuire all'interpretazione normativa ricostruita dal giudice una portata generale significherebbe, per un verso, favorire l'erosione di quella certezza del diritto che invece si vorrebbe garantire, e, per l'altro, disattendere le garanzie costituzionali sancite dall'art. 25, co. 2 Cost. Il "diritto vivente", in assenza di parametri univoci fissati *ex lege*, che vincolino l'interprete garantendo uniformità interpretativa, si nutre di contrasti giurisprudenziali che ostacolano l'applicazione in via pretoria della *rule of lenity*: nella consapevolezza di non poter confidare solo sul *selfrestraint* dei giudici, «l'esigenza di comporre gli antichi conflitti tra le garanzie formali della legalità e le esigenze etiche di giustizia sostanziale, incoraggia la ricerca di un migliore bilanciamento tra il potere

their epistemological equivalence as descriptive claims about some feature of the physical, mental, or moral world».

⁵³⁴ P. WESTEN, *Two rules of legality in criminal law*, in *Law and philosophy*, vol. XXVI, 2007, p. 281e ss.: «The so-called "presumption of innocence" is a presumption that governs how uncertainties regarding the facts of a defendant's conduct ought to be resolved, while the presumption underlying the rule of lenity is a presumption that governs how uncertainties regarding the statutory meaning of a defendant's conduct ought to be resolved [...] the presumption of factual innocence requires that defendants be acquitted unless it is shown to a moral certainty that they have in fact done what it is known that the people of the state mean to prohibit in law, so, too, legality requires that defendants be acquitted unless it is shown to a moral certainty that the people of the state mean to prohibit in law what it is known that the defendants in fact did. The two presumptions are equally fundamental because the risk of error in both cases is the risk that the state will unwittingly punish a defendant who did nothing wrong [...] they both [the presumption of innocence and the rule of lenity] derive from a widely shared belief that punishing persons for supposed violations they did not commit is profoundly unjust».

legislativo, da un lato, e l'inclinazione dei giudici verso l'interpretazione 'creativa', dall'altro, nel rispetto del principio della separazione dei poteri»⁵³⁵. Mediante la previsione di una norma *ad hoc*, che imponga la risoluzione dei dubbi interpretativi sulla base di criteri espliciti e predeterminati, improntati ad esempio sui principi del favor rei e dell'*in dubio interpretatio pro reo*, sarebbe, inoltre, rafforzata l'efficacia garantista del già citato art. 7 CEDU e del relativo diritto alla prevedibilità della decisione, quale corollario del divieto assoluto di retroattività *in peius*⁵³⁶.

In questa prospettiva, la contaminazione tra *humanitas* e *techne*⁵³⁷, in cui l'intelligenza artificiale in funzione predittiva si affianca ai magistrati, come supporto nell'esercizio della funzione di *ius dicere*, potrebbe risultare utile sia per ridurre i tempi di risposta dell'autorità giudiziaria, altresì garantendo una maggiore prevedibilità nell'applicazione della legge e un'uniforme risoluzione dei dubbi interpretativi, conforme al principio di *favor rei*. Qualora il giudice, ritenesse di aderire al suggerimento algoritmico, l'onere motivazionale, secondo tale impostazione, risulterebbe semplificato. Qualora il giudice optasse per una scelta ermeneutica opposta a quella suggerita dal software, la motivazione assumerebbe, *a contrario*, una struttura più complessa e articolata, tesa a confutare l'idoneità dell'interpretazione più favorevole per l'accusato nel caso di specie, non potendosi limitare all'esposizione dei soli motivi utili a dimostrare la logica

⁵³⁵ M. CATERINI – D. ZINGALES, *L'interpretazione favorevole all'incolpato: spunti storici e comparati per la codificazione di una clausola generale*, op. cit., p. 25. Cfr. F. C. PALAZZO, *Legalità e determinatezza della legge penale: significato linguistico, interpretazione e conoscibilità della regola iuris*, in (a cura di) G. VASSALLI, *Diritto penale e giurisprudenza costituzionale*, Edizioni scientifiche italiane, 2006, p. 51.

⁵³⁶ Cfr. par. 1.2, Cap. 2.

⁵³⁷ M. PAPA, *Future crimes: intelligenza artificiale e rinnovamento del diritto penale*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini Giuridica, 2020, p. 80.

dell'esegesi meno mite⁵³⁸. In questo modo, sarebbe assicurata la completezza contenutistica della motivazione in quelle occasioni ove il principio di legalità impone più intense garanzie per l'imputato⁵³⁹, disattendendo quell'orientamento giurisprudenziale secondo cui la motivazione non è carente se la sentenza manca di un'esplicita pronuncia su una deduzione difensiva, qualora il giudice abbia dato conto delle ragioni in diritto che sorreggono il suo convincimento, giacché quelle contrarie devono considerarsi implicitamente disattese⁵⁴⁰.

L'utopica «ingenuità illuministica del giudice *bouche de la loi*»⁵⁴¹ è, tuttavia, ancora preziosa, poiché, posto che l'atto interpretativo non è mai asettico o avalutativo, è «il testo della legge – non già la sua successiva interpretazione ad opera della giurisprudenza – che deve fornire al consociato un chiaro avvertimento circa le conseguenze sanzionatorie delle proprie condotte; sicché non è tollerabile che la sanzione possa colpirlo per fatti che il linguaggio comune non consente di ricondurre al significato letterale delle espressioni utilizzate dal legislatore»⁵⁴². La codificazione di una clausola generale che imponga al giudice, nel caso di plurime opzioni interpretative tutte plausibili, l'adozione di quella più favorevole all'accusato appare di difficile introduzione nell'attuale ordito

⁵³⁸ J. GACUTAN – N. SELVADURAI, *A statutory right to explanation for decisions generated using artificial intelligence*, in *International Journal of Law and Information Technology*, vol. 28, 2020, p. 193 ss.

⁵³⁹ M. CATERINI, *Il giudice penale robot*, op. cit., p. 22.

⁵⁴⁰ *Ex multis*, Cass., 23.6.2011 n. 27741, in GD, 2011, p. 95.

⁵⁴¹ M. CATERINI – D. ZINGALES, *L'interpretazione favorevole all'incolpato: spunti storici e comparati per la codificazione di una clausola generale*, op. cit., p. 41.

⁵⁴² Corte cost., 14 maggio 2021, n. 98, in www.cortecostituzionale.it. In senso analogo, Corte cost., 31 maggio 2018, n.115, in *Cass. pen.*, 2018, 9, 2776 ss., con nota di M. GAMBARDELLA, *Inapplicabile senza eccezioni la "regola Taricco" nel nostro ordinamento: una parola definitiva della Corte costituzionale?*, in *Diritto penale contemporaneo*, 2018, p. 2786 e ss.

codicistico, così come la riforma del secondo comma dell'art. 530 c.p.p. nella prospettiva sopra ricordata.

Vero è che, ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 2016/343/UE, «ogni dubbio sulla colpevolezza deve essere risolto in favore dell'indagato o dell'imputato», il concetto di dubbio sembra da intendersi nella sua totalità, comprensivo dell'accezione interpretativa⁵⁴³. Pare allora possibile giungere a una soluzione di analogo tenore, *de lege lata*, alla luce di quanto disposto dall'art. 533 c.p.p., che non distingue tra dubbio sul fatto e sul diritto, dando al giudice la possibilità di condannare solo quando «l'imputato risulta colpevole del reato contestatogli al di là di ogni ragionevole dubbio», inclusi i casi di incertezza *in iure*. In quest'ottica, però, l'introduzione di un supporto algoritmico in fase decisoria, finalizzato all'individuazione della giurisprudenza rilevante, non potrebbe rifuggire, come prima prospettato, a un obbligo di motivazione "rafforzata", a prescindere che la decisione sia o meno informata alla *benignior interpretatio*. A parere di chi scrive, infatti, il giudice sarebbe tenuto, in ogni caso, a dare conto dell'*iter* logico su cui si basa la decisione finale. Nel caso di adesione alla soluzione proposta dalla macchina, occorrerebbe indicare le modalità di funzionamento e i parametri di ricerca mediante i quali ha operato il software predittivo, contestualmente argomentando sui motivi che hanno reso preferibile l'orientamento interpretativo così individuato. Qualora, invece, le determinazioni del giudice fossero di segno contrario rispetto alla "prognosi artificiale", si riproporrebbero le medesime considerazioni precedentemente

⁵⁴³ M. CATERINI, *Dal cherry picking del precedente alla nomofilachia favorevole all'imputato*, in *Politica del Diritto*, vol. 2, 2019, p. 330 ss.

esposte in merito all'onere di giustificare analiticamente l'adesione a un diverso «itinerario della ragione»⁵⁴⁴.

2. 2. Il libero convincimento nel prisma della logica decisoria.

Secondo autorevole dottrina, le regole di giudizio applicabili al caso concreto possono essere classificate sulla base di un modello matematico, mediante la rappresentazione algebrica dei possibili esiti, sentenza di condanna o assolutoria, in funzione della prevalenza delle prove a carico (+a > - a) o a discarico (+a < - a)⁵⁴⁵. Rapportato all'impiego di criteri inferenziali nella logica della decisione, il principio dell'oltre ogni ragionevole dubbio entra inevitabilmente in contatto con l'attività di valutazione probatoria: ci si è chiesti, allora, se tale regola di giudizio, nata in un sistema di *common law* per neutralizzare l'influenzabilità emotiva dei giurati, una volta trasposta nell'ordinamento processualpenalistico italiano, fosse altrettanto idonea a mitigare l'aura di presunta oggettività promanante dalla prova scientifica⁵⁴⁶.

Alcuni spunti dottrinali, elaborati sul terreno della scienza penale sostanziale, sono approdati, alla conclusione che la formula "*beyond any reasonable doubt*", in quanto dotata di un'elevata caratura epistemologica, imponga la necessità di applicare leggi scientifiche ai fini della dimostrazione del nesso di

⁵⁴⁴ G. CANZIO, *Il processo penale tra verità e dubbio*, in *Diritto penale contemporaneo*, 25 novembre 2010.

⁵⁴⁵ F. CARNELUTTI, *Accertamento del reato e favor rei*, in *Riv. Dir. proc.*, 1961, p. 337.

⁵⁴⁶ E. M. CATALANO, *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, op. cit., p. 32; U. FORNARI, *Al di là di ogni ragionevole dubbio. Ovvero sulla cosiddetta prova scientifica nelle discipline psicoforensi*, *Espress Edizioni*, 2012, p. 32.

causalità⁵⁴⁷. Tale interpretazione, tuttavia, presuppone una scorretta sovrapposizione tra la fase strettamente decisoria e quella di valutazione delle prove, che, pur rappresentandone un antecedente necessario, si distingue dal momento di formazione della decisione, cui l'art. 533 c.p.p. si riferisce. Se è vero che il parametro dell'oltre ogni ragionevole dubbio rappresenta una garanzia interpretativa della legge processuale che informa l'intera attività di giudizio, non è però possibile estendere, in via analogica, l'operatività del criterio risolutore del fatto incerto a un momento precedente, già governato dal principio del libero convincimento. La giurisprudenza ha sottolineato che la regola di giudizio «impone di pronunciare la condanna, quando il dato probatorio acquisito lascia fuori soltanto eventualità remote, pur astrattamente formulabili e prospettabili come possibili in *rerum natura*, ma la cui effettiva realizzazione, nella fattispecie concreta, risulti priva del benché minimo riscontro nelle emergenze processuali, ponendosi al di fuori dell'ordine naturale delle cose e della normale razionalità umana»⁵⁴⁸. Pur realizzandosi un'inevitabile contaminazione tra principio del libero convincimento e canone BARD, poiché una regola di giudizio a tal punto rigorosa non può che influenzare la valutazione della prova, l'imposizione di canoni stringenti entro i quali operare l'esame delle risultanze istruttorie non comporta una sostituzione tra il primo e il secondo criterio⁵⁴⁹. Il ragionevole dubbio, dunque, impone *ex ante* che la prova si debba formare in un determinato modo, mentre, *ex post*, richiede la previsione di regole che governino la valutazione delle evidenze disponibili, accreditando la validità

⁵⁴⁷ C. E. PALIERO, *Il ragionevole dubbio diventa criterio*, in *Guida dir.*, fasc. n. 10, 2006, p. 73; F. STELLA, *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, op. cit., p. 303.

⁵⁴⁸ Cass., sez. I, 8 maggio 2009, Manickam, in *C.E.D. Cas.*, n. 243801.

⁵⁴⁹ G. CANZIO, *La motivazione della sentenza e la prova scientifica: "reasoning by probabilities"*, in G. CANZIO – L. LUPÀRIA DONATI (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, Cedam, 2025, p. 15.

della conoscenza acquisita. La valutazione della prova non appartiene, dunque, al foro interno dell'*intime conviction*: il libero convincimento è controllabile dalla regola di giudizio che lo governa, nella successiva fase di formazione della decisione finale⁵⁵⁰.

Posto che nel processo «non tutto è prova, non ogni dato empirico è valutabile dal giudice, essendoci precise regole di costituzione del materiale probatorio dettate dal legislatore»⁵⁵¹, il passaggio dalle premesse probatorie alla proposizione da dimostrare è frutto di un ragionamento di tipo induttivo, il cui esito non discende per necessità logica dai risultati di partenza, ma da questi ultimi è reso più o meno probabile. Nello specifico, si fa riferimento all'abduzione, una forma di inferenza retrospettiva mediante la quale, considerato un determinato evento, se ne ricostruisce a ritroso la possibile causa. Per stringenti che appaiano le risultanze probatorie, allora, è scontata la conferma dell'ipotesi accusatoria. La conclusione è meno solida delle premesse nella misura in cui è contenutisticamente più ricca di queste ultime: creando nuova informazione, non può essere meramente consequenziale⁵⁵². All'opposto, quando opera un processo cognitivo di natura deduttiva, il nesso eziologico che lega le premesse alla conclusione è necessario.

L'inferenza giudiziale non può, quindi, essere guidata unicamente dalle regole rigide ed astratte imposte dalla legge, dovendo necessariamente tenere conto anche delle esigenze imposte dal caso concreto. Il legislatore penale delinea la fattispecie criminosa, detta i criteri di acquisizione delle prove,

⁵⁵⁰ C. CONTI, *Il BARD paradigma di metodo: legalizzare il convincimento senza riduzionismi aritmetici*, in *Diritto penale e processo*, fasc. n. 6, 2020, p. 829 e ss.

⁵⁵¹ P. FERRUA, *La prova nel dibattimento penale*, Giappichelli, 2010, p. 312.

⁵⁵² C. PLANTIN, *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives*, Presses Universitaires de France, 2009, p.26.

conseguentemente, delimitando il materiale utilizzabile a fini decisori, ma non va oltre. Stabilire il significato degli elementi probatori acquisiti sul tema dell'imputazione, determinarne il concreto valore, è un compito che spetta unicamente al giudice: si ha riguardo all'essenza stessa della funzione giurisdizionale, da salvaguardare rispetto ad ogni incursione legislativa⁵⁵³.

L'espressione "libero convincimento", da sempre oggetto di un acceso dibattito dottrinale⁵⁵⁴, non deve essere intesa, allora, come una licenza alla piena libertà di acquisizione. La valutazione delle prove è, infatti, un'attività squisitamente legale, in quanto esercitata su prove legittimamente acquisite, e razionale, perché implica l'obbligo di motivare, di giustificare la decisione secondo criteri di ragionevolezza, nel rispetto delle regole che governano la logica, la scienza e l'esperienza corrente. La "libertà" del giudice nella fase valutativa è diretta a evitare che l'apprezzamento delle prove si sottragga a un approccio metodologico, al cui rispetto è preordinato il sistema dei controlli sulla motivazione e che risulta troppo complesso e articolato per essere limitato da una stringente definizione legislativa. Il giudice decide secondo criteri «che riflettono l'orizzonte epistemologico e i quadri culturali dell'epoca in cui vive», le sue induzioni implicano reti di credenze largamente condivise, alle quali deve anche sapersi rapportare criticamente «in una costante tessitura e ritessitura delle massime di esperienza, che gli offre variabili margini di autonomia (inevitabilmente ridotti quando entra in gioco un sapere specialistico)»⁵⁵⁵.

⁵⁵³ P. FERRUA, *La prova nel dibattimento penale*, op. cit., p. 317.

⁵⁵⁴ E. AMODIO, *Libertà e legalità della prova nella disciplina della testimonianza*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1974, p. 311; M. NOBILI, *Il principio del libero convincimento*, Giuffrè, 1974; E. ZAPPALÀ, *Il principio di tassatività dei mezzi di prova nel processo penale*, Giuffrè, 1982.

⁵⁵⁵ P. FERRUA, *La prova nel dibattimento penale*, op. cit., p. 318.

Appurato che la formazione del libero convincimento, necessaria per il superamento di ogni ragionevole dubbio, imponga l'uso di una gnoseologia giudiziaria che di tipo "scientifico"⁵⁵⁶, in quanto basata sul tentativo di smentita come metodo di conoscenza⁵⁵⁷, pare legittimo domandarsi se vi sia un unico percorso logico corretto che porta alla decisione e, conseguentemente, se la motivazione giusta sia una sola: se così fosse, si realizzerebbe una forma di "riduzionismo aritmetico", prodromico a un sostanziale – e tendenzialmente irreversibile – mutamento dell'attività del giudicare. Si cederebbe, insomma, «alla stessa illusione che sta dietro alla Dea Ragione dell'Illuminismo»⁵⁵⁸. L'obiezione teorica a tale prospettiva, già formulata in merito all'applicabilità dei teoremi di *Bayes* alla valutazione del "peso" della prova, è fondata sulla irriducibilità di un ragionamento squisitamente qualitativo qual è quello che conduce alla ricostruzione del fatto nel processo penale all'interno di parametri quantitativi di stampo matematico⁵⁵⁹.

⁵⁵⁶ E. FASSONE, *Dalla certezza all'ipotesi preferibile: un metodo per la valutazione*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 4, 1995, p. 1104.

⁵⁵⁷ C. CONTI, *Al di là del ragionevole dubbio*, op. cit., p. 92 e ss.; *Ibidem*, *La prova del rapporto di causalità*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p.135 e ss.

⁵⁵⁸ F. M. IACOVIELLO, *Postfazione*, in A. FORZA – G. MENEGON – R. RUMIATI, *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, 2017, p. 217.

⁵⁵⁹ La struttura del ragionamento probatorio è data dalla logica induttiva, non dalla matematica e, dunque, la soglia di sufficienza probatoria non può stabilirsi mediante numeri né formule matematiche, ma attraverso l'utilizzo di criteri qualitativi come il metodo eliminativo d'induzione. J. FERRER BELTRÁN, (trad. it. G.B. RATTI), *La valutazione razionale della prova*, Giuffrè, 2012, p.122. Ad avviso dell'Autore, l'affidabilità dell'inferenza aumenterà man mano che l'ipotesi superi i controlli probatori predisposti per falsificarla e il superamento di ognuno di essi aumenterà la sua probabilità. Per una critica all'approccio bayesiano, C. CASTELLI – D. PIANA, *Giustizia predittiva. La qualità della giustizia in due tempi*, op. cit., p. 170 e ss.

Tornano oggetto di interesse, a tal proposito, i già citati studi psicologici e neuroscientifici riguardanti l'ineliminabile interferenza dell'emotività umana sulla decisione (anche) penale⁵⁶⁰. Rapportata alla fase di valutazione delle prove, l'emozione consente, infatti, al giudice di formulare un'ipotesi, ma è pur sempre la ragione che la sonda mediante il meccanismo del giudizio controfattuale, di modo che l'esclusione di decorsi alternativi si ponga a giustificazione dell'intuizione psicologica⁵⁶¹. Se è vero, allora, che le tentazioni del riduzionismo aritmetico appaiono destinate a infrangersi dinanzi alla natura "troppo" umana del processo decisionale, ciò non pregiudica, tuttavia, l'individuazione di veri e propri percorsi di razionalità predefiniti, sulla base dell'analisi fornita da studi di filosofia della conoscenza, del linguaggio, della logica e della psicologia cognitiva che, applicati al ragionamento giudiziale, lo analizzano e lo scompongono, indicando le coordinate per individuare e correggere eventuali errori.

Secondo la logica abduttiva, che, come si è detto, caratterizza il ragionamento probatorio, le ipotesi sono formulate ripercorrendo "a ritroso" la sequenza degli eventi: la possibilità di incorrere in errore si annida nel pensiero associativo, che percepisce la regolarità nel manifestarsi di alcuni accadimenti, e nel pensiero analogico, che si basa sulla somiglianza tra le situazioni considerate e le pregresse conoscenze del giudice⁵⁶². Tra le possibili incongruenze logiche rientrano: la

⁵⁶⁰ A. INCAMPO, *Metafisica del processo. Idee per una critica della ragione giuridica*, Cacucci, 2016.

⁵⁶¹ E. AMODIO, *Prefazione*, in A. FORZA – G. MENEGON – R. RUMIATI, *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, 2017, p. 9. L'Autore rileva che, anche se si riconosce che le suggestioni emotive possono interferire con il ragionamento inducendo a formare credenze sbagliate, l'idea di un apporto emotivo che sa accendere la miccia di un percorso razionale rappresenta certamente un'importante svolta negli studi di psicologia della decisione.

⁵⁶² L. CHERUBINI, *Fallacie nel ragionamento probatorio*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 271.

negazione dell'antecedente⁵⁶³, il cosiddetto "ragionamento circolare"⁵⁶⁴, la generalizzazione indebita⁵⁶⁵ e l'analogia impropria⁵⁶⁶. Tali fallacie logiche, proprio perché attinenti a passaggi fondamentali dell'*iter* cognitivo, prima, e argomentativo poi, risultano ricorrenti, e, conseguentemente, individuabili e rettificabili⁵⁶⁷.

Altrettanto rilevanti sono, poi, le incongruenze che possono inficiare la ricostruzione del nesso eziologico, così riassumibili: il ragionamento "*post hoc ergo propter hoc*", che corrisponde all'inferenza secondo cui un evento è la causa di un altro per un una mera collocazione temporale che antepone il primo al

⁵⁶³ Fallacia argomentativa in cui dalla negazione di una premessa si giunge a negare la relativa conclusione. M. BENZI, *Il problema logico delle fallacie*, in G. MUCCIARELLI – G. CELANI (a cura di), *Quando il pensiero sbaglia. La fallacia tra psicologia e scienza*, 2002, p. 62 e ss.

⁵⁶⁴ Noto anche come "*petitio principii*", consiste nell'assumere ciò che si intende dimostrare, impiegando la stessa asserzione sia come premessa sia come conclusione in un ragionamento. A. IACONA, *L'argomentazione*, Einaudi, 2021, p. 107 e ss.

⁵⁶⁵ Tipa del ragionamento induttivo – probabilistico, consiste nel trarre conclusioni da un numero di casi troppo limitato per rendere plausibile l'inferenza. A. BORGHI, *Violazioni logiche nei processi di categorizzazione e nelle generalizzazioni induttive basate su categorie*, in G. MUCCIARELLI – G. CELANI (a cura di), *Quando il pensiero sbaglia. La fallacia tra psicologia e scienza*, 2002, p. 120 e ss.

⁵⁶⁶ Trattasi di un ragionamento analogico fallace in cui si inferisce erroneamente che due o più cose sono simili in alcuni aspetti a partire dalla considerazione che sono simili in altri aspetti. L'errore consiste nel fatto che gli aspetti della somiglianza di partenza non sono rilevanti per gli aspetti della somiglianza inferita. B. MONDIN, *l'analogia di proporzione e di proporzionalità nel "commento alle sentenze"*, in *Rivista di Filosofia Neo – Scolastica*, vol. 66, fasc. n. 2/4, 1974, p. 571 e ss.

⁵⁶⁷ O. DI GIOVINE, *Salti mentali (analogia e interpretazione nel diritto penale)*, in *Quest. giust.*, 2018, fasc. n. 4, p. 63. Analizza le illusioni cognitive subito dopo aver terminato l'esame delle fallacie, M. Frixione, *Come ragioniamo*, cit., 38. G. CEVOLANI – V. CRUPI, *Come ragionano i giudici: razionalità, euristiche e illusioni cognitive*, op. cit., p. 8.

secondo⁵⁶⁸; lo scambio tra causa ed effetto; la fallacia “del piano inclinato”⁵⁶⁹, secondo la quale, partendo da una tesi, si traggono conseguenze presentate come inevitabili ma, in realtà, del tutto arbitrarie. Occorre, poi, tenere presente anche gli errori di valutazione della probabilità, spesso determinati da scorciatoie del pensiero, quali la “tunnel vision” e l’euristica della inusualità. La prima consiste in un insieme di tendenze sistematiche che l’interpretazione degli eventi, portando l’agente a vedere solo una soluzione intuitiva e parziale del problema⁵⁷⁰. La seconda, invece, porta a ritenere che eventi contigui ma inusuali siano tra loro causalmente connessi, generando congetture infondate e aumentando il rischio che si confondano i piani della probabilità statistica e di quella logica⁵⁷¹. La fallacia sta proprio nell’ignorare che una singolarità, per quanto improbabile, può sempre manifestarsi⁵⁷².

Al fine di scongiurare tali deviazioni del ragionamento inferenziale – abduktivo, appare indispensabile il ricorso al “metodo avversativo della confutazione”, ossia al tentativo di smentita come criterio universale di

⁵⁶⁸ F. MUCCIARELLI, *Omissione e causalità ipotetica: qualche nota*, in *Diritto e questioni pubbliche*, fasc. n. 10, 2010, p. 154 e ss.

⁵⁶⁹ *Ibidem*.

⁵⁷⁰ M. BERTOLINO, *Prove neuro – psicologiche di verità penale*, in *Diritto penale contemporaneo*, 8 gennaio 2013.

⁵⁷¹ L. CHERUBINI, *Fallacie nel ragionamento probatorio*, op. cit., 276.

⁵⁷² P. CHERUBINI, *Processi cognitivi e ragionamento giudiziario*, in P. CHERUBINI – A. COSTANZO – F. PETRUCCELLI – G. VICICONTE, *Diritto. Elementi di psicologia giuridica, processi cognitivi e ragionamento giudiziario. I processi decisionali del giudice e dell’avvocato*, Giunti, 2011, p. 74 e ss.; O. DIGIOVINE, *Salti mentali (analogia e interpretazione nel dirittopenale)*, op. cit., fasc. n. 63, p. 43; R. RUMIATI – C. BONA, *Dalla testimonianza alla sentenza: il giudizio tra mente e cervello*, Il Mulino, 2019.

individuazione dell'errore⁵⁷³. La dottrina, nel tentativo di perfezionare questo modello, ha valorizzato la teoria della "*inference to the best explanation*", che incasella la formalizzazione del conoscere giudiziale in uno schema ben preciso: la prima inferenza del ragionamento probatorio consta in un'abduzione, ossia nella formulazione di un'ipotesi esplicativa, che poi viene valutata mediante un percorso logico inferenziale, teso all'individuazione della migliore spiegazione possibile⁵⁷⁴. A riguardo, è stato puntualmente affermato che «in virtù del principio di 'sottodeterminazione', ad ogni insieme di dati probatori corrispondono, immancabilmente, più ipotesi esplicative»⁵⁷⁵: quali che siano le prove a carico è, allora, sempre possibile ipotizzare una spiegazione diversa dalla colpevolezza dell'imputato⁵⁷⁶. In questo sta «il dramma del processo: da un lato, vi è una forte pretesa di verità, perché dalla condanna discendono pesanti conseguenze per la libertà dell'individuo e suonerebbe derisoria un'affermazione di colpevolezza che non aspirasse ad essere vera; ma, dall'altro, è una pretesa mai compiutamente realizzabile, avendo come oggetto quei fantasmi che sono i fatti del passato»⁵⁷⁷. A prescindere dal progredire della scienza, il passato non sarà mai oggetto di "scoperta", ma soltanto di "ricostruzioni", insuscettibili di

⁵⁷³ G. CANZIO, *La motivazione della sentenza e la prova scientifica: "reasoning by probabilities"*, op. cit., p. 8.

⁵⁷⁴ G. TUZET, *Le prove dell'abduzione*, in *Diritto & Questioni pubbliche*, 2004, p. 275; G. UBERTIS, *Sistema di procedura penale*, Vol. I, Giappichelli, 2017, p.250; C. SANTORIELLO, *La prova penale e la sua valutazione*, Aracne, 2012.

⁵⁷⁵ F. CAPRIOLI, *L'accertamento della responsabilità penale nell'itinerario della ragione*, op. cit., p. 60; M. FORTINO, *Essere, apparire e interpretare. Saggio sul pensiero di Duhem (1861 – 1916)*, Franco Angeli, 2005, p.142; G. BONIOLO, *Il realismo scientifico, gli osservabili e la sotto determinazione teorica*, in G. BONIOLO – P. VIDALI, *Filosofia della scienza*, Mondadori Bruno, p. 585 e ss.

⁵⁷⁶ P. FERRUA, *Il "giusto processo"*, Zanichelli, 2012, p. 144 e ss.

⁵⁷⁷ P. FERRUA, *La prova nel processo penale*, in *Revista Brasileira de Direito Processual Penal*, vol. 4, fasc. n. 1, 2018, p. 109.

confronto con il fatto storico unico e irripetibile. In questo senso, anche il “paradigma indiziario”, che opera nel processo penale, è diverso da quello “scientifico o galileiano” perché tende all’accertamento del *lost fact*, in termini non di certezza o verità materiale e assoluta, bensì di elevato grado di credibilità razionale e di conferma dell’enunciato di partenza⁵⁷⁸.

Il solo ragionamento abduttivo non offre, quindi, sufficienti garanzie, poiché consente solo la formulazione di più ipotesi: che la colpevolezza sia la migliore tra le possibili spiegazioni del materiale probatorio può essere «una ragione per rinviare a giudizio, per formulare un’accusa, non certo per condannare»⁵⁷⁹. Emerge, infatti, una netta differenza tra la fase delle indagini preliminari e il dibattimento, poiché, mentre lo scopo dell’attività investigativa si identifica con la formulazione della proposizione da provare, nell’istruttoria dibattimentale l’abduzione è ormai formulata e occorre convalidarla⁵⁸⁰. La colpevolezza dev’essere provata, fuori dall’ambito meramente deduttivo, giustificandone il fondamento “oltre ogni ragionevole dubbio”⁵⁸¹. Alla luce dei risultati della performance dialettica, il giudice dovrà esporre in sentenza le proprie conclusioni, esplicitando i singoli passaggi del percorso logico che lo ha portato sia ad escludere la configurabilità di ipotesi alternative, sia a ritenere certa la ricostruzione del fatto rendendo nota anche l’esclusione di possibili fallacie e distorsioni della conoscenza alla base del ragionamento⁵⁸².

⁵⁷⁸ G. CANZIO, *Il dubbio e la legge*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, 20 luglio 2018.

⁵⁷⁹ P. FERRUA, *La prova nel processo penale*, op. cit., p. 110.

⁵⁸⁰ P. RENON, *Giusto processo penale e assunzione anticipata della prova*, Print Service Editore, 2025.

⁵⁸¹ G. CANZIO, *La motivazione della sentenza e la prova scientifica*, op. cit., p. 3.

⁵⁸² Sull’impiego del metodo abduttivo – deduttivo – induttivo di stampo falsificazionista, o meglio dell’induzione eliminativa che inquadra in maniera più adeguata il ragionamento implicando necessariamente il momento fondamentale del confronto tra ipotesi antagoniste e la scelta di quella che meglio resiste ai tentativi di falsificazione, G. CARLIZZI, *I due principi costituzionali del*

Imponendo al giudice una scomposizione analitica delle inferenze applicate ai fatti e ravvisando nel rinnovato tenore dell'art. 546, lett. e), c.p.p. la vera e propria necessità giuridica di ricorrere a tali passaggi, si potrebbe giungere, estremizzando, a una sorta di "legalizzazione dell'epistemologia"⁵⁸³, posto che le fasi del ragionamento probatorio appaiono caratterizzati da un contenuto assai più determinato e standardizzabile di quanto possa apparire a prima vista⁵⁸⁴. Se ne deduce che i percorsi di verità che caratterizzano il sistema accusatorio siano delineati da regole epistemiche: «il contraddittorio, la confutazione dell'enunciato di accusa mediante la prospettazione di prove contrarie a sostegno di ipotesi antagoniste, la verifica delle prove per la conferma o la falsificazione dell'ipotesi, infine la motivazione della decisione, diretta a spiegare le relazioni fra probabilità e prove secondo adeguati criteri inferenziali, e il controllo impugnatori della stessa (artt. 192, 546 lett. e, 606 lett. e cod. proc. pen.)»⁵⁸⁵.

Per contribuire all'attività "del giudicare con giustizia" occorre arricchire «il giudizio umano (afflitto da errori ma anche portatore di finezze che nessun

giudizio probatorio penale. Repliche a G. Tuzet, Libero convincimento e ragionevole dubbio secondo Gaetano Carlizzi, in Diritto & Questioni pubbliche, 2019, p. 291.

⁵⁸³G. PIERRO, *Accertamento del fatto e colpevolezza al di là di ogni ragionevole dubbio*, Aracne, 2012, p. 38 e ss. Secondo l'Autore: «l'accertamento giudiziale dei fatti controversi, benché basato su ragionamenti abduttivi ed induttivi, deve trovare fondazione logica e legittimazione processuale in acquisizioni e procedure intersoggettive di verifica o di falsificazione, che ne rappresentano la struttura oggettiva e contestuale di controllo, e la garanzia giuridica di accettabilità giustificata».

⁵⁸⁴ P. TONINI, *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Diritto penale e processo*, vol. 1, 2011, p. 1342 e ss.; C. CONTI, *La verità processuale nell'era "post – Franzese": rappresentazioni mediatiche e scienza del dubbio*, in *Ibidem* (a cura di), *Processo mediatico e processo penale*, Giuffrè, 2016, p.13; G. UBERTIS, *Argomenti di procedura penale, vo.III*, Giuffrè, 2011, p. 179.

⁵⁸⁵ G. CANZIO, *Il dubbio e la legge*, op. cit.

sistema di ragionamento automatico potrà mai eguagliare) con il suggerimento che alcune sue debolezze spontanee e sistematiche possono essere controllate, e forse in parte eliminate, se si assume un atteggiamento analitico che metta a buon frutto gli strumenti formali che matematici e filosofi ci hanno messo a disposizione»⁵⁸⁶. Pare, allora, legittimo interrogarsi sul futuribile ruolo dell'intelligenza artificiale nel perseguimento di tale scopo.

2.2.1. Opportunità applicative degli algoritmi predittivi nella fase di valutazione della prova

Al fine di vagliare il potenziale impatto della giustizia predittiva sulla formazione del libero convincimento del giudice occorre, preliminarmente, discernere la valutazione del singolo elemento di prova da quella che viene effettuata sull'intero compendio probatorio, tesa allo sviluppo del giudizio di fatto nel suo complesso. Dal primo punto di vista, preme osservare che la prova fondata sull'intelligenza artificiale appartiene al *genus* della prova scientifica e, in particolare, alla sottocategoria della "prova digitale"⁵⁸⁷. Per la sua corretta valutazione, dunque, assume un ruolo decisivo l'apparato conoscitivo, fondato su leggi scientifiche o tecniche, che consente l'elaborazione dello strumento probatorio. È necessario, quindi, che le parti e il giudice siano posti nella condizione di conoscere, apprezzare e dibattere in merito: al *dataset* impiegato, al modello di apprendimento seguito dall'algoritmo, al tasso di fallibilità della

⁵⁸⁶ P. CHERUBINI, *Fallacie nel ragionamento probatorio*, op. cit., p. 251.

⁵⁸⁷ M. GIALUZ, *Intelligenza artificiale e diritti fondamentali in ambito probatorio*, in AA.VV., *Giurisdizione penale, intelligenza artificiale ed etica del giudizio*, 2012, p. 51 e ss.

macchina e al sistema di documentazione degli output così ottenuti⁵⁸⁸. In caso contrario, «la struttura sillogistica che tradizionalmente orienta il ragionare giudiziale, anche nella fase istruttoria, verrebbe arricchita, ricalibrata e progressivamente sostituita – assecondando inevitabili tappe obbligate – alla luce dei parametri e dei criteri – guida elaborati nell'attività di auto – apprendimento e successiva selezione posta in essere dalla macchina»⁵⁸⁹. Sarebbe, allora, impossibile l'esplicazione di un confronto dialettico e, in ultima istanza, la redazione di una vera e propria motivazione da parte del giudice in merito all'attendibilità e alla persuasività della prova algoritmica, in aperto contrasto con i parametri normativi attualmente vigenti in materia, ex art. 111, co.6 Cost. e art. 192 c.p.p.

In dottrina⁵⁹⁰, è stato proposto di inquadrare le prove algoritmiche entro la categoria degli indizi, muovendo dalle già menzionate disposizioni che, a livello europeo e nazionale, garantiscono il diritto a non essere sottoposti a decisioni fondate esclusivamente trattamenti automatizzati. La prova algoritmica, infatti, è in grado di fornire informazioni utili per descrivere il contesto in cui si ipotizza si siano svolti i fatti controversi, ma inidonee a dimostrare autonomamente i fatti oggetto dell'imputazione. All'opposto, i risultati forniti dall'IA potrebbero anche contenere dati molto specifici, caratterizzati da un elevato grado di precisione, ma descrittivi di limitate “porzioni di realtà”⁵⁹¹. Vale, in ogni caso, il limite

⁵⁸⁸ L. PRESSACCO, *Intelligenza artificiale e ragionamento probatorio nel processo penale*, G. DI PAOLO – L. PRESSACCO (a cura di), *Intelligenza artificiale e processo penale. Indagini, prove, giudizio*, 2022, p. 91 e ss.

⁵⁸⁹ A. MERONE, *Le prove digitali e l'uso dell'intelligenza artificiale per finalità istruttorie*, in R. GIORDANO – A. PANZAROLA – A. POLICE – S. PREZIOSI – M. PROTO (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, mercato, amministrazione, giustizia*, Giuffrè, 2022, p. 918.

⁵⁹⁰ L. PRESSACCO, *Intelligenza artificiale e ragionamento probatorio nel processo penale*, op. cit. p. 122.

⁵⁹¹ *Ibidem*.

generale stabilito dal codice di rito *ex artt.* 64, co. 2 e 188 c.p.p., che vieta l'utilizzo di metodi o tecniche idonee a limitare la libertà di autodeterminazione delle persone oppure ad alterare la capacità di ricordare o valutare i fatti.

Una sfida ancor più impegnativa è, poi, legata all'utilizzo della giustizia predittiva a supporto del giudice per la valutazione complessiva del patrimonio gnoseologico disponibile all'esito dell'attività istruttoria. In questa prospettiva, la logica algoritmica potrebbe fungere da ausilio a quella umana per porre in relazione tra loro i diversi elementi di prova, evidenziando i collegamenti eziologici e le catene inferenziali necessarie per la composizione del giudizio di fatto, eventualmente segnalando il raggiungimento dello standard probatorio richiesto ai fini della condanna.

Del resto, quando nella medesima vicenda processuale si riscontra la presenza di prove scientifiche, la valutazione probatoria complessiva risulta sensibilmente esposta all'intimo convincimento del giudice, in virtù della fisiologica difficoltà di configurare i nessi logici tra le diverse informazioni disponibili⁵⁹². Con particolare riferimento ai processi più complessi, di natura prevalentemente indiziaria, l'impiego di tale tecnologia potrebbe, allora, costituire un valido ausilio contro le fonti di incertezza, che permeano il giudizio probatorio, e l'arbitrio soggettivo del giudice, prevenendo la commissione di errori giudiziari. Come si ha avuto modo di notare in precedenza, però, tra gli operatori del diritto non sussiste uniformità di vedute sui risultati che potrebbero essere conseguiti sul piano della valutazione delle prove mediante l'applicazione del teorema di Bayes, che «sembrerebbe prestarsi maggiormente ad una possibile

⁵⁹² O. MAZZA, *Il ragionevole dubbio nella teoria della decisione*, in *Criminalia. Annuario di scienze penalistiche*, 4 febbraio 2019, p. 357 e ss.

automazione del giudizio di fatto»⁵⁹³. La costruzione di un modello di inferenze, inoltre, costituisce inevitabilmente «un atto creativo»⁵⁹⁴, a prescindere dallo schema logico cui tale modello si ispira: di conseguenza, lo schema computazionale difficilmente potrebbe essere esteso oltre il caso concreto in relazione al quale è stato concepito e realizzato.

A tale proposito, pare opportuno ricordare che il vigente modello processuale è stato delineato dal legislatore sulla base di linee – guida, enunciate esplicitamente o desumibili dall’impianto accusatorio nel suo complesso, che lasciano trasparire, in modo chiaro, un «sistema personocentrico e personologico, pensato per l’uomo»⁵⁹⁵. L’*iter*, che si dipana dall’apprezzamento delle prove al convincimento che il giudice ne ricava, viene affidato, invero, al «giudizio dell’uomo»⁵⁹⁶, capace, in quanto tale, di afferrare «la complessità di tutte le variabili che condizionano l’agire individuale e che tratteggiano singolarmente ciascuna vicenda giudiziaria»⁵⁹⁷. La centralità del «contatto diretto tra il “giudice uomo” ed il “materiale umano”»⁵⁹⁸ è resa particolarmente evidente dal principio di immediatezza di cui all’art. 525 c.p.p., che, colorandosi delle sfumature proprie

⁵⁹³ E. FABIANI, *Intelligenza artificiale e accertamento dei fatti nel processo civile*, in *Il giusto processo civile*, 2021, fasc. n. 1, pp. 45 ss; F. TARONI – S. BOZZA – J. VUILLE, *La probabilità come strumento per una coerente valutazione della prova scientifica*, in G. CANZIO – L. LUPARIA DONATI (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, Cedam, 2022, p. 21 e ss.

⁵⁹⁴P. GARBOLINO, *A cosa serve il teorema di Bayes? Replica a Michele Taruffo*, in *Riv. dir. process.*, 2016, fasc. n. 4 – 5, p. 1127 e ss.;

⁵⁹⁵ V. MANES, *L’oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, op. cit., p. 547 e ss.

⁵⁹⁶ G. CANZIO, *Intelligenza artificiale e processo penale*, op. cit., p. 797.

⁵⁹⁷ B. GALGANI, *Considerazioni sui ‘precedenti’ dell’imputato e del giudice al cospetto dell’IA nel processo penale*, op.cit., p. 81 e ss.

⁵⁹⁸ V. MAFFEO, *Giustizia predittiva e principi costituzionali*, in *i – lex. Rivista di Scienze Giuridiche, Scienze Cognitive ed Intelligenza Artificiale*, fasc. n.12, 2019, p. 277 e ss.

del singolo giudizio, consente di non disperdere le sensazioni acquisite dal giudice per effetto della diretta percezione della prova appena assunta⁵⁹⁹. In altri termini, tale norma, garantendo che l'organo giudicante «venga personalmente a diretto e costante contatto [...] con tutti gli elementi probatori utili per la decisione, onde percepirli senza alcun intermediario»⁶⁰⁰, implica «un accostamento personale, una relazione diremmo fisica fra lui e le parti od i loro difensori»⁶⁰¹ e l'ingerenza di un agente artificiale rischierebbe di alterare tale equilibrio.

Se si abbandona l'idea dell'intangibilità della fase di valutazione della prova rispetto a ogni forma di condizionamento⁶⁰², si potrebbe, immaginare la futuribile implementazione, da parte del legislatore, di regole probatorie in grado di limitare il potere del giudice di condannare in assenza di una “*scientific corroboration of evidence*”⁶⁰³: in questo senso, per addivenire a una pronuncia *ex art. 533 c.p.p.*, potrebbe essere necessaria l'ulteriore conferma da parte di risultati algoritmici, così rafforzando la valenza di elementi che, magari, non sarebbero autonomamente idonei a sostenere la decisione⁶⁰⁴. Il giudice, pertanto, dovrebbe poter attingere da un bagaglio di conoscenze offerte dall'intelligenza artificiale,

⁵⁹⁹ P. FERRUA, *Studi sul processo penale, Vol. 2, Anamorfosi del processo accusatorio*, Giappichelli, 1992.

⁶⁰⁰ C. MASSA, *Il principio dell'immediatezza processuale*, in *Studi in onore di Biagio Petrocelli*, vol. II, Giuffrè, 1972, pp. 1119 e ss.

⁶⁰¹ C. VOCINO, *Oralità nel processo (diritto processuale civile)*, in *Enciclopedia del diritto*, vol. XXX, Giuffrè, 1980, p. 592 e ss.

⁶⁰² P. FERRUA, *Un giardino proibito per il legislatore: la valutazione delle prove*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 3, 1998, p. 587 e ss.

⁶⁰³ L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'intelligenza artificiale*, op. cit., p. 42.

⁶⁰⁴ V. MANES, *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, op. cit., p. 550.

«proprio al fine di implementare la qualità delle performance cognitive e decisionali, riducendo, per tale via, il pericolo di sovrastimare specifiche prove. Si potrebbe parlare, così, di *rules requiring AI corroboration of evidence*»⁶⁰⁵. D'altro canto, una decisione anche solo parzialmente basata su esiti algoritmici rischia di mettere in crisi i valori fondanti del principio del libero convincimento, come tradotti negli enunciati argomentativi che fondano la motivazione⁶⁰⁶. Si ripropongono, dunque, le medesime perplessità sollevate con riferimento al rapporto tra persuasione giudiziale e prova scientifica⁶⁰⁷, alla luce dell'effetto ancoraggio che le nuove tecnologie, in quanto elementi ad alta specializzazione tecnica, sono in grado di produrre sulle facoltà di comprensione e discernimento del giudice⁶⁰⁸.

In punto di motivazione, poi, si profila il pericolo di fornire ai dati algoritmici un'eccessiva autosufficienza euristica⁶⁰⁹, con conseguente trasformazione della sentenza in un decisione adottata sulla base di sequenze logiche automatizzate⁶¹⁰. Come correttivo, si potrebbe, allora, ipotizzare l'ulteriore codificazione di regole di valutazione negativa, in forza delle quali l'agente umano sia sempre tenuto a

⁶⁰⁵ L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'intelligenza artificiale*, op. cit., p. 42.

⁶⁰⁶ E. AMODIO, *La motivazione della sentenza penale e il suo controllo in Cassazione*, Giuffrè, 1967.

⁶⁰⁷ O. DOMINIONI, *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico – tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione*, Giuffrè, 2005.

⁶⁰⁸ G. UBERTIS, *La prova scientifica e la nottola di Minerva*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 91e ss.

⁶⁰⁹ L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'intelligenza artificiale*, op. cit., p. 41.

⁶¹⁰ A. ZIROLDI, *Intelligenza artificiale e processo penale tra norme, prassi e prospettive*, in *Questione giustizia – Rivista web*, 18 ottobre 2019.

verificare che l'*output* prodotto da strumenti probatori algoritmici, così che le *AI evidence* non possano valere da sole quali «prove uniche e determinanti»⁶¹¹.

Le prospettive dischiuse dal possibile ambito applicativo della giustizia predittiva in sede di valutazione probatoria consentono, quindi, di riflettere sulle problematiche connesse all'ingresso di strumenti algoritmici nel processo penale⁶¹². Si rivela, a tal fine, indispensabile interrogarsi sulla possibilità di assicurare il rispetto dei principi del giusto processo al cospetto di prove che costituiscono le risultanze dell'impiego dell'intelligenza artificiale. È senz'altro indubbio che l'integrità dell'iter *processuale* si realizzi inevitabilmente mediante il contraddittorio fra le parti, che, per essere effettivo anche dinanzi all'ingerenza dell'IA, implicherebbe che tali sistemi, nonché i dati da questi utilizzati, siano conoscibili e comprensibili dalle parti, specialmente dall'imputato, affinché sia possibile esercitare, in concreto, un controllo sulla prognosi così elaborata.

A tale scopo soccorrono i già citati fondamenti etici delineati dalla Commissione europea per l'efficienza della giustizia (*Cepej*) del Consiglio d'Europa, nella Carta etica europea, e ribaditi, sul versante penalistico, nella Risoluzione del Parlamento europeo sull'intelligenza artificiale nel diritto penale e il suo utilizzo da parte delle autorità di polizia e giudiziaria in ambito penale⁶¹³. Il principio di trasparenza delle metodologie e delle tecniche nel trattamento dei dati nelle decisioni giudiziarie, in particolare, funzionale a garantire un reale confronto dialettico sulla correttezza del processo algoritmico, può essere interpretato non solo in termini di accessibilità della conoscenza, ma altresì di

⁶¹¹ J. DELLA TORRE, *Gli standard di prova per la condanna penale*, op. cit., p. 81.

⁶¹² C. PIERGALLINI, *Intelligenza Artificiale: da 'mezzo' ad 'autore' del reato?*, in *Rivista italiana di diritto processuale penale*, 2020, p. 1748 e ss.

⁶¹³ G. BARONE, *Intelligenza artificiale e processo penale: la linea dura del Parlamento europeo. Considerazioni a margine della risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021*", in *Cassazione penale*, fasc. n. 3, 2022, p. 1180 e ss.

“comprensibilità” della logica seguita dal software predittivo, pena l’inammissibilità della “prova algoritmica”⁶¹⁴. Una soluzione in grado di bilanciare l’integrità del codice sorgente, spesso protetto dalle regole vigenti in materia di proprietà industriale, con la tutela delle irrinunciabili garanzie processuali, potrebbe ravvisarsi nella predisposizione di una «*disclosure* “garantita”»⁶¹⁵, funzionale esclusivamente a disvelare i criteri che presiedono la *policy* dell’algoritmo, assicurando, così, la leggibilità⁶¹⁶ del suo meccanismo di funzionamento e, contestualmente, permettendo un vaglio sulla validità euristica delle metodologie applicate nell’accertamento.

In merito al superamento dei diritti di privativa e di segreto industriale, previsti a protezione del software, una rilevante apertura si è avuta in sede di giustizia amministrativa. Il Consiglio di Stato, infatti, dopo aver ribadito la necessità che il meccanismo di funzionamento algoritmico sia pienamente “conoscibile”, non ha riconosciuto la rilevanza della «invocata riservatezza delle imprese produttrici dei meccanismi informatici utilizzati, le quali, ponendo al servizio del potere autoritativo tali strumenti, all’evidenza ne accettano le relative conseguenze in termini di necessaria trasparenza»⁶¹⁷. L’accesso al codice sorgente non appare, però, sufficiente a garantire, «secondo una declinazione rafforzata del principio di trasparenza»⁶¹⁸, la piena intellegibilità dell’algoritmo, soprattutto

⁶¹⁴ O. DOMINIONI, *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico – tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione*, op. cit., p. 69.

⁶¹⁵ S. QUATTROCOLO, *Processo penale e rivoluzione digitale: da ossimoro a endiadi?*, in *MediaLaws. Rivista di diritto dei media*, fasc. n. 3, 2020, p. 121 e ss.

⁶¹⁶ R. MORTIER – H. HADDADI – T. HENDERSON – D. MCAULEY – J. CROWCROFT, *Human data interaction: The human face of the data – driven society*, in *MIT Technology Review*, 2014, p. 1 e ss.

⁶¹⁷ Cons. Stato, Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, p. 340; Cons. Stato, Sez. VI, 4 febbraio 2020, n. 881.

⁶¹⁸ Cons. Stato, Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270, p. 606.

nel caso di sistemi capaci di rielaborare i dati forniti in sede di programmazione, mediante meccanismi di autoapprendimento. Il sapere altamente specialistico che governa la prova fondata sull'IA, una volta reso accessibile, deve essere, altresì, compreso dalle parti e dal giudice, mediante una vera e propria opera di decodifica dei dati generati dall'algoritmo⁶¹⁹. A tal fine, utile potrebbe rivelarsi, allora, il ricorso alla perizia⁶²⁰, che consentirebbe al giudice di verificare la correttezza del processo computazionale, che ha condotto all'*output*, poi impiegato come prova, e garantirebbe alle parti di contestarne, mediante la nomina di un consulente tecnico⁶²¹, l'attendibilità e l'accuratezza. In questo modo, la conoscenza *ex ante* dei dati d'ingresso, unitamente alla comprensione *ex post* del funzionamento della macchina, contribuirebbe a preservare l'effettività del contraddittorio, scongiurando altresì il rischio, in capo al giudice, di incorrere in un'acritica adesione al giudizio oracolare dell'algoritmo.

2.3. Ragionevole previsione di condanna e giustizia predittiva: verso nuove prospettive di efficientismo processuale?

Nel *fil rouge* che lega le varie tessere dell'ampio mosaico delineato dalla "Riforma Cartabia" (d.lgs. n. 150/2022), si inserisce l'implementazione dell'efficacia del vaglio preliminare, con conseguente riduzione del ricorso alla

⁶¹⁹ L. LUPARIA DONATI – G. FIORELLI, *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell'intelligenza artificiale*, op. cit. p. 43.

⁶²⁰ G. RICCIO, *Ragionando su intelligenza artificiale e processo penale*, op. cit., p. 1 e ss.

⁶²¹ S. QUATTROCOLO, *Equità del processo penale e automated evidence alla luce della Convenzione europea dei diritti dell'uomo*, op. cit., p. 107 e ss.

fase dibattimentale⁶²². Tale obiettivo è stato perseguito, principalmente, mediante la modifica della *regula iuris* che presiede sia alle scelte del pubblico ministero in ordine all'esercizio dell'azione penale, sia alle decisioni del giudice dell'udienza preliminare⁶²³.

A fronte dell'impegno profuso dal nomoteta di esaltare l'efficienza quale «antidoto per rimediare al vistoso *gap* di fiducia lamentato dalla nostra collettività nei confronti del servizio giustizia»⁶²⁴ è necessario, in primo luogo, rivolgere l'attenzione a uno strumento che, per quanto definibile come una forma di risoluzione anticipata del processo, esula dalla *diversion* in senso stretto, poiché determinato non da una strategia difensiva, ma dall'esigenza interrompere un decorso processuale chiaramente inutile⁶²⁵: l'archiviazione. Nei casi in cui, nonostante la preliminare evidenza di un epilogo infruttuoso, il pubblico ministero si determini a esercitare comunque l'azione penale, si realizza, infatti, un grave pregiudizio per l'imputato, che viene ingiustamente rinviato a giudizio, così riversandosi l'inadeguatezza del quadro investigativo – cognitivo sull'udienza preliminare, ed eventualmente, sul dibattimento⁶²⁶. È possibile, allora, interrogarsi sull'utilità, e la relativa attuabilità già *de iure condito*, dell'impiego di predizioni decisorie come ausilio per il pubblico

⁶²² F. SIRACUSANO, *Produttività, efficacia ed efficienza della giustizia penale: l'insidiosa logica economica della "Riforma Cartabia"*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, fasc. n. 1, 2023, p. 159 e ss.

⁶²³ S. MARCOLINI, *La "Riforma Cartabia" del processo penale*, Zanichelli, 2023.

⁶²⁴ F. SIRACUSANO, *La prevedibilità dell'esito del giudizio quale antidoto all'azzardo imputativo?*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 3, 2023, p. 543.

⁶²⁵ C. cost. n.88/1990; la Consulta ha espressamente affermato che l'archiviazione avrebbe la funzione di evitare un processo inutile.

⁶²⁶ C. PARODI – V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, op. cit., pp. 47 e ss.

ministero e, correlativamente, per il giudice delle indagini preliminari nella gestione dello strumento archiviativo⁶²⁷.

Muovendo dall'art. 1, comma 9, lett. a), della legge delega (l. n. 134/2021), che indicava la necessità di modificare la regola di giudizio per la presentazione della richiesta di archiviazione, prevedendo che il pubblico ministero la formuli «quando gli elementi acquisiti nelle indagini preliminari non consentono una ragionevole previsione di condanna», il riscritto art. 408 c.p.p. ribadisce che «quando gli elementi acquisiti nel corso delle indagini preliminari non consentono di formulare una ragionevole previsione di condanna o di applicazione di una misura di sicurezza diversa dalla confisca, il pubblico ministero presenta al giudice richiesta di archiviazione». La manipolazione della disposizione codicistica ha imposto, contestualmente, l'abrogazione dell'art. 125 disp. att. c.p.p. e l'espresso riferimento, ivi contenuto, alla non sostenibilità dell'accusa in giudizio, quale requisito processuale della richiesta di archiviazione. La *ratio* della riforma, per stessa ammissione del legislatore consta, dunque, nel rendere «più rigoroso il filtro all'esito delle indagini preliminari, per evitare che procedimenti male istruiti o poco istruiti in fase d'indagine, possano essere avviati alla fase processuale, con inutile dispendio di tempo ed energie e, naturalmente, con danno per le persone sottoposte ad indagini che sopportano la "pena del processo"»⁶²⁸.

Nel contesto delineato dalla nuova *regula iuris*, la predizione algoritmica assolverebbe, pertanto, al duplice e alternativo fine di misurare la presenza di una situazione di certezza probatoria della colpevolezza, anche se inevitabilmente meno sofisticata e sfaccettata di quella realizzata in sede di

⁶²⁷ R. E. KOSTORIS, *Predizione decisoria, diversion processuale e archiviazione*, op. cit., p. 12.

⁶²⁸ G. L. GATTA, *Riforma della giustizia penale: contesto, obiettivi e linee di fondo della 'legge Cartabia'*, in *Sistema penale*, 15 ottobre 2021.

contraddittorio dibattimentale, o, a contrario, evidenziare le eventuali aree di dubbio emergenti dalle risultanze investigative. In questo senso, non si può non considerare che la prospettiva applicativa di tale tecnologia cambi a seconda di come si interpreti lo standard della “ragionevole previsione di condanna” in «un’ottica diagnostica o, almeno moderatamente, prognostica»⁶²⁹: se, nel primo caso, la traducibilità algoritmica sembrerebbe opzione maggiormente praticabile, nel secondo, invece, il quadro muterebbe radicalmente, essendo necessaria un’analisi del caso concreto più approfondita e quindi non suscettibile di “standardizzazioni” statistiche⁶³⁰.

A parere di chi scrive, il presupposto valutativo dell’inidoneità degli elementi acquisiti nelle indagini preliminari “a determinare la condanna”, inquadrato dalla Relazione illustrativa con l’ossimoro definitorio di “diagnosi prognostica”⁶³¹, rimanda pur sempre a una valutazione di tipo dinamico – predittivo. Anche in questo caso, il canone della ragionevolezza connota in modo determinante la valutazione del pubblico ministero, accrescendone il tasso di discrezionalità tecnica, al punto che, laddove non appaia ragionevole escludere futuri sviluppi implementativi che diano maggiore consistenza alla pretesa di una condanna, l’azione penale sia comunque esercitata⁶³². L’istituto dell’archiviazione, allora, non appare più governato da principio di *favor actionis*, in base al quale il prosieguo dell’*iter* processuale era parametrato

⁶²⁹ J. DELLA TORRE, *La ragionevole previsione di condanna alla prova della realtà giudiziaria*, in *Legislazione penale*, 19 luglio 2024, p. 39 e ss.

⁶³⁰ V. GRAMUGLIA, *Obbligatorietà dell’azione penale e ruolo dell’IA nelle scelte del pubblico ministero*, in *Archivio penale*, fasc. n. 3, 2024, p. 19.

⁶³¹ M. DANIELE, *La riforma della giustizia penale e il modello perduto*, in *Cassazione penale*, fasc. n. 10, 2021, p. 3069

⁶³² F. SIRACUSANO, *La prevedibilità dell’esito del giudizio quale antidoto all’azzardo imputativo?*, op. cit., p. 546.

all'utilità del dibattito, ma dal *favor investigationis*, in una sorta di inversione tra mezzi e fine, risultando la tendenziale completezza del quadro investigativo un presupposto necessario per la prognosi e il conseguente esercizio dell'azione penale.

Secondo una prospettiva *de iure condendo*, si potrebbe prospettare la futura introduzione normativa di meccanismi processuali che inducano il pubblico ministero a confrontarsi con la prognosi algoritmica di archiviazione «allorché la macchina sia stata programmata al fine di fare emergere una situazione di assoluta evidenza probatoria in ordine al proscioglimento, la mancanza di una condizione di procedibilità, nonché l'estinzione del reato; dei compiti senz'altro più circoscritti rispetto a quelli sopra ipotizzati, perché riferiti ad elementi di più agevole individuazione, ma che, proprio per questo, potrebbero ascrivere alle capacità computazionali di una macchina in misura verosimilmente meno problematica rispetto ai casi i cui fattori di complessità inducano il magistrato ad attingere a quel criterio risolutore del fatto incerto, nell'alternativa tra azione e inazione, che evoca un pragmatismo umano – la «ragionevole previsione» – difficilmente comprimibile in freddi diagrammi di flusso»⁶³³. In questo modo, la richiesta di rinvio a giudizio sarebbe sottoposta a una sorta di obbligo di motivazione rafforzata, essendo il p.m. tenuto a giustificare la mancata adesione alla soluzione proposta dall'algoritmo, così stimolando, anche in sede di valutazione da parte del giudice procedente, un percorso di riflessione idoneo a funzionare come contropinta garantistica rispetto a prassi che rappresentano spesso il frutto di «distorte visioni efficientistiche, atteggiamenti di sostanziale disimpegno e talora anche pressioni mediatiche»⁶³⁴. In questa prospettiva

⁶³³ V. GRAMUGLIA, *Obbligatorietà dell'azione penale e ruolo dell'IA nelle scelte del pubblico ministero*, op. cit., p. 22.

⁶³⁴ R. E. KOSTORIS, *Predizione decisoria, diversione processuale e archiviazione*, op. cit., p.15.

emerge, altresì, la necessità che anche la persona offesa e l'indagato, rispetto ai quali il codice di rito configura un coinvolgimento dialettico sull'alternativa tra azione e inazione, vengano messi nelle condizioni di poter usufruire di tali strumenti predittivi e di comprenderne il funzionamento mediante la pubblicità del codice sorgente: l'implementazione di strumenti di intelligenza artificiale in questa fase processuale potrebbe, così, fungere da utile strumento di controllo delle operazioni prodromiche all'esercizio della "discrezionalità vincolata" del pubblico ministero, valutando la correttezza di alcuni risultati decisionali al cospetto del principio di obbligatorietà dell'azione penale.

In linea con la nuova dimensione dello sviluppo dibattimentale del processo, da intendersi legittimo solo al cospetto di elementi che avvallano la prognosi di condanna, in adempimento dell'art. 1, comma 9, lett. m), della legge delega, il nuovo comma 2 dell'art. 425 c.p.p. prescrive anche al giudice dell'udienza preliminare di pronunciare la sentenza di non luogo a procedere «quando gli elementi acquisiti non consentono di formulare una ragionevole previsione di condanna», espungendo, al contempo, ogni richiamo normativo pregresso alla loro insufficienza, contraddittorietà o comunque inidoneità a sostenere l'accusa in giudizio. Coerentemente, poi, anche per l'inedito filtro endofasico innestato nei casi di giudizio a citazione diretta davanti al tribunale in composizione monocratica, il legislatore delegato, in adempimento dell'art. 1, comma 12, lett. a) e d), della legge delega, ha introdotto un vaglio selettivo che impone la pronuncia della sentenza di non luogo a procedere, ancora una volta, «quando gli elementi acquisiti non consentono una ragionevole previsione di condanna».

Anche in questo caso, si è in presenza di «un doppio giudizio, vale a dire di una prognosi emessa sulla base di una diagnosi: diagnosi perché il giudice formula il suo convincimento in base allo stato degli atti, ossia secondo

l'evidenza probatoria in quel momento disponibile; prognosi perché oggetto del giudizio è la non prevedibilità della condanna, ossia un avvenimento futuro»⁶³⁵. Ciò posto, al di là della variazione lessicale, permane una sostanziale coincidenza tra la nuova formulazione della norma e “gli elementi non idonei a sostenere l'accusa” indicati nell'originario comma 3 dell'art. 425 comma c.p.p.⁶³⁶

Secondo l'interpretazione dottrinale che classifica la valutazione sulla ragionevole previsione di condanna come moderatamente prognostica⁶³⁷, evidente è altresì il richiamo al parametro contemplato nell'art. 533 c.p.p., che impone valutazioni oggettive degli elementi fondanti l'accusa ed evita previsioni eccessivamente speculative. Pur rifuggendo la totale coincidenza dei due criteri, il raccordo fra la nuova regola propulsiva e il canone *BARD* offre una possibile soluzione ermeneutica per i casi in cui le prove siano incomplete o contraddittorie, evitando di far proseguire automaticamente il processo quando è probabile che l'altro parametro *ex art. 533 c.p.p.* conduca a decisioni assolutorie⁶³⁸. In questo senso, si è espressa recentemente anche la giurisprudenza di merito, affermando che l'impossibilità di formulare una prognosi di condanna deve discendere da «un giudizio prognostico razionale (e non meramente ipotetico o congetturale) da effettuarsi *ex actis* circa il futuro positivo accertamento di tutti gli elementi costitutivi oggettivi e soggettivi della

⁶³⁵ P. FERRUA, *Regole di giudizio e udienza preliminare*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 4, 2023, p. 968.

⁶³⁶ *Ibidem*.

⁶³⁷ G. INSOLERA, *L'“efficientamento” del processo penale*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 4, 2024, p. 807; O. MAZZA, *Il processo che verrà: dal cognitivismo garantista al decisionismo efficientista*, in *Archivio penale web*, 22 luglio 2022.

⁶³⁸ P. MAGGIO, *La «ragionevole probabilità di condanna»: un parametro al servizio dell'in dubio sine iudicio e del contenimento dei danni da attività processuale*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 3, 2025, p. 422.

fattispecie in contestazione, che valorizzi e tenga conto non solo dell'assenza o dell'insufficienza, ma anche della contraddittorietà della prova»⁶³⁹. Se dunque il ragionevole dubbio esige, a seguito di una verifica controfattuale, la certezza della colpevolezza per la pronuncia di una sentenza di condanna, nel vaglio funzionale all'udienza preliminare la plausibilità di una ricostruzione alternativa dovrebbe coincidere con la mancata dimostrazione della necessità proseguire l'iter processuale, sulla base degli elementi d'accusa posti all'attenzione del g.u.p.⁶⁴⁰. Al dibattimento, in altri termini, non dovrebbero essere assegnati compiti di supplenza dei vuoti probatori connessi a imputazioni azzardate, poiché «il dubbio ragionevole di ora rende irragionevole la previsione di una condanna domani»⁶⁴¹.

Rileva, in questo senso, anche il modello di argomentazione dei provvedimenti rispettivamente disciplinati dagli artt. 425, c. 3 e 533 c.p.p., che non ammette la sussistenza di dubbi interni, da intendersi come contraddittorietà o incapacità esplicativa delle argomentazioni utilizzate, o esterni, compatibili con l'esistenza di un'ipotesi alternativa dotata di razionalità e plausibilità pratica⁶⁴². L'impostazione d'accusa e il successivo accoglimento da parte del giudice devono, dunque, esplicitare la già citata "*Inference to the Best Explanation (IBE)*"⁶⁴³, in modo che anche il dato argomentativo si accompagni alla portata garantista tradizionalmente riconosciuta alla motivazione ed

⁶³⁹ Trib. Ferrara, sent., 26 febbraio 2024, n. 262; Trib. Ferrara, sent. 18 ottobre 2023, n. 1377; Trib. Ferrara, sent. 18 settembre 2023, n. 1258; Trib. Ferrara, sent., 18 settembre 2023, n. 1250.

⁶⁴⁰ C. FANUELE, *La nuova regola "per il non luogo a procedere": effetti sistematici attuali e prospettive future*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 2, 2025, p. 390 e ss.

⁶⁴¹ F.M. IACOVIELLO, *La Cassazione penale. Fatto, diritto e motivazione*, op. cit., p. 791.

⁶⁴² G. UBERTIS, *Sistema di procedura penale*, vol. IV, Giuffrè, 2017, p. 250.

⁶⁴³ C. CONTI, *Il BARD paradigma di metodo: legalizzare il convincimento senza riduzionismi aritmetici*, op. cit., p. 829.

estensibile alla sentenza di non luogo a procedere. La ragionevole previsione di condanna si qualifica, così, come canone omologato al ragionevole dubbio pur presentando tratti di permanente specificità, relativi alla fase in cui si inserisce.

Nel riconoscerne la legittimità costituzionale, anche la Consulta ha sottolineato che tale parametro di giudizio si allinea con il valore dell'efficienza quale principio di fondo del modello processuale: «la ratio della disposizione – che enuncia oggi uno standard più selettivo rispetto a quello, in vigore sino al 2022, imperniato sulla mera sussistenza di elementi idonei a sostenere l'accusa in giudizio» sottende, allora, la consapevolezza, da parte del legislatore, che il processo penale è una risorsa scarsa, che implica costi ingenti a carico di tutte le persone coinvolte, in termini materiali ed “esistenziali”, oltre che oneri economici importanti per l'intera collettività⁶⁴⁴. Ancora una volta, quindi, l'intelligenza artificiale si prospetta come un'ulteriore ausilio per incrementare la tendenza efficientista già prospettata e incoraggiata, seppure in vesti ancora “tradizionali” dal legislatore. Si ripropongono, a riguardo, le medesime considerazioni fatte valere per l'applicazione della giustizia predittiva negli altri contesti decisionali che scandiscono il procedimento penale di primo grado: innegabile è il rischio, vista l'indubbia difficoltà della prognosi imposta, che la valutazione dell'autorità giudiziaria procedente si modelli e, conseguentemente, appiattisca sui dati elaborati dalla macchina, soddisfacendo così l'umana tentazione di sottrarsi, almeno in parte, al peso della responsabilità di una difficile scelta tra azione e inazione⁶⁴⁵. Pericolo, peraltro, accentuato dal fatto che, in questo caso, il giudice per l'udienza preliminare decide sulla base di elementi che non beneficiano dell'arricchimento contenutistico conseguente

⁶⁴⁴ C. cost. n. 149/2022, punto 5.1.1. del Considerato in diritto.

⁶⁴⁵ P. P. PALESU, *Intelligenza artificiale e giustizia penale. Una lettura attraverso i principi*, in *Archivio penale*, fasc. n. 1, 2022, p. 21.

alla dialettica sulla prova, in contraddittorio tra le parti, tipica della fase dibattimentale.

3. Decisione “oracolare” e obbligo di motivazione: la giustizia algoritmica al vaglio dei principi costituzionali

Dall’odierna struttura del sistema processualpenalistico italiano emerge chiaramente come la deliberazione della sentenza sia un atto minutamente regolato, sia nelle forme (art. 473 c.p.p.) sia nella logica della scelta sottesa al provvedimento, esplicitata nelle regole di giudizio previste dal codice di rito. Presentata nella sua dimensione empirica, la ricorrente frattura tra i due contesti, decisionale e motivazionale, induce a dimenticare come, sul piano normativo, la legge aspiri, invece, al superamento delle asimmetrie, mediante la previsione di meccanismi processuali tesi a realizzarne la coincidenza, così evitando che il giudice giustifichi le proprie determinazioni secondo un ragionamento diverso da quello impiegato per decidere. La consapevolezza della struttura vincolata dalla decisione giudiziale, rispetto alla forma aperta di altri *iter* argomentativi che coinvolgono giudizi valoriali, avvia a comprendere il senso della razionalità della motivazione dei provvedimenti del giudice.

Prendendo le mosse dagli artt. 192 e 546, lett. e), c.p.p., parte della dottrina⁶⁴⁶, coniando il sintagma della “motivazione legale e razionale”, ha affermato i

⁶⁴⁶ Si vedano le Linee guida sulla redazione dei capi di impugnazione e della motivazione della sentenza presentate a Firenze il 20 maggio 2019 e l’indicazione analitica dei più significativi documenti predisposti nell’ambito della Corte di Cassazione, del Consiglio Superiore della Magistratura, del Ministero della Giustizia.

principi della chiarezza, esaustività, sinteticità e concisione dell'apparato giustificativo su cui si fonda la decisione, prospettando, altresì, una serie di passaggi espositivi necessari, riflesso dell'itinerario conoscitivo seguito dal giudice. È proprio nella struttura dialogica della motivazione che, mediante la redazione di motivi qualitativamente "solidi", quindi, si esterna l'efficacia della dialettica processuale e del metodo di valutazione della prova, nel rispetto del canone della chiarezza, in base al quale il giudice ha il dovere di giustificare il proprio convincimento, e le ragioni per cui sono state escluse conclusioni di opposto tenore⁶⁴⁷.

Il metodo popperiano, oltre ad informare l'intera attività processuale, è anche articolazione necessaria del pensiero del giudicante, che deve, a sua volta, rispecchiarsi nell'apparato motivazionale. Si può, dunque, affermare che il codice di rito recepisce un modello di motivazione con una struttura riconoscibile ed informata a una ben chiara impostazione epistemologica. Pretendere che la motivazione abbia un'impalcatura precostituita, orientata su una sequenza di passaggi obbligati, riduce al massimo il rischio di errore: la chiarezza e l'esaustività *dell'iter* redazionale possono essere fungere, così, da "antidoto qualitativo" contro l'errore, più facilmente ravvisabile sia dal suo autore sia dai destinatari della decisione. Secondo questa visione, ideale e utopistica, di fronte alle medesime prove chiunque dovrebbe motivare nello stesso modo, in forza dell'oggettività dei canoni della ragione.

La riflessione su questo tema ha portato, finora, a isolare due modi diversi di definire la razionalità, il primo formale, che la risolve nella coerenza interna del discorso argomentativo del giudice e nell'applicazione corretta delle regole di decisione, e il secondo di tipo contenutistico, che fa riferimento all'aderenza della

⁶⁴⁷ P. RENON, *Ancora in tema di sindacato sulla logicità della motivazione (a proposito del caso dei "blue jeans" di fronte alla Corte di cassazione)*, in *Riv.it.dir.e proc.pen.*, 1999, p.1497 e ss.

giustificazione ai valori accolti dai suoi destinatari. Entrambe le accezioni sono però insoddisfacenti, poiché adottano un parametro ideale che rischia di sospingere nella sfera dell'irrazionale qualsiasi ragionamento in cui il giudice sbaglia a interpretare una norma o a valutare una prova, oppure ancora, esprime giudizi dissonanti rispetto al sentire della comunità in cui opera. Il canone di razionalità va, quindi, ricercato su un piano differente, che sia sì formale, ma anche concreto e preciso, nel rispetto del modello argomentativo prefissato dalla legge processuale.

L'adesione alla struttura normativa è, di per sé, sufficiente garanzia di razionalità: non solo, infatti, lo schema normativo configura il discorso giustificativo del giudice come “dovere”, raccordandolo ai motivi espressi nel corso della deliberazione, ma lo stesso obbligo di porre a base dell'argomentazione le prove assunte nel processo testimonia l'assenza di arbitrarietà nell'*iter* decisionale. La razionalità della motivazione della decisione giudiziale riguarda, dunque, il modo di costruire il discorso giustificativo, che deve adeguarsi ad un modello prefissato quanto a punto di partenza, a materiale utilizzabile e a logica argomentativa.

La motivazione delle decisioni, specialmente in ambito penale, rappresenta, pertanto, un requisito imprescindibile per esercitare il diritto ad un ricorso effettivo, principio, quest'ultimo, codificato a livello sovranazionale dagli artt. 13 CEDU e 47 CDFUE. In questo senso, il ricorso a decisioni basate su valutazioni automatizzate, in particolare se prodotte da sistemi di intelligenza artificiale basati su apprendimento automatico, rischia di determinare un'elusione di tale diritto irrinunciabile. L'inevitabile approccio fideistico sviluppato dall'utente nei confronti del risultato ottenuto dall'IA prende il nome di “*data fundamentalism*”⁶⁴⁸,

⁶⁴⁸ K. CRAWFORD, *The hidden biases in Big Data*, in *Harvard Business Review Blog Network*, 1 aprile 2013.

ben rappresentando la predisposizione umana a ritenere che l'uso di tali applicativi fornisca una visione oggettiva della realtà, tralasciando il fatto che le correlazioni identificate dall'algoritmo, e su cui si basano le decisioni, non necessariamente implicano un nesso di causalità⁶⁴⁹.

Sulla scorta delle precedenti considerazioni, si può sostenere che una delle principali criticità che impediscono un ricorso effettivo contro le decisioni che includono valutazioni anche solo parzialmente automatizzate, è, pertanto, l'impossibilità di ottenere dalla macchina motivazioni adeguate a giustificare la scelta dalla stessa effettuata. Nel processo penale, tuttavia, simili ostacoli si riscontrano anche in alcuni meccanismi decisionali, che, pur essendo completamente "umani", presentano tratti di opacità equiparabili all'effetto "black box". In diversi ordinamenti giuridici, infatti, la decisione sulla colpevolezza dell'imputato si concretizza in un verdetto la cui motivazione non risulta esplicitata in tutti i suoi passaggi: nei sistemi di *common law*, ad esempio, la riconduzione dell'imputato alle classi di riferimento "innocente/colpevole" da parte della giuria è una valutazione le cui *rationes* non sono ricostruibili dal destinatario del provvedimento con un livello di certezza ragionevole, così come i casi in cui l'organo giudicante è chiamato ad effettuare valutazioni di rischio o "previsioni" sulla base di criteri "taciti"⁶⁵⁰ che, anche se non esplicitamente, si fondano su elementi non strettamente giuridici, come "l'intuizione", "il senso di giustizia" o "l'esperienza" del giudice⁶⁵¹.

⁶⁴⁹ J. A. KROLL – S. BAROCAS – E. W. FELTEN – J. R. REIDENBERG – D. G. ROBINSON – H. YU, *Accountable algorithms*, in *University of Pennsylvania Law Review*, vol. 165, 2016, p. 633.

⁶⁵⁰ W. SCHULZ – K. DANKERT, "Governance by Things" as a Challenge to Regulation by Law, in *Internet Policy Review*, vol. 5, Issue 2, 2016.

⁶⁵¹ M. CAIANIELLO, *Criminal Process faced with the Challenges of Scientific and Technological Development*, in *European Journal of Crime, Crime, Criminal Law and Criminal Justice*, fasc. n. 4, 2019, p. 289 e ss.

La scienza giuridica italiana ha sempre guardato con interesse all'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale in campo giudiziario⁶⁵², anche se, in tempi più recenti, il prospettarsi di una vera e propria decisione robotica ha destato molte preoccupazioni tra gli operatori del diritto, giustificate in base al fatto che «la tecnica [...] non è in grado di rispondere alle domande del diritto: al triplice interrogativo del legislatore, del cittadino e del giudice. Che cosa prescrivere? Come comportarsi? In base a quale criterio decidere, cioè separare la ragione e il torto?»⁶⁵³. In particolare, per le tematiche qui d'interesse, preme riflettere sulla compatibilità del ricorso a tali tecnologie nel processo penale con l'apparato di garanzie graniticamente sancite dalla Carta costituzionale

L'uso di algoritmi predittivi profila un primo problema nella prospettiva del rispetto del principio di eguaglianza di cui all'art. 3 Cost. Come già argomentato, infatti, l'intelligenza artificiale è connotata da una tendenza "antiegalitaria", poiché prende in considerazione solo alcuni fattori di rischio e non altri, orientando *ab origine* i risultati dell'attività predittiva sulla medesima linea interpretativa fornita dai dati d'ingresso⁶⁵⁴. I bias che possono affliggere la macchina, non diversamente da quelli che connotano le decisioni umane⁶⁵⁵,

⁶⁵² M.G. LOSANO, *Giuscibernetica: machine e modelli cibernetici nel diritto*, Einaudi, 1969.; V. FROSINI, *Cibernetica, diritto e società*, Edizioni di Comunità, 1973; S. RODOTÀ, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Il Mulino, 1973; *Ibidem*, *Il controllo sociale delle attività private*, Il Mulino, 1977.

⁶⁵³ N. IRTI – E. SEVERINO, *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo su diritto e tecnica)*, in *Contratto e impresa*, fasc. n. 2, 2002, p. 667.

⁶⁵⁴ J. ANGWIN – J. LARSON – S. MATTU – L. KIRCHNER, *Machine Bias*, in *www.propublica.org*, 23 maggio 2016; M. GIALUZ, *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale*, op. cit., p.5; A.Z. HUQ, *Racial Equality in Algorithmic Criminal Justice*, in *Duke L.J.*, 2019, p. 1043 e ss.

⁶⁵⁵ P.J. BRANTINGHAM, *The Logic of Data Bias and its Impact on Place – Based Predictive Policing*, in *Ohio St. J. Crim. L.*, 2018, p. 473 e ss.; C. BURCHARD, *L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società*, op. cit., p. 22 e ss.

rispecchiano una «dimensione normativa basata sulla calcolabilità del rischio e della pericolosità soggettiva», così dischiudendo «nuovi canali di discriminazione e di incarcerazione o di ostacolo alla scarcerazione per le fasce socialmente più deboli»⁶⁵⁶.

L'ingresso degli algoritmi nella struttura della decisione giudiziale incrina, poi, il rispetto del principio democratico e di trasparenza, con ricadute sensibili anche sulla tenuta della stessa riserva di legge, visto che l'algoritmo si affianca ed integra le legge, secondo il principio "*code is law*"⁶⁵⁷. In questo senso, secondo alcuni Autori, l'intelligenza artificiale rischierebbe, persino, di replicare e sostituire l'effetto cogente delle disposizioni normative, «sia nel giudizio di fatto attinente alla individuazione di innocenza e colpevolezza dell'imputato, sia nel giudizio di diritto circa la definizione del confine fra lecito e illecito»⁶⁵⁸. Peraltro, la possibilità per il giudice di conformare le sue future decisioni alle previsioni di un programma di IA, oltre a inquadrare l'attività decisoria in una rigida forma di determinismo, comporterebbe altresì un inaccettabile svilimento dell'indipendenza dell'autorità giudiziaria, costituzionalmente sancita *ex art. 101*, comma 2 Cost., nonché del requisito della naturalità dell'organo giudicante, previsto dall'art. 25, comma 1 Cost. Il magistrato correrebbe, infatti, il rischio di deresponsabilizzare il proprio ruolo, delegando parte della funzione giudicante a un'entità esterna ed estranea alla legge, l'algoritmo.

Istruendo la macchina a elaborare predizioni basate su provvedimenti relativi a casi simili, s'innesterebbe, quindi, un processo di auto avveramento suscettibile di produrre un duplice effetto negativo. In primo luogo, il circolo

⁶⁵⁶ F. SGUBBI, *Il diritto penale totale*, Il Mulino, 2019, p. 424.

⁶⁵⁷ V. MANES, *Oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, op. cit., p. 13.

⁶⁵⁸ F. SGUBBI, *Il diritto penale totale*, op. cit., 41.

virtuoso della giurisprudenza sarebbe interrotto, a favore di un appiattimento dell'attività decisoria, non più destinata a mutuare la costante trasformazione del contesto sociale nell'interpretazione delle regole giuridiche. Inoltre, un pericolo di segno opposto concerne l'introduzione, in via mediata, di un'egemonia della regola giurisprudenziale, in quanto la decisione dell'applicativo di intelligenza artificiale avviene, di fatto, in ossequio alla regola di *common law* sullo "stare decisis": da un sistema improntato sul principio di legalità si passerebbe, così, a un ordinamento fondato sul precedente, in evidente violazione degli artt. 25, comma 2, 101, comma 2 e 111, comma 1, Cost.

Analogamente, non meno significativi appaiono i potenziali contrasti con il principio del "giusto processo", con il rispetto del diritto di difesa e con il già ricordato diritto a un ricorso effettivo⁶⁵⁹, specie nella prospettiva di mantenere il predominio di una decisione umana, accessibile e controllabile, maturata "nel crepuscolo del dubbio"⁶⁶⁰. Sotto il profilo della controllabilità dell'algoritmo, vi è concreto pericolo che le esigenze di tutela del segreto commerciale del programma informatico creino una sorta di "legal black hole" prodromico alla produzione di una vera e propria "decisione al buio"⁶⁶¹. La pronuncia guidata dal software predittivo, a causa dell'ineliminabile effetto *black box*, potrebbe essere

⁶⁵⁹ Dovendo dunque assolvere l'obbligo – per parafrasare la nota sentenza della SS.UU., Mannino – di delineare le linee portanti del proprio, alternativo, ragionamento, e di confutare specificamente i più rilevanti argomenti a sostegno della diversa valutazione predittiva operata dal software.

⁶⁶⁰ M. CAIANIELLO, *Criminal Process faced with the Challenges of Scientific and Technological Development*, op. cit., 2019, p. 265 ss.

⁶⁶¹ A. FERGUSON, *Illuminating Black Data Policing*, in *Ohio State Journal of Criminal Law*, 2018, p. 503 e ss.; S.B. STARR, *Evidence – Based Sentencing and the Scientific Rationalization of Discrimination*, in *Stanford Law Review*, 2014, p. 803 e ss.

viziata da un insanabile difetto di motivazione, in quanto quest'ultima meramente apparente, così scontrandosi con i presidi garantistici di cui agli artt. art. 24 e 111, c.6 Cost.⁶⁶² Le determinazioni del giudice che si avvale di tali strumenti predittivi, si realizzerebbero, peraltro in un contesto di asimmetria informativa difficilmente compatibile con l'idea stessa di *fair trial*, posto che il corollario della parità delle armi processuali si fonda sulla facoltà di contestare le prove contrarie, così che l'imputato abbia «*the opportunity of challenging the authenticity of the evidence and of opposing its use*»⁶⁶³.

Occorre, poi, considerare che i risultati conseguiti dalla macchina sono oggetto di attività ermeneutica da parte di chi ne fa uso e che le informazioni sottoposte a processazione algoritmica discendono, comunque, da un'imprescindibile categorizzazione dei dati di partenza, operata dai programmatori e indotta dalle esigenze degli stessi utilizzatori: gli *input* così elaborati, allora, «perdono il margine di flessibilità interpretativa che caratterizza la comprensione degli accadimenti, specialmente se riferiti all'esperienza umana»⁶⁶⁴. Il ricorso agli algoritmi nella fase decisionale potrebbe, poi, ingenerare effetti di sovrastima o risultati non attendibili e, non diversamente da ogni acquisizione scientifica che entri nel processo penale,⁶⁶⁵ se ne dovrebbe valutare la preventiva affidabilità in sede di esame peritale, con la contestuale garanzia di

⁶⁶² G. CONTISSA – G. LASAGNI – G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, op. cit., p. 620.

⁶⁶³ Corte EDU, Grande Camera, 10 marzo 2009, Bykov c. Russia, § 90.

⁶⁶⁴ Cfr. G. UBERTIS, *Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo*, op. cit., p. 76 e ss.

⁶⁶⁵ S. QUATTROCOLO, *Quesiti nuovi e soluzioni antiche?*, in *Cassazione penale*, fasc. n. 4, 2019, p. 1752.

poter discutere sulla sua fondatezza empirica in contraddittorio tra le parti⁶⁶⁶. Ancora, sul piano cognitivo e del *facts – finding*, la conciliabilità del criterio dell’“oltre ogni ragionevole dubbio” con l’utilizzo di un software si scontra con la considerazione, più volte fatta valere dagli esperti in relazione ai limiti di tali tecnologie, che «*even with masses of data, there is no automatic techni – que for turning correlation into causation*»⁶⁶⁷. Ciononostante, innegabili sono altresì le componenti positive che lo sviluppo tecnologico offre al sistema penale: come già osservato, infatti, l’apporto degli algoritmi predittivi sull’esito delle controversie, può certamente «contribuire alla correzione dell’utilizzo improprio di euristiche fuorvianti»⁶⁶⁸, che spesso condizionano, in concreto, le decisioni giudiziali, e della “razionalità limitata” che le caratterizza. Il ruolo, esclusivamente tutorio, dell’algoritmo nella riduzione della fallibilità della decisione giudiziale può essere ipotizzato a valle della valutazione del giudice umano, in una sorta di “*double check*”⁶⁶⁹: si potrebbe, allora, pensare a un obbligo di motivazione rafforzata, sulla scorta di quanto osservato dalla giurisprudenza⁶⁷⁰ in materia di prova scientifica⁶⁷¹ così che il giudice sia tenuto a confutare con argomentazioni

⁶⁶⁶ Corte EDU, Grande Camera, 10 marzo 2009, *Bykov c. Russia*, cit., § 90, quando sottolinea che «*[i]n addition the quality of the evidence must be taken in consideration, including whether the circumstances in which it was obtained cast doubt on its reliability or accuracy*»; e ciò, pur valutando la violazione dell’art. 6 § 1 CEDU alla luce dell’equità del procedimento nel suo complesso.

⁶⁶⁷ D.J. SPIEGELHALTER, *The Future lies in Uncertainty*, in *Science*, vol. 435, 2014, p. 264.

⁶⁶⁸ R. RUMIATI – C. BONA, *Dalla testimonianza alla sentenza*, op. cit., p. 11.

⁶⁶⁹ V. MANES, *Oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, op. cit., p. 20.

⁶⁷⁰ C. CONTI, *Scienza controversa e processo penale: la Cassazione e il “discorso sul metodo”*, in *Diritto penale e processo*, fasc. n. 6, 2019, p. 853 e ss.

⁶⁷¹ P. TONINI, *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica – fica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, op. cit., p. 1345 ss.; R. BLAIOTTA – G. CARLIZZI, *Liberio convincimento, ragionevole dubbio e prova scientifica*, in G. CANZIO – L. LUPÀRIA (a cura di), *Prova scientifica e*

di “efficacia scardinante” o di “forza persuasiva superiore”⁶⁷² la soluzione proposta dall’algoritmo, ovvero, confermarne il giudizio prognostico⁶⁷³. In questo secondo caso, occorrerebbe concentrarsi sulla rispondenza del software «ai canoni di verificabilità della prova scientifica, avuto riguardo ai principi della controllabilità, della falsificabilità e della verificabilità della teoria posta a fondamento della prova»⁶⁷⁴, eventualmente confrontando l’esito predittivo con quello offerto da altro e diverso applicativo di IA. In questo modo, «l’aggravio dell’attività giudiziale sarebbe, del resto, controbilanciato dal guadagno in punto di affidabilità della stessa, e l’intervento umano corredato da questo peculiare onere motivazionale – al cospetto di una decisione *algorithm based* – potrebbe ridurre la frizione con le garanzie dell’equo processo e con il diritto ad un ricorso effettivo»⁶⁷⁵.

In conclusione, anche nella prospettiva dei rapporti tra intelligenza artificiale e processo penale, risalta la condivisibile opinione secondo cui «alcune qualità umane non potranno mai essere sostituite da componenti artificiali: si tratta, a seconda delle impostazioni, dell’immaginazione; della capacità di dare vita a processi creativi; della coscienza, intesa secondo la teoria dell’informazione

processo penale, Cedam, 2017, p. 367 e ss.; G. CARLIZZI, *Iudex peritus peritorum*, in *Dir. pen. cont. – Riv. trim.*, fasc. n. 2, 2017, p. 28 e ss.

⁶⁷² M. CECCHI, *La “motivazione rafforzata” del provvedimento ovvero la “forza persuasiva superiore”*, in *Diritto penale e processo*, 2019, p. 1123 e ss.

⁶⁷³ Dovendo dunque assolvere l’obbligo di delineare le linee portanti del proprio, alternativo, ragionamento, e di confutare specificamente i più rilevanti argomenti a sostegno della diversa valutazione predittiva operata dal software.

⁶⁷⁴ C. CONTI, *Scienza controversa e processo penale: la Cassazione e il “discorso sul metodo”*, op. cit., p. 853 ss.

⁶⁷⁵ G. CONTISSA – G. LASAGNI – G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, op. cit., p. 630.

integrata; di creatività, emozioni e ispirazione, frutto dell'azione degli ormoni. E anche il beneficio del dubbio, con il correlato senso di curiosità, e la sana consapevolezza di sapere di non sapere sono caratteristiche che contraddistinguono l'umano e la sua ricerca di senso, le quali mal si attagliano ai ragionamenti dell'AI»⁶⁷⁶. Appare, allora, preferibile conservare un modello processuale che, pur senza rinunciare ai correttivi offerti dal progresso tecnologico continui a perseguire l'obiettivo di una "giustizia giusta", rispetto all'utopia digitale di una "giustizia esatta"⁶⁷⁷.

⁶⁷⁶ C. CASONATO, *L'intelligenza artificiale fra pubblico e privato: una sfida per il costituzionalismo (e per i costituzionalisti)*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, fasc. n. 1, 2025, p. 5 e ss.; M. CAIANIELLO, *Criminal Process faced with the Challenges of Scientific and Technological Development*, op. cit., p. 288 e ss.

⁶⁷⁷ V. MANES, *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, op. cit., p. 21.

CONCLUSIONI

La presente ricerca si è proposta di analizzare la complessa e sempre più pressante interazione tra l'intelligenza artificiale e l'amministrazione della giustizia, focalizzando l'attenzione sulla potenziale compatibilità della "giustizia predittiva" con lo statuto epistemologico del processo penale. L'indagine, articolata in tre capitoli, ha affrontato i nodi cruciali di questa emergente sinergia: il rapporto con il principio di certezza del diritto, il quadro normativo tratteggiatosi a livello sovranazionale e, infine, la compatibilità con le regole di giudizio fondamentali dell'ordinamento processualpenalistico italiano.

Dall'analisi del primo capitolo, è emerso che la prevedibilità delle decisioni costituisce un valore irrinunciabile dello Stato di diritto, un obiettivo che i sistemi di intelligenza artificiale applicati al contesto giudiziario dichiarano di poter raggiungere. Per tale motivo, si è esplorato il concetto di "giustizia predittiva in senso stretto", distinguendo tra modelli di ragionamento algoritmico come *il rule-based*, *il case-based* e *il machine learning* supervisionato. Se da un lato l'impiego di tali strumenti può offrire un presidio di certezza e parità di trattamento, dall'altro, sono stati evidenziati i limiti intrinseci della decisione robotica, in particolare l'effetto "*black box*" e l'incapacità del software di comprendere le correlazioni semantiche e i passaggi logici delle proposizioni analizzate. La contrapposizione tra l'opacità algoritmica e le fallacie del ragionamento umano ha messo in luce non solo i rischi di un'integrazione simbiotica, ma anche le potenzialità della tecnologia come supporto efficiente per l'esercizio dell'*ars iudicandi*.

Il secondo capitolo ha preso in considerazione il panorama regolatorio dell'intelligenza artificiale a livello sovranazionale, esaminando il ruolo del

GDPR, della Direttiva 680/2016 e di strumenti più recenti come l'*AI Act*. A tal proposito, si è sottolineato come l'ottimizzazione della giustizia mediante la processazione algoritmica debba necessariamente scontrarsi con la tutela dei diritti fondamentali. In particolare, il divieto di retroattività *in peius* e i principi di prevedibilità e accessibilità delle decisioni, sanciti dall'art. 7 CEDU, hanno rappresentato un banco di prova significativo. In quest'ottica, l'analisi dei risultati ottenuti da uno studio empirico in cui un software predittivo ha raggiunto risultati allineati a quelli della Corte europea dei diritti dell'uomo, con un'accuratezza vicina all'80% ha dimostrato il potenziale predittivo dell'analisi testuale degli atti processuali. Altrettanto evidente è apparsa, però, la cruciale rilevanza di una base giurisprudenziale solida come punto di partenza per l'accuratezza dell'attività predittiva realizzata dalla macchina. A ciò si aggiunge l'altrettanto significativa consapevolezza che i testi processuali non sempre rappresentano un "neutrale specchio" della realtà fattuale: più che concetti giuridici inediti, l'interazione tra IA e diritti fondamentali mette, allora, in luce nuove declinazioni di significato di diritti già esistenti, imponendo la necessità di una procedimentalizzazione del rischio in un'ottica di tutela *by design*.

Il terzo capitolo ha rappresentato il cuore della ricerca, concentrandosi sulla (in)compatibilità della logica predittiva con le regole di giudizio nel processo penale, in particolare con il canone dell'oltre ogni ragionevole dubbio e il principio del libero convincimento del giudice in fase di valutazione probatoria. L'analisi ha dimostrato che la riduzione dell'accertamento della responsabilità a un mero calcolo quantitativo non è compatibile con la natura complessa del giudizio penale, che si basa sulla probabilità logica e il ragionamento abduttivo, andando oltre la semplice dimostrazione matematica. Si è enfatizzato che il "libero convincimento" del giudice non è un arbitrio soggettivo, ma un'attività razionale, guidata da criteri legali, che deve essere analiticamente giustificata

nella motivazione. L'introduzione di un supporto algoritmico richiederebbe un onere motivazionale "rafforzato", per effetto del quale il giudice sarebbe chiamato a esporre i parametri di funzionamento del software e a giustificare il suo eventuale scostamento dalla prognosi artificiale. Inoltre, l'indagine ha evidenziato il rischio che l'uso frequente dell'IA possa standardizzare la visione delle dinamiche sociali e relazionali, compromettendo la discrezionalità informata del giudice.

In conclusione, pur riconoscendo che l'intelligenza artificiale possa costituire un valido ausilio per l'operato giudiziario, capace di offrire un "controllo incrociato" e di correggere le fallacie logiche umane, si è giunti alla conclusione che l'impiego di software predittivi in grado di influenzare l'esito della decisione penale non sia auspicabile nei termini che seguono. L'immaginazione, la coscienza, la creatività e, in particolare, il "beneficio del dubbio" sono qualità intrinsecamente umane che mal si adattano alla logica computazionale. Il raggiungimento di una "giustizia giusta" passa necessariamente per un modello processuale che, pur abbracciando i correttivi offerti dal progresso tecnologico, continui a preservare la centralità del giudicante e la natura etica e morale del processo decisionale. In questo senso, l'incidenza dei software algoritmici con l'itinerario della ragione seguito dal giudice ostacola la formazione di determinazioni personali e solidamente ancorate alla valutazione del caso concreto, in aperto contrasto con il sistema di garanzie delineato dall'ordito codicistico. L'utopia di una "giustizia esatta" deve cedere il passo a una realtà in cui l'umanità e la tecnologia coesistono, con la seconda al servizio della prima, garantendo che il mistero del giudizio rimanga, prima di tutto, una sfida per la ragione e la prudenza umana.

BIBLIOGRAFIA

AGGARWAL C. C. – ZHAI C. (a cura di), *Mining Text Data*, Springer, 2012.

ALCHOURRÒN C. E. – MAKINSON D., *Hierarchies of Regulations and Their Logic*, in R. HILPINEN (a cura di), *Reidel New Studies on Deontic Logic*, 1981, p. 123 – 148.

ALGERI L. – TORRE M., *Aspetti definitivi e delimitazione della materia*, in BACCARI G. M. – FELICIONI P. (a cura di), *La decisione penale tra intelligenza emotiva intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2023, p. 65 – 102.

ALGERI L., *Intelligenza artificiale e polizia predittiva*, in *Dir. pen. e proc. – Riv. Trim.*, fasc. n. 6, 2021, p. 724 – 734.

ALPA G., *La certezza del diritto nell'età dell'incertezza*, in ALPA G. – IUDICA G. (a cura di), *Costituzione europea e interpretazione della Costituzione italiana*, E.S.I., 2006, p. 1 – 28.

ALTAVILLA E., *Psicologia giudiziaria*, Utet, 1948.

AMODIO E., *La motivazione della sentenza penale e il suo controllo in Cassazione*, Giuffrè, 1967.

AMODIO E., *Libertà e legalità della prova nella disciplina della testimonianza*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1973, p. 310 e ss.

AMODIO E., *Mille e una toga. Il penalista tra cronaca e favola*, Giuffrè, Milano, 2010.

AMODIO E., *Motivazione della sentenza penale*, in *Enc. Dir.*, vol. XXVII, Giuffrè, 1977, p. 181 e ss.

AMODIO E., *Prefazione*, in FORZA A. – MENEGON G. – RUMIATI R., *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, 2017.

ANGWIN J. – LARSON J. – MATTU S. – KIRCHNER L., *Machine Bias*, in www.propublica.org, 23 maggio 2016.

ARDUINI S., *La scatola nera della decisione giudiziaria: tra giudizio umano e giudizio algoritmico*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 2, 2021, p. 453 – 470.

ASHLEY K. D. – RISSLAND E. L., *Waiting on Weighting: A Symbolic Least Commitment Approach*, in *Proceedings of AAA*, vol.88, 1988, p. 2349 – 244.

ASHLEY K. D., *Reasoning with cases and hypotheticals in HYPO*, in *International Journal of Man – Machine Studies*, vol. XXXIV,1991, p. 753 – 796.

ASHLEY K.D., *Artificial Intelligence and Legal Analytics: New Tools for Law Practice in the Digital Age*, Cambridge University Press, 2017.

ATZORI G., *Prove di giustizia predittiva in Italia*, in *SSRN*, 27 giugno 2025.

BARBARO C., *Uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari: verso la definizione di principi etici condivisi a livello europeo*, in *Questione giustizia*, 2018, vol. 4, p. 189 – 195.

BARTOLI R., *Nuovi scenari della legalità penale. Tra regole ermeneutiche, giustiziabilità dell'analogia, nomofilachia e mutamento sfavorevole*, in www.sistemapenale.it, 28 giugno 2022.

BARONE G., *Giustizia predittiva e certezza del diritto*, Pacini giuridica, 2024.

BARONE G., *Intelligenza artificiale e processo penale: la linea dura del Parlamento europeo. Considerazioni a margine della risoluzione del Parlamento europeo del 6 ottobre 2021*", in *Cassazione penale*, fasc. n. 3, 2022, p. 1180 e ss.

BASILE F., *Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine*, in *Dir. pen. e uomo*, 29 settembre 2019.

BASSOLI E., *Algoritmica giuridica. Intelligenza artificiale e diritto*, Amon Edizioni, 2021.

BECCARIA C., *Dei delitti e delle pene*, GONNELLA P. – MARIETTA S. (a cura di), ed. I, Giappichelli, 2022.

BENCH – CAPON T. J. M. – G. SARTOR, *A Model of Legal Reasoning with Cases Incorporating Theories and Values*, in *Artificial Intelligence*, vol. CL, 2003, p. 97 – 143.

BENCH – CAPON T. J. M. – G. SARTOR, *A Quantitative Approach to Theory Coherence*, in *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference on Legal Knowledge and Information Systems (JURIX)*, IOS, 2001, p. 53 – 62.

BENCH – CAPON T. J. M., *HYPO'S legacy: introduction to the virtual special issue*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. XXV, 2017, p. 205 – 250.

BENTHAM J. – BORWING J., *The works of Jeremy Bentham*, vol. 5, 1843.

BENVENUTI S. – CORONA P., (traduzione di) S. GABORIAU, *Istituzioni e organi di garanzia in Francia*, in *Questione Giustizia*, fasc. n. 1, 2020, p. 1 – 16.

BENZI M., *Il problema logico delle fallacie*, in MUCCIARELLI G. – CELANI G. (a cura di), *Quando il pensiero sbaglia. La fallacia tra psicologia e scienza*, 2002, p. 62 – 95.

BERTOLINO M., *Prove neuro – psicologiche di verità penale*, in *Diritto penale contemporaneo*, 8 gennaio 2013, p. 1 – 35.

BICHI R., *Intelligenza artificiale tra 'calcolabilità' del diritto e tutela dei diritti*, in *Giurisprudenza italiana.*, 2019, p. 657 e ss.

BICHI R., *Intelligenza artificiale, giurimetria, giustizia predittiva e algoritmo decisorio. Machina Sapiens e il controllo sulla giurisdizione*, in RUFFOLO U. (a cura di) *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti e l'etica*, Giuffrè, 2020, p. 423 – 443.

BLACKSTONE W., *Commentaries on the laws of England (1795)*, vol. I, The University of Chicago Press, 1979.

BLAIOTTA R. – CARLIZZI G., *Libero convincimento, ragionevole dubbio e prova scientifica*, in CANZIO G. – LUPÀRIA L. (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, Cedam, 2017, p. 413 – 524.

BONIOLO G. – VIDALI P., *Filosofia della scienza*, Mondadori Bruno.

BORGHI A., *Violazioni logiche nei processi di categorizzazione e nelle generalizzazioni induttive basate su categorie*, in MUCCIARELLI G. – CELANI G. (a cura di), *Quando il pensiero sbaglia. La fallacia tra psicologia e scienza*, 2002, p. 120 – 156.

BOUCQ R., *La justice prédictive en question*, in *Dalloz Actualité*, 14 giugno 2017.

BOURCIER D., *L'acte de juger est – il modélisable? De la logique à la justice*, in *Archives de Philosophie du Droit*, vol. 54, 2011, p. 37 – 53.

BRAMBILLA E. – MANTOVANI L. – PESCE F., *L'etica e la governance dell'intelligenza artificiale: prospettive predittive e tutela dei diritti nell'IA Act*, in *Cyberspazio e diritto*, fasc. n. 3, 2024, p. 409 – 422.

BRANTINGHAM P.J., *The Logic of Data Bias and its Impact on Place – Based Predictive Policing*, in *Ohio St. J. Crim. L.*, 2018, p. 473 – 486.

BRIGANT J., *Les risques accentués d'une justice pénale prédictive*, in *Archives de philosophie du droit*, 2018, fasc. n. 1, Tome 60, 2018, p. 237 – 251.

BÜCHI M. – WECK W., *The Greybox Approach: When Blackbox Specification Hide too much*, Turku Centre for Computer Science, 1999.

BURCHARD C., *L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 4, 2019, 1909 – 1942.

CADOPPI A., *Il principio di legalità e i suoi corollari*, in A. CADOPPI – S. CANESTRARI – MANNA A. – PAPA M. (a cura di), *Trattato di diritto penale, Parte generale, vol. I, Il diritto penale e la legge penale*, Giappichelli, 2012, p. 87 – 312.

CADOPPI A., *Il valore del precedente nel diritto penale. Uno studio sulla dimensione in action della legalità*, Giappichelli, II ed., 2014.

CADOPPI A., *'La legge è uguale per tutti'. Ripensare Beccaria oggi in tema di legalità, tra favor libertatis e diritti fondamentali*, in G. COCCO (a cura di), *Per un manifesto del neoilluminismo penale*, Ceda, 2016, p. 131 – 148.

CAIANIELLO M., *Criminal Process faced with the Challenges of Scientific and Technological Development*, in *European Journal of Crime, Crime, Criminal Law and Criminal Justice*, fasc. n. 4, 2019, p. 265 – 289.

CAIANELLO M., *Le Relazioni pericolose. Potenzialità e rischi derivanti dall'interazione tra I.A. e giustizia penale preventiva*, in RUFFOLO U. (a cura di), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza artificiale*, Giappichelli, 2021, p. 265 – 279.

CALAMANDREI P., *La certezza del diritto e le responsabilità della dottrina*, in *Riv. dir. comm.*, 1942, p. 341 – 358, ora in *Opere giuridiche, vol. I*, 1965, p. 504 – 511.

CALAMANDREI P., *Opere giuridiche, vol. I*, Morano, 1965.

CALVANO E. *et al.*, *Artificial intelligence, algorithmic pricing and collusion*, in *American Economic Review*, vol. CX, 2020, p. 3267 e ss.

CALZOLAIO E. (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Cedam, 2020.

CAMALDO L., *Intelligenza artificiale e investigazione penale predittiva*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 1, p. 233 – 250.

CAMPANALE A.M., *La decisione tra certezza e giustizia*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2018.

CANESCHI G., *Intelligenza artificiale e sistema penitenziario*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 1, 2024, p. 251 – 269.

CANZIO G., *Alle radici dell'errore giudiziario «heuristics and biases»*, in LUPARIA DONATI L. (a cura di), *L'errore giudiziario*, Giuffrè, 2021, p. 81 – 89.

CANZIO G., *Calcolo giuridico e nomofilachia*, in CARLEO A. (a cura di), AA.VV., *Calcolabilità giuridica*, Il Mulino, 2017.

CANZIO G., *Il dubbio e la legge*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, 20 luglio 2018.

CANZIO G., *Il processo penale tra verità e dubbio*, in *Diritto penale contemporaneo*, 25 novembre 2010.

CANZIO G., *Intelligenza artificiale e processo penale*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 3, 2021, p. 803 e ss.

CANZIO G., *Intelligenza artificiale, algoritmi e giustizia penale*, in *Sist. Pen.*, 8 gennaio 2021.

CANZIO G., *La “dike” degli antichi e la “giustizia” dei moderni: “Edipo re” e “Antigone”*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, n. 1, 2018, p. 1 – 12.

CANZIO G., *La motivazione della sentenza e la prova scientifica: "reasoning by probabilities"*, in CANZIO G. – LUPÀRIA DONATI L. (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, Cedam, 2025, p. 3 – 19.

CANZIO G., *Legalità penale, processi decisionali e nomofilachia*, in *Sist. Pen.*, fasc. n. 12, 2022, p. 121 e ss.

CANZIO G., *L'“oltre ogni ragionevole dubbio” come regola probatoria e di giudizio nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2004, p. 303 e ss.

CANZIO G., *Nomofiliachia e diritto giurisprudenziale*, in *Dir. pubbl.*, fasc. n. 1, 2017, p. 21 e ss.

CANZIO G., *Ragioni, verità e dubbio nel labirinto del processo penale*, in DE CATALDO NEUBURGER L. (a cura di), *L'operazione decisoria. Da emanazione divina alla prova scientifica*, CEDAM, 2014, p. 69 – 80.

CAPORALE S., *Ragionevole dubbio: la “verità processuale” nell'itinerario della ragione*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 1, 2015, p. 1 – 16.

CAPRIOLI F., *L'accertamento della responsabilità penale oltre ogni ragionevole dubbio*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2009, p. 51 – 92.

CARCATERRA A., *Machinae autonome e decisione robotica*, in CARLEO A. (a cura di), *Decisione robotica*, Il Mulino, 2019, p. 33 e ss.

CARDON D., *À quoi rêvent les algorithmes? Nos vies à l'heure des big data*, Seuil, 2015.

CARLEO A. (a cura di), *Decisione robotica*, Bologna, Il Mulino, 2019.

CARLIZZI G., *I due principi costituzionali del giudizio probatorio penale. Repliche a G. Tuzet, Libero convincimento e ragionevole dubbio secondo Gaetano Carlizzi*, in *Diritto & Questioni pubbliche*, 2019, p. 281 e ss.

CARLIZZI G., *Iudex peritus peritorum*, in *Dir. pen. cont. – Riv. trim.*, fasc. n. 2, 2017, p. 28 e ss.

CARNELUTTI F., *Accertamento del reato e favor rei*, in *Riv. Dir. proc.*, 1961, p. 337 e ss.

CARNELUTTI F., *Discorsi intorno al diritto*, Cedam, 1961, vol. III.

CARNELUTTI F., *La certezza del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, fasc. n. 20, 1943, p. 81 e ss.

CARNELUTTI F., *Matematica e diritto*, in *Riv. dir. proc.*, vol. VI, 1951, p. 201 e ss.

CARRATTA A., *Decisione robotica e valori del processo*, in *Riv. dir. proc.*, 2020, p. 491 – 514.

CARRER S., *Se l'amicus curiae è un algoritmo: il chiacchierato caso Loomis alla Corte Suprema del Wisconsin*, in *Giurisprudenza Penale Web*, 24 aprile 2019.

CASONATO C., *Costituzione e intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 2, 2019, p. 243 e ss.

CASONATO C., *L'intelligenza artificiale fra pubblico e privato: una sfida per il costituzionalismo (e per i costituzionalisti)*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, fasc. n. 1, 2025, p. 1 – 44.

CASTELLI C. – PIANA D., *Giustizia predittiva. La qualità della giustizia in due tempi*, in *Quest. Giust.*, fasc. n. 4, 2018, p. 153 e ss.

CASTELLI C. – PIANA D. (a cura di), *Giusto processo e intelligenza artificiale*, Maggioli Editore, 2019.

CATALANO E. M., *Logica della prova, statistical evidence e applicazione della teoria delle probabilità nel processo penale*, in *Diritto penale contemporaneo*, fasc. n. 4, 2013, p. 152 e ss.

CATALANO E. M., *Ragionevole dubbio e logica della decisione*, Giuffrè, 2016.

CATERINI M., *Effettività e tecniche di tutela nel diritto penale dell'ambiente*, Edizioni Scientifiche Italiane, 2017.

CATERINI M., *Il giudice penale robot*, in *La legislazione penale*, 19 dicembre 2020.

CATERINI M., *Dal cherry picking del precedente alla nomofilachia favorevole all'imputato*, in *Politica del Diritto*, vol. 2, 2019, p. 327 – 336.

CATERINI M. – ZINGALES D., *L'interpretazione favorevole all'incolpato: spunti storici e comparati per la codificazione di una clausola generale*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2023, p. 1 – 44.

CAVALLO V., *La sentenza penale*, Jovene, 1936.

CECCHI M., *Indizi, presunzioni, tesi alternative e dubbi ragionevoli al setaccio della certezza processuale. La lectio della Suprema corte nel caso Monachino e altri*, in *Archivio penale*, fasc. n. 2, 2025.

CECCHI M., *La "motivazione rafforzata" del provvedimento ovvero la "forza persuasiva superiore"*, in *Diritto penale e processo*, 2019, p. 1123 – 1145.

CEVOLANI G. – CRUPI V., *Come ragionano i giudici: razionalità, euristiche e illusioni cognitive*, in *disCrimen*, 2018, p. 1 – 29.

CHANEY S. – RATCLIFFE J., *GIS and crime mapping*, Wiley, 2005.

CHERUBINI L., *Fallacie nel ragionamento probatorio*, in DE CATALDO L. NEUBURGER (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 249 – 302.

CHERUBINI P., *Processi cognitivi e ragionamento giudiziario*, in CHERUBINI P. – COSTANZO A. – PETRUCCELLI F. – VICICONTE G., *Diritto. Elementi di psicologia giuridica, processi cognitivi e ragionamento giudiziario. I processi decisionali del giudice e dell'avvocato*, Giunti, 2011.

CHIARLONI S., *Riflessioni minime su intelligenza artificiale e servizi giuridici*, in AA.VV., *Tutela giurisdizionale e giusto processo. Scritti in memoria di Francesco Cipriani*, vol. III, Edizioni Scientifiche Italiane, 2020.

CHICCO D. – JURMAN G., *The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over F1 score and accuracy in binary classification evaluation*, in *BMC Genomics*, fasc. n. 1, vol. 21, 2020, p. 1 e ss.

COMOGLIO P., *Prefazione*, in NIEVA – FENOLL J., *Intelligenza artificiale e processo*, Giappichelli, 2019, p. X – XV.

CONTENTO G., *Clausole generali e regole di interpretazione come «principi di codificazione»*, in AA.VV., *Valore e principi della codificazione penale. Le esperienze italiana, spagnola e francese. Atti del convegno (Firenze, 19 – 20 novembre 1993)*, Cedam, 1995, p. 109 e ss.

CONTI C., *Al di là del ragionevole dubbio*, in SCALFATI A. (a cura di), *Novità su impugnazioni penali e regole di giudizio: legge 20 febbraio 2006, n. 46*, Cedam, 2006, p. 92 e ss.

CONTI C., *Il BARD paradigma di metodo: legalizzare il convincimento senza riduzionismi aritmetici*, in *Diritto penale e processo*, fasc. n. 6, 2020, p. 829 – 842.

CONTI C., *La prova del rapporto di causalità*, in DE CATALDO NEUBURGER L. (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 135 – 156.

CONTI C., *La verità processuale nell'era "post – Franzese": rappresentazioni mediatiche e scienza del dubbio*, in *Ibidem* (a cura di), *Processo mediatico e processo penale*, Giuffrè, 2016, p. 1 – 24.

CONTI C., *Scienza controversa e processo penale: la Cassazione e il "discorso sul metodo"*, in *Diritto penale e processo*, fasc. n. 6, 2019, p. 1591 – 5611.

CONTI R. G., *Il sistema di tutela multilivello e l'interazione tra ordinamento interno e fonti sovranazionali*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2016, p. 89 e ss.

CONTISSA G. – LASAGNI G. – SARTOR G., *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, in *Diritto di Internet*, fasc. n. 4, 2019, p. 619 – 634.

COPI J. – COHEN C., *Introduzione alla logica*, Il Mulino, 1999.

CORASANITI G., *Mutamento degli indirizzi giurisprudenziali e prevedibilità della decisione*, in MASTROIACOVO V. (a cura di), *Giocare con altri dadi. Giustizia e predittività dell'algoritmo*, Giappichelli, 2024, p. 267 – 276.

CORDERO F., *Procedura penale*, Giuffrè, Milano, 2012.

CORSALE M., *Certezza del diritto*, in *Enciclopedia giuridica*, Istituto della enciclopedia italiana, 1988.

COSTANZI C., *La matematica del processo: oltre le colonne d'Ercole della giustizia penale*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 4, 2018, p. 166 e ss.

COWGER A., *The Threats of of Algorithms and AI to Civil Rights, Legal Remedies, and American Jurisprudence: One Nation Under Algorithms*, Lexington Books, 2020.

CRAWFORD K., *The hidden biases in Big Data*, in *Harvard Business Review Blog Network*, 1 aprile 2013.

CRISTIANINI N., *Machina sapiens. L'algoritmo che ci ha rubato il segreto della conoscenza*, Il Mulino, 2024.

D'ACQUISTO G., *Intelligenza artificiale. Elementi.*, Giappichelli, 2021.

D'AGOSTINO L., *Gli algoritmi predittivi per la commisurazione della pena. A proposito dell'esperienza statunitense nel c.d. evidence – based sentencing*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n 2, 2019, p. 354 – 373.

DAELMAN C., *AI through a human rights lens. The role of human rights in fulfilling AI's potential*, in J. DE BRUYNE – C. VANLEENHOVE (a cura di), *Artificial Intelligence and the Law*, Intersentia, 2022, 123 – 150.

DANIELE M., *La riforma della giustizia penale e il modello perduto*, in *Cassazione penale*, fasc. n. 10, 2021, p. 3069 – 3069.

DE AMICIS G., *La formulazione del principio di diritto e i rapporti tra sezioni semplici e Sezioni Unite penali della Corte di cassazione*, in *Dir. Pen. Cont.*, 4 febbraio 2019.

DE HERT P. – GUTWIRTH S., *Privacy, Data Protection and Law Enforcement. Opacity of the Individual and Transparency of Power*, in CLEAS E. – DUFF A. – GUTWIRTH S. (a cura di), *Privacy and the Criminal Law*, Intersentia Uitgevers, 2006, p. 61 – 157.

DE HERT P. – LAMMERANT H., *Predictive Policing and it's legal limits: effectiveness gone forever?*, in VAN DER SLOOT B. – BROEDERS D. – SCHRIJVERS E. (a cura di), *Exploring the boundaries of Big Data*, WRR, 2016, p. 145 – 173.

DELLA TORRE J., *Gli standard di prova per la condanna penale tra storia e attualità*, in *Legislazione penale*, 14 novembre 2023.

DELLA TORRE J., *La ragionevole previsione di condanna alla prova della realtà giudiziaria*, in *Legislazione penale*, 19 luglio 2024.

DE MIGUEL BERIAN I., *Does the use of risk assessments in sentences respect the right to due process? A critical analysis of the Wisconsin v. Loomis ruling*, in *Law, Probability and Risk*, vol. 17, 2018, p. 45 – 53.

DE MINICO G., *Towards an “Algorithm Constitutional by Design”*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, fasc. n. 1, 2021, p. 398 – 342.

DE RSHOWITZ A. M., *Dubbi ragionevoli. Il sistema della giustizia penale e il caso O.J. Simpson*, Giuffrè, 2007

DI GIOVINE O., *Il judge – bot e le sequenze giuridiche in materia penale (intelligenza artificiale e stabilizzazione giurisprudenziale)*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 3, 2020, p. 951 – 965.

DI GIOVINE O., *L'interpretazione in diritto penale*, Giuffrè, 2006.

DI GIOVINE O., *Probabilità statistica e probabilità logica nell'accertamento del nesso causale*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 5, 2008, p. 2151 – 2188.

DI GIOVINE O., *Salti mentali (analogia e interpretazione nel diritto penale)*, in *Quest. giust.*, fasc. n. 4, 2018, p. 58 e ss.

DINACCI F. R., *Intelligenza artificiale tra quantistica matematica e razionalismo critico: la necessaria tutela di approdi euristici*, in *Processo penale e giustizia*, n. 6, 2022, p. 1626 e ss.

DOMINIONI O., *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico – tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione*, Giuffrè, 2005.

DONATI F., *Diritti fondamentali e algoritmi nella proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale*, in DONATI F. – PAJNO A. – PERRUCCI A. (a cura

di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione? Diritti fondamentali, dati personali e regolazione*, vol. I, Il Mulino, 2022, p. III e ss.

DONDERO B., *Justice prédictive: la fin de l'aléa judiciaire ?*, in *Recueil Dalloz*, fasc. n. 10, 2017, p. 532 e ss.

M. DONINI, *Democrazia e scienza penale nell'Italia di oggi: un rapporto possibile?*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, fasc. n. 3, 2010, p. 95 e ss.

DONINI M., *Europeismo giudiziario e scienza penale. Dalla dogmatica classica alla giurisprudenza – fonte*, Giuffrè, 2011.

DREYFUS H. – DREYFUS S., *Mind over Machine*, Blackwell, 1986.

DREYFUS H. L., *What Computers Still Can't Do. A Critique of Artificial Reason*, MT Press, 1992.

DUNG P. M., *On the Acceptability of Arguments and Its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning, Logic Programming, and n – Person Games*, in *Artificial Intelligence*, vol. LXXVII, 1995.

EDLIN D. E., *Common Law Judging: Subjectivity, Impartiality, and the Making of Law*, University of Michigan Press, 2016.

ELECTRONIC PRIVACY INFORMATION CENTER, *Algorithms in Criminal Justice System*, in <https://epic.org/algorithmic-transparency/crim-justice/>

ESTRADA-FLORES S. – MERTS I. – DE KETELAERE B. – LAMMERTYN J., *Development and validation of "grey-box" models for refrigeration applications: A review of key concepts* in *International Journal of Refrigeration*, fasc. n. 29, 2006, 931 – 946.

FABIANI E., *Intelligenza artificiale e accertamento dei fatti nel processo civile*, in *Il giusto processo civile*, 2021, fasc. n. 1, p. 45 e ss.

FALATO F., *Il giudice come utente euristico nel ragionamento induttivo basato sul senso comune. Soluzioni di debiasing per assicurare l'igiene decisionale*, in *Arch.pen.*, fasc. n. 2, 2025.

FALLETTI E., *Algoritmi: la discriminazione non è uguale per tutti*, in *LavoroDirittiEuropa*, fasc. n. 2, 2023.

FALLONE A., *Il processo aperto: il principio di falsificazione oltre ogni ragionevole dubbio nel processo penale*, Giuffrè, 2012.

FANUELE C., *La nuova regola "per il non luogo a procedere": effetti sistematici attuali e prospettive future*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 2, 2025, p. 390 e ss.

FARALLI C., *Il «diritto alla certezza» nell'età della decodificazione*, in *Scritti giuridici in onore di Sebastiano Cassarino*, vol. I, CEDAM, 2001.

FASSONE E., *Dalla certezza all'ipotesi preferibile: un metodo per la valutazione*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, fasc. n. 4, 1995, p. 1104 – 1131.

FELICIONI P., *L'attività valutativa del giudice tra ragione ed emozione*, in G. M. BACCARI – FELICIONI P., *La decisione penale tra intelligenza emotiva e intelligenza artificiale*, Giuffrè, Milano, 2023, p. 3 e ss.

FERGUSON A., *Illuminating Black Data Policing*, in *Ohio State Journal of Criminal Law*, 2018, p. 503.

FERGUSON A., *Policing predictive policing*, in *Washington University Law Review*, vol. 94 (5), 2017, p. 1109 – 1189.

FERRAJOLI L., *Diritto e ragione*, Laterza, 2000.

FERRER BELTRÁN J., (trad. it. RATTI G.B.), *La valutazione razionale della prova*, Giuffrè, 2012.

FERRUA P., *Epistemologia scientifica ed epistemologia giudiziaria: differenze, analogie, interrelazioni*, in DE CATALDO NEUBURGER L. (a cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 3 – 32.

FERRUA P., *Il giudizio penale: fatto e valore giuridico*, in FERRUA P. – GRIFANTINI F. M. – ILLUMINATI G. – ORLANDI R. (a cura di), *La prova nel dibattimento penale*, Giappichelli, 2007, p. 338 e ss.

FERRUA P., *Il “giusto processo”*, Zanichelli, 2012.

FERRUA P., *La prova nel processo penale*, in *Revista Brasileira de Direito Processual Penal*, vol. 4, fasc. n. 1, 2018, 81 – 128.

FERRUA P., *Impugnazioni, Cassazione a rischio paralisi*, in *Dir. giust.*, fasc. n. 36, 2005, p. 104 e ss.

FERRUA P., *L'argomentazione nel processo penale: paralogismi e fallacie*, in COMI V. – DOMINICI G. (a cura di), *L'argomentazione giudiziale e il suo controllo in Cassazione. Atti del Convegno (Lipari, 10 settembre 2011)*, Aracne, 2012, p. 33 – 61.

FERRUA P., *La prova nel dibattimento penale*, Giappichelli, 2010.

FERRUA P., *Studi sul processo penale, Vol. 2, Anamorfosi del processo accusatorio*, Giappichelli, 1992.

FERRUA P., *Un giardino proibito per il legislatore: la valutazione delle prove*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 3, p. 1998, p. 587 – 603.

FERRUA P., *Regole di giudizio e udienza preliminare*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 4, 2023, p. 966 – 970.

FERRIÉ S. – M., *Les algorithmes à l'épreuve du droit au procès équitable*, in *La Semaine juridique, Édition générale*, fasc. n. 11, 2018, p. 498 – 505.

FIANDACA G. – MUSCO E., *Diritto penale. Parte generale*, IX ed., Zanichelli, 2024.

FORNARI U., *Al di là di ogni ragionevole dubbio. Ovvero sulla cosiddetta prova scientifica nelle discipline psicoforensi*, Espress Edizioni, 2012.

FORTINO M., *Essere, apparire e interpretare. Saggio sul pensiero di Duhem (1861 – 1916)*, Franco Angeli, 2005

FORZA A. – MENEGON G. – RUMIATI R., *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Bologna, Il Mulino, 2017.

FOTIA F., *Apprendimento e intelligenza nel Machine Learning*, in BASILE F. – CATERINI M. – ROMANO S. (a cura di), *Il sistema penale ai confini delle hard sciences. Percorsi epistemologici tra neuroscienze e intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2021 p. 27 – 40.

FRANK J., *Law and the Modern Mind*, Doubleday & Co., 1930.

FREEMAN L., *Digital Evidence and War Crimes Prosecutions: The Impact of Digital technologies and International Criminal Investigations and Trials*, in *Fordham International Law Journal*, fasc. n. 2, 2018, p. 283 – 336.

FRONTONI E. – PAOLANTI M., *AI – based decision support system: from theoretical background to real world applications*, in E. CALZOLAIO (a cura di), *La decisione nel prism adell'intelligenza artificiale*, Cedam, 2020, p. 9 – 24.

FROSINI V., *Cibernetica, diritto e società*, Edizioni di Comunità, 1973.

GACUTAN J. – SELVADURAI N., *A statutory right to explanation for decisions generated using artificial intelligence*, in *International Journal of Law and Information Technology*, vol. 28, 2020, p. 193 – 216.

GALGANI B., *Considerazioni sui "precedenti" dell'imputato e del giudice al cospetto dell'IA nel processo penale*, in *Sist. pen.*, fasc. 4, 2020, p. 81 e ss.

GALGANI B., *Forme e garanzie nel prisma dell'innovazione tecnologica. Alla ricerca di un processo penale "virtuoso"*, Cedam, 2022.

GALGANI B., *Il processo penale in 'ambiente' digitale: ragioni e (ragionevoli) speranze*, in *Questione giustizia*, fasc. n. 3, 2021, p. 1 – 15.

GALLO M., *Fatto incerto e diritto controverso meriterebbero uguale trattamento*, in *Crit. dir.*, 2022, fasc. n. 1, p. 8 e ss.

GAMBARDELLA M., *Inapplicabile senza eccezioni la "regola Taricco" nel nostro ordinamento: una parola definitiva della Corte costituzionale?*, in *Diritto penale contemporaneo*, 2018, p. 2786 e ss.

GARAPON A. – LASSÈGUE J., *Justice digitale. Revolution graphique et rupture anthropologique*, Presses Universitaires de France, 2018.

GARAPON A. – LASSÈGUE J., *La giustizia digitale. Determinismo tecnologico e libertà*, Il Mulino, 2021.

GARBOLINO P., *A cosa serve il teorema di Bayes? Replica a Michele Taruffo*, in *Riv. dir. process.*, 2016, fasc. n. 4 – 5, p. 1127 – 1142.

GARBOLINO P., *Dall'effetto probabile alla causa probabile, La valutazione del nesso causale*, in *Cass. pen.*, 2004, p. 298 e ss.

GATTA G. L., *Riforma della giustizia penale: contesto, obiettivi e linee di fondo della 'legge Cartabia'*, in *Sistema penale*, 15 ottobre 2021.

GHIRGA M. F., *La giustizia piovuta dal cielo. Riflessioni suggerite dalle lezioni americane di Italo Calvino*, Giappichelli.

GIALUZ M., *Intelligenza artificiale e diritti fondamentali in ambito probatorio*, in AA.VV., *Giurisdizione penale, intelligenza artificiale ed etica del giudizio*, 2012, p. 51 – 68.

GIALUZ M., *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei risk assessment tools tra Stati Uniti ed Europa*, in *Dir pen. cont. – Riv. Trim.*, 29 maggio 2019.

GILOVICH T. – GRIFFIN D. – KAHNEMAN D. (a cura di), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*, Cambridge University Press, 2022.

GINDRE E. – CHAMBON M., *L'intelligence artificielle et l'administration de la justice: la police et la justice prédictives – Perspectives françaises*, in *e – Revue internationale de droit pénal*, fasc. n. 2, 2023, p. 10 – 23.

GIOSTRA G., *Prima lezione sulla giustizia penale*, Laterza, 2020.

GIUSBERTI F. – BENSI L. – NORI R., *Oltre ogni ragionevole dubbio. Decidere in tribunale*, Laterza, 2013.

GLESS S., *AI in the Courtroom: A Comparative Analysis of Machine Evidence in Criminal Trials*, in *Georgetown Journal of International Law*, fasc. n. 2, 2020, p. 195 – p. 253.

GOMETZ G., *Indici di certezza del diritto*, in *Diritto & Questioni Pubbliche*, fasc. n. 12, 2012, p. 309 – 343.

GORDON T. F. – WALTON D. N., *The Carneades argumentation framework – using presumptions and exceptions to model critical questions*, in DUNNE P. – BENCH – CAPON T. (a cura di), *Computational Models of Argument. Proceedings of COMMA – 06*, IOS Press, 2006, p. 1 – 13.

GORDON T. F. – KARACAPILIDIS N., *The Zeno Argumentation Framework*, in *Proceedings of the Sixt International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL)*, ACM, 1997, p. 10 – 18.

GORLA G., voce *Precedente giudiziale*, in *Enc. giur. Treccani*, 1990.

GOVERNATORI G. – ROTOLO A., *Changing legal systems: legal abrogations and annulments in defeasible logic*, in *Logic Journal of IGPL*, vol. XVIII, 2010, p. 157 – 194.

GRAMUGLIA V., *Obbligatorietà dell'azione penale e ruolo dell'IA nelle scelte del pubblico ministero*, in *Archivio penale*, fasc. n. 3, 2024.

GRECO C., *Intelligenza artificiale e diritti umani nel diritto internazionale e dell'Unione europea. Alla ricerca di un delicato equilibrio*, in *Ordine Internazionale e Diritti Umani*, fasc. n. 3, 2022, p. 782 – 810.

GULOTTA G. – EGNOLETTI P. – NICCOLAI B. – PAGANI L., *Tendenze generali e personali ai bias cognitivi e la loro ricaduta in campo forense: fondamenti e rimedi*, in *www.sistemapenale.it*, 11 giugno 2021.

GULOTTA G., *Innocenza e colpevolezza sul banco degli imputati*, Giuffrè, 2018.

HAN – WEI L. – CHING – FU L. – YU – JIE C., *Beyond State v Loomis: artificial intelligence, government algorithmization and accountability*, in *International Journal of Law and Information Technology*, Vol. 27, Issue 2, 2019, p. 122 – 141.

HERNANDEZ MARIN R. – SARTOR G., *Time and Norms: A Formalisation in the Event – calculus*, in *Proceedings of the Seventh International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL)*, ACM, 1999, p. 90 – 99.

HOGGER J. – KOWALSKI R. A., *Logic*, in SHAPIRO S. C. – ECKROTH D. N. Y. (a cura di), *Programming*, in *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, Wiley, 1987.

HORTY J. F., *Reasoning with Dimensions and Magnitudes*, in *International Conference on Artificial Intelligence and Law*, ICAIL2017, ACM, 2017.

HORTY J. F., *Rules and reasons in the theory of precedent*, in *Legal theory*, vol. X, 2011.

HSIEH D. – CHEN L. – SUN T., *Legal Judgment Prediction Based on Machine Learning: Predicting the Discretionary Damages of Mental Suffering in Fatal Car Accident Cases*, in *Appl. Sci.*, vol. 11, 2021.

HUQ A.Z., *Racial Equality in Algorithmic Criminal Justice*, in *Duke L.J.*, 2019, p. 1043 – 1134.

IACONA A., *L'argomentazione*, Einaudi, 2021.

IACOVIELLO F. M., *La Cassazione penale. Fatto, diritto e motivazione*, Giuffrè, 2013.

IACOVIELLO F.M., *La motivazione nella sentenza penale e il suo controllo in cassazione*, Giuffrè, 1997.

IACOVIELLO F. M., *Lo standard probatorio dell'al di là di ogni ragionevole dubbio e il suo controllo in Cassazione*, in *Cass. pen.*, fasc. n. 11, 2006, p. 3896 – 3884.

IACOVIELLO F. M., *Postfazione*, in A. FORZA – G. MENEGON – R. RUMIATI, *Il giudice emotivo. La decisione tra ragione ed emozione*, Il Mulino, 2017.

INCAMPO A., *Metafisica del processo. Idee per una critica della ragione giuridica*, Cacucci, 2016.

INSOLERA G., *L'“efficientamento” del processo penale*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 4, 2024, p. 805 – 811.

IRTI N., *La crisi della fattispecie*, in *Riv. dir. proc.*, 2014, p. 42 e ss.

IRTI N. – SEVERINO E., *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo su diritto e tecnica)*, in *Contratto e impresa*, fasc. n. 2, 2002, p. 665 – 679.

IRTI N., *Un diritto incalcolabile*, Giappichelli, 2015.

JEFFERSON B. J., *Predictable Policing: Predictive Crime Mapping and Geographies of Policing and Race*, in *Annals of the American Association of Geographers*, 2018, p. 1 – 16.

KAHNEMAN D. – SIBONY O. – SUNSTEIN C.H., *Noise: A Flaw in Human Judgment*, Little Brown Spark, 2021.

KAHNEMAN D., *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori, 2012.

KATZ D. M., *Quantitative Legal Prediction – or – How I Learned to Stop Worrying and Start Preparing for the Data – Driven Future of the Legal e of the Legal Services Industry*, in *Memory Law Journal*, vol. 62, 2013, p. 909 e ss.

KHAN M. E. – KHAN F., *A comparative study of white box, black box and grey box testing techniques*, in *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, fasc. n. 6, 2012, p. 12 – 15.

KOEPKE J. L. – ROBINSON D. G., *Danger ahead: risk assessment and the future of bail reform*, in *Wash. Law. Rev.*, vol. 93, 2018, p. 1725 – 1807.

KOSTORIS R. E., *Intelligenza artificiale, strumenti predittivi e processo penale*, in *Discrimen*, 5 marzo 2024.

KOSTORIS R.E., *Predizione decisoria, diversion processuale e archiviazione*, in *Sistema penale*, 23 luglio 2021.

KOWALSKI R. – DATOO A., *Logical English meets legal English for swaps and derivatives*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. XXX, 2022, p. 163 – 197.

KROLL J. A. – BAROCAS S. – FELTEN E. W. – REIDENBERG J. R. – ROBINSON D. G. – YU H., *Accountable algorithms*, in *University of Pennsylvania La Review*, vol. 165, 2016, p. 633 – 705.

LANNI S., *Pregiudizi algoritmici e vulnerabilità dei consumatori*, in *Rivista trimestrale dell'economia*, fasc. n. 3, 2021, p. 51 – 73.

LARSON J. – ANGWIN L. – MATTU S. – KIRCHNER L., *Machine Bias, There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks*, *ProPublica*, 23 maggio 2016.

LARSON J. – MATTU S. – KIRCHNER L. – ANGWIN J., *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*, in *ProPublica*, 23 maggio 2016.

LASSERRE M., *L'intelligence artificielle au service du droit: la justice prédictive, la justice du futur?*, in *Les Petites Affiches*, 30 giugno 2017.

LAWSON G., *Proving the law*, in *Northwestern University law review*, vol. LXXXVI, 1992.

LEITH P., *Clear Rules and Legal Expert Systems*, in MARTINO A. – SOCCI F. (a cura di), *Automated Analysis of Legal Texts*, Elsevier Science Ltd, 1986.

L. LESSIG, *Code is law. On liberty in cy – berspace*, in *Harvard Magazine*, 1 gennaio 2000.

LETTIERI N., *Contro la previsione. Tre argomenti per una critica del calcolo predittivo e del suo uso in ambito giuridico*, in *Ars Interpretandi*, fasc. n. 1, 2021, p. 83 – 96.

LIBERTINI M. – MAUGERI M. R. – VINCENTI E., *Intelligenza artificiale e giurisdizione ordinaria. Una ricognizione delle esperienze in corso*, in *Astrid – Rassegna*, 2021, p. 1 – 32.

- LOMBARDI VALLAURI L., *Saggio sul diritto giurisprudenziale*, Giuffrè, 1975.
- LONGO M., *Certezza del diritto*, in *Novissimo Digesto*, UTET, 1966.
- LOSANO M.G., *Giuscibernetica: machine e modelli cibernetici nel diritto*, Einaudi, 1969.
- LOZZI G., *Lezioni di procedura penale*, Giappichelli, 2023.
- LUCIANI M., *La decisione giudiziaria robotica.*”, in *Rivista Associazione italiana dei costituzionalisti*, fasc. n. 3, 2018, p. 872 – 893.
- LUPARIA DONATI L. – FIORELLI G., *Diritto probatorio e giudizi criminali ai tempi dell’Intelligenza Artificiale*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. 2, 2022, p. 34 – 49.
- LUPARIA DONATI L., *Artificial Intelligence in Criminal Courts. Opportunity or Threat*, in MERCEDEZ LOPEZ RODRIGUEZ A. – GREEN M. D. – KUBICA M. L. (a cura di), *Legal Challenges in the New Digital Age*, BRILL NIJHOFF, 2021, p. 160 – 175.
- LUPARIA L., *Prova giudiziaria e ragionamento artificiale: alcune possibili chiavi di lettura*, in SALLANTIN J. – SZCZECINIARZ J.J. (a cura di), *Il concetto di prova alla luce dell’intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2005, p. VII e ss.
- LYNSKY O., *Criminal justice profiling and EU data protection law: precarious protection from predictive policing*, in *International Journal of Law in Context*, 2019, p. 162 – 176.
- MACCORMICK D. N. – SUMMERS R. S. (a cura di), *Interpreting Precedents: A Comparative Study*, Routledge, 1997.

MAFFEO V., *Giustizia predittiva e principi costituzionali*, in *i – lex. Rivista di Scienze Giuridiche, Scienze Cognitive ed Intelligenza Artificiale*, fasc. n. 12, 2019, p. 277 – 282.

MAGGIO P., *La «ragionevole probabilità di condanna»: un parametro al servizio dell'in dubio sine iudicio e del contenimento dei danni da attività processuale*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 3, 2025, p. 422 – 442.

MAIELLO V., *Legge e interpretazione nel 'sistema' di dei delitti e delle pene*, in *Discrimen*, 18 novembre 2020.

MALAVÉ NAIME L.A., *Inteligencia Artificial, In Dubio Pro Reo y Presunción de Inocencia. Modelando principios del juicio penal mediante un sistema argumentativo*, in *Doxa. Cuadernos de filosofía del derecho*, fasc. n. 38, 2015, p. 131 – 156.

MALDONATO L., *Algoritmi predittivi e discrezionalità del giudice: una nuova sfida per la giustizia penale*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n. 2, 2019, p. 401 – 416.

MALDONATO L., *Risk and need assesment tools e riforma del sistema sanzionatorio: strategie collaborative e nuove prospettive*, in DI PAOLO G. E PRESSACCO L. (a cura di), *Intelligenza artificiale processo penale. Indagini, prove, giudizio*, Editoriale Scientifica, 2022, p. 137 – 171.

MANES V., *L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*, in *Intelligenza artificiale – Il diritto, i diritti, l'etica*, RUFFOLO U. (a cura di), Milano, 2020, p. 547 – 567.

MARASÀ F., *Intelligenza artificiale e tutela dei dati personali. Quali riflessi sulla giustizia predittiva?*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, fasc. n. 1, 2023, p. 73 – 115.

MARCOLINI S. – FLOR R., *Dalla data retention alle indagini ad alto contenuto tecnologico. La tutela dei diritti fondamentali quale limite al potere coercitivo dello Stato. Aspetti di diritto penale processuale e sostanziale*, Giappichelli, 2022.

MARCOLINI S., *La "Riforma Cartabia" del processo penale*, Zanichelli, 2023.

MARELLO E., *Il punto su... Popper, "PRODIGIT" e giustizia predittiva*, in *Rivista telematica di diritto tributario*, 2022, p. 1 – 4.

MARMO R., *Algoritmi per l'intelligenza artificiale Progettazione, Machine Learning, Neural Network, Deep Learning, ChatGPT, Python*, II ed., Hoepli, 2024.

MARRA R., *Max Weber: razionalità formale e razionalità materiale del diritto*, in *Soc dir.*, fasc. n. 2/3, 2005.

MARZOCCO V., *Nella mente del giudice, Il contributo di Jerome Frank al realismo giuridico americano*, Giappichelli, 2018.

MASSA C., *Il principio dell'immediatezza processuale*, in *Studi in onore di Biagio Petrocelli*, vol. II, Giuffrè, 1972, p. 1 – 31.

MASTROIANNI R., *Supremazia del diritto dell'Unione e «controlimiti» costituzionali: alcune riflessioni a margine del caso Taricco*, in *Dir. pen. cont.*, 7 novembre 2016, p. 1 – 19.

MAUGERI A. M., *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence – based practices e tutela dei diritti fondamentali*, fasc. n. 73, in *Arch. pen.*, 2021.

MAZZA O., *Il processo che verrà: dal cognitivismo garantista al decisionismo efficientista*, in *Archivio penale web*, 22 luglio 2022.

MAZZA O., *Il ragionevole dubbio nella teoria della decisione*, in *Criminalia. Annuario di scienze penalistiche*, 4 febbraio 2019.

MAZZA O., *Tradimenti di un codice. La Procedura penale a trent'anni dalla grande riforma*, Giappichelli, 2020.

MAZZARESE T., *Forme di razionalità delle decisioni giudiziali*, Giappichelli, 1997.

MCCARTY L. T., *Artificial Intelligence and Law: How to Get There from Here*, in *Ratio Juris*, vol. III, 1990, p. 1 – 17.

MEHL L., *Automation in the legal world: From the machine processing of legal information to the "law machine"*, in *Mechanisation of Thought Processes*, vol. II, 1959, p. 755 – 787.

MEHRYAR M.L. – ROSTAMIZADEH A. – TALWALKAR A., *Foundations of Machine Learning*. Cambridge MA, MIT Press, 2012.

MERONE A., *Le prove digitali e l'uso dell'intelligenza artificiale per finalità istruttorie*, in GIORDANO R. – PANZAROLA A. – POLICE A. – PREZIOSI S. – PROTO M. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, mercato, amministrazione, giustizia*, Giuffrè, 2022, p. 905 – 922.

MILLAR J. – KERR I., *Delegation, relinquishment, and responsibility: The prospect of expert robots*, in CALO R. – FROOMKIN A. M. – KERR I. (a cura di), *Robot Law*, Edward Elgar Publishing, 2016, p.102 e ss.

MUCCIARELLI F., *Omissione e causalità ipotetica: qualche nota*, in *Diritto e questioni pubbliche*, fasc. n. 10, 2010, p. 137 – 203.

MODUGNO F., *La ragionevolezza nella giustizia costituzionale*, Editoriale scientifica, 2007.

MONDIN B., *l'analogia di proporzione e di proporzionalità nel "commento alle sentenze"*, in *Rivista di Filosofia Neo – Scolastica*, vol. 66, fasc. n. 2/4, 1974, p. 571 – 589.

MONTAGNA M., *Prognosi personologica, commisurazione della pena e applicazione di misure di sicurezza*, in BACCARI G. M. – FELICIONI P. (a cura di), *La decisione penale tra intelligenza emotiva intelligenza artificiale*, Giuffrè, 2023, p. 223 e ss.

MONTESQUIEU C., *L'esprit des lois*, Livre 11, Chap VI, 1748.

A. MORANO, *A Reexamination of the Reasonable Doubt Rule*, in *Boston University Law Review*, vol. 55, 1975, p. 515 e ss.

MORO P., *Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, 2020, p. 45 – 62.

MORTIER R. – HADDADI H. – HENDERSON T. – MCAULEY D. – CROWCROFT J., *Human data interaction: The human face of the data – driven society*, in *MIT Technology Review*, 2014.

MUSELLA G., *Giurisprudenza predittiva. Risultati operativi e prospettive future*, in CAMPOSTRINI S. – SENIGAGLIA R. (a cura di), *L'esperienza Uni4Justice e le prospettive future. Le ricerche del team di Ca' Foscari*, Edizioni Ca' Foscari, 2023, p. 280 – 292.

NIEVA – FENOLL J., *Intelligenza artificiale e processo*, Giappichelli, 2019.

NISSAN E., *Digital technologies and artificial intelligence's present and foreseeable impact on lawyering, judging, policing and law enforcement*, in *AI & Society*, vo. 32, 2015, p. 441 – 464.

NISSAN E., *Legal evidence, Police Intelligence, Crime Analysis or Detection, Forensic Testing, and Argumentation: An Overview of Computer Tools or Techniques*, in *Int'l J.L. & Info. Tech.*, vol. 17, 2009, p. 1 – 82.

NOBILI M., *Il principio del libero convincimento*, Giuffrè, 1974.

NOTO LA DIEGA G., *Against the Dehumanisation of Decision – Making – Algorithmic Decisions at the Crossroads of Intellectual Property, Data Protection, and Freedom of Information*, in *Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law*, 2018, p. 3 – 34.

OCCHIUZZI B., *Algoritmi predittivi: alcune premesse metodologiche*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, 2019, n. 2, p. 392 – 400.

PADUA G., *Intelligenza artificiale e giudizio penale: scenari, limiti e prospettive*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 6, 2021, p. 1479 – 1508.

PAGALLO P. – PALMIRANI M. – CASANOVAS P., *et al.*, *Introduction: Legal and Ethical Dimensions of AI, NorMAS, and the Web of Data*, in P. PAGALLO, *et al.* (a cura di), *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, Springer Nature, 2018, p. 1 – 11.

PALADIN L., *Esiste un «principio di ragionevolezza» nella giurisprudenza costituzionale?*, in *Il principio di ragionevolezza nella giurisprudenza della Corte costituzionale*, Giuffrè, 1994, p. 163 e ss.

PALAZZO F. C., *Legalità e determinatezza della legge penale: significato linguistico, interpretazione e conoscibilità della regola iuris*, in (a cura di) G. VASSALLI, *Diritto penale e giurisprudenza costituzionale*, Edizioni scientifiche italiane, 2006, p. 49 – 76.

PALAZZO F., *Legalità fra law in the books e law in action*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, 16 gennaio 2016.

PALESU P. P., *Intelligenza artificiale e giustizia penale. Una lettura attraverso i principi*, in *Archivio penale*, fasc. n. 1, 2022.

PALIERO C. E., *Il ragionevole dubbio diventa criterio*, in *Guida dir.*, fasc. n. 10, 2006, p. 62 e ss.

PAPA M., *Future crimes: intelligenza artificiale e rinnovamento del diritto penale*, in S. DORIGO (a cura), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini Giuridica, 2020, p. 77 – 86.

PARESCHE E., *Tiranni e filosofi tiranni*, in *Rivista Internazionale Di Filosofia Del Diritto*, vol. 45, 1968, p.374 e ss.

PARODI C. – SELLAROLI V., *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, fasc. n. 6, 2019, p. 47 – 71.

PASCERI G., *La predittività delle decisioni*, Giuffrè, 2022.

PASCUZZI G., *Il diritto dell'era digitale*, Il Mulino, V ed., 2020.

PENASA S., *Intelligenza artificiale e giustizia: il delicato equilibrio tra affidabilità tecnologica e sostenibilità costituzionale in prospettiva comparata*, in *DPCE online*, fasc. n. 1, 2022, p. 297 – 310.

PERRI P. – ZICCARDI G. (a cura di), *Il Dizionario Legal tech*, Giuffrè, 2020.

PHILIPPS L., *Distribution of damages in car accidents through the use of neural networks*, in *Cardozo L. Rev.*, vol. XIII, 1991, p. 987 – 1000.

PICINALI F., *Two Meanings of 'Reasonableness': Dispelling the 'Floating' Reasonable Doubt*, in *Modern Law Review*, vol. 76, p. 845 – 875.

PIERGALLINI C., *Intelligenza Artificiale: da 'mezzo' ad 'autore' del reato?*, in *Rivista italiana di diritto processuale penale*, 2020, p. 1743 – 1772.

PIERRO G., *Accertamento del fatto e colpevolezza al di là di ogni ragionevole dubbio*, Aracne, 2012.

PIETROPAOLI S., *Fine del diritto? L'intelligenza artificiale e il futuro del giurista*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini giuridica, 2020, p. 107 – 120.

PISANO G. – FIDELANGELI A. – GALLI F. – LOREGGIA A. – ROVATTI R. – SANTIN P. – SARTOR G., *La sommarizzazione delle sentenze tributarie di merito nel progetto PRODIGIT*, in *I – LEX*, fasc. n. 1, vol. 17, 2024, p. 1 – 26 .

PLANTIN C., *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives*, Presses Universitaires de France, 2009.

PORTINALE L., *Case-based and multimodal reasoning: the contribution of Piero Torasso*, in *Intelligenza Artificiale*, vol. 12, fasc. n. 1, 2018, p. 41 – 44.

POSNER R. A., *How Judges Think*, Harvard University Press, 2010.

POSNER R.A. – YOO J.C., *Judicial Independence in International Tribunals*, in *California Law Review*, vol. 93, fasc. n. 1, 2005, p. 1 – 74.

POUND R., *An introduction to the Philosophy of Law (1954)*, Yale University Press, 1982.

PRAKKEN H. – SARTOR G., *Law and logic: A review from an argumentation perspective*, in *Artificial Intelligence*, vol. 227, 2015, p. 214 – 242.

PRAKKEN H. – SARTOR G., *Modelling Reasoning with Precedents in a Formal Dialogue Game*, in *Artificial Intelligence and Law*, vol. VI, 1998, p. 231 – 287.

PRAKKEN H., *Modelling Reasoning about Evidence in Legal Procedure*, in *ICAIL*, 2001, p. 119 – 128.

PRESSACCO L., *Intelligenza artificiale e ragionamento probatorio nel processo penale*, DI PAOLO G. – PRESSACCO L. (a cura di), *Intelligenza artificiale e processo penale. Indagini, prove, giudizio*, 2022, p. 91 – 140.

PRICE Z., *The Rule of Lenity as a Rule of Structure*, in *Fordham Law Review*, vol. 72, 2004, p. 885 – 941.

QUATTROCOLO S., *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal proceedings. A framework for a European legal discussion*, Springer, 2020.

QUATTROCCOLO S., *Equità del processo penale e automated evidence alla luce della Convenzione europea dei diritti dell'uomo*, in *Rev. italo – spagnola der. proc.*, fasc. n. 1., 2019, p. 107 – 123.

QUATTROCCOLO S., *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea, spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, in *Legisl. pen.*, 18 dicembre 2018.

QUATTROCOLO S., *Quesiti nuovi e soluzioni antiche?*, in *Cassazione penale*, fasc. n. 4, 2019, 1748 – 1765.

RACHLINSKI J.J. – WISTRICH A. J., *Judging the Judiciary by the Numbers: Empirical Research on Judges*, in *Annual Review of Law and Social Science*, vol.13 (1), p . 1 – 44.

RADFORD A. – WU J. – CHILD R. – LUAN D. – AMODEI D. – SUTSKEVER I., *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*, in *Open AI* (<https://openai.com/research/gpt-2>)

RENON P., *Ancora in tema di sindacato sulla logicità della motivazione (a proposito del caso dei "blue jeans" di fronte alla Corte di cassazione)*, in *Riv.it.dir.e proc.pen.*, 1999, p.1497 – 1507.

RENON P., *Giusto processo penale e assunzione anticipata della prova*, Print Service Editore, 2025.

RESTA G., *Algoritmi, diritto e democrazia*, in *giustiziacivile.com*, 11 aprile 2019.

RHUE L., *The Anchoring Effect, Algorithmic Fairness, and the Limits of Information Transparency for Emotion Artificial Intelligence*, in *Information Systems Research*, Vol. 35, fasc. n. 3, 2023, p. 1479 – 1496.

RICCIO G., *Ragionando su intelligenza artificiale e processo penale*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2019.

RITA R., *Umano versus non – umano. Implicazioni etiche di una soggettività artificiale*, ESE – Salento University Publishing, 2015.

RODOTÀ S., *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Il Mulino, 1973; *Ibidem*, Il controllo sociale delle attività private, Il Mulino, 1977.

RODOTÀ S., *Tecnologie e diritti*, Il Mulino, 1995.

ROMEO F. – BARBAROSSA F., *Simulation of Verdicts in Civil Liability*, in *World Congress on Neural Networks, WCNN*, 1994, vol. I, p. 432 e ss.

ROMEO F., *Lezioni di logica e di informatica giuridica*, Giappichelli, 2012.

RON SIN X., *L’utilisation de l’outil Predictice déçoit la cour d’appel de Rennes*, in *Actualité. Le quotidien du droit*, Lefebvre Dalloz, 6 ottobre 2017.

ROSSI F., *Il confine del futuro. Possiamo fidarci dell’intelligenza artificiale?*, Feltrinelli, 2019.

RUFFOLO U., *Giustizia predittiva e machina sapiens quale “ausiliario” del giudice umano*, in *Astrid Rassegna*, fasc. n. 8, 2021, p. 26.

RUFFOLO U., *La machina sapiens come “avvocato generale” ed il primato del giudice umano: una proposta di interazione virtuosa*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di Diritto dell’Intelligenza Artificiale. Saggi a margine del ciclo seminariale “Intelligenza Artificiale e diritto”*, Giappichelli, 2020, p. 205 e ss.

RUGGERI A., *Effetti diretti delle norme eurolunitarie e Costituzione*, in *Itinerari di una ricerca sul sistema delle fonti*, vol. XIX., *Studi dell'anno 2015*, Giappichelli, 2016, p. 65 e ss.

RUGGIERI F., *La circolazione di "libero convincimento e giuria" all'epoca del primo codice unitario: gli equivoci di un trapianto sbagliato*, in *Criminalia*, 2012, p. 229 – 257.

RULLI E., *Giustizia predittiva, intelligenza artificiale e modelli probabilistici, chi ha paura degli algoritmi?* in *Analisi giuridica dell'economia*, 2018, p. 533 – 546.

RUMIATI R. – BONA C., *Dalla testimonianza alla sentenza: il giudizio tra mente e cervello*, Il Mulino, 2019.

RUSSELL S. – NORVING P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, IV ed., Pearson, 2020.

SANTAGADA F., *Intelligenza artificiale e processo civile*, in GIORDANO R. – PANZAROLA A. – POLICE A. – PREZIOSI S. – PROTO M. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Giuffrè, 2022, p. 815 – 856.

SANTOSUOSSO A. – SARTOR G., *Decidere con l'IA. Intelligenze artificiali e naturali nel diritto*, Il Mulino, 2024.

SANTOSUOSSO A., *Intelligenza artificiale, conoscenze neuroscientifiche e decisioni giuridiche*, in BOMBELLI G. – LAVAZZA A. (a cura di), *Teoria e critica della regolazione sociale*, Mimesis, 2021, p. 186 e ss.

SANTOSUOSSO A. – SARTOR G., *La giustizia predittiva*, in *Giur. It.*, fasc. n. 7, 2022, p.1759 – 1782.

SANTOSUOSSO A., *Intelligenza artificiale e diritto. Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Mondadori, 2020.

SARTOR G., *A Sufficientist Approach to Reasonableness in Legal Decision – Making and Judicial Review*, in BONGIOVANNI G. – SARTOR G. – VALENTINI C., *Reasonableness and Law*, 2009, p. 17 – 68.

SARTOR G., *Defeasibility in Law*, in BONGIOVANNI G. *et al.* (a cura di), *Handbook of Legal Reasoning and Argumentation*, Springer, 2018, p. 315 – 364.

SARTOR G., *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Giappichelli, 2022.

SARTOR G., *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale, la rappresentazione della conoscenza*, Giuffrè, 1990.

SCAMARDELLA F. – VESTOSO M., *Modelli predittivi a supporto della decisione giudiziaria. Alcuni spunti di riflessione*, in *Rivista di filosofia del diritto*, fasc. n. 1, 2023, p. 135 – 156.

SCARPELLI U., *Gli orizzonti della giustificazione*, in GIANFORMAGGIO L. – LECALDANO E. (a cura di), *Etica e diritto. Le vie della giustificazione razionale*, Laterza, 1986, p. 3 – 41.

SCASSA T., *Administrative Law and the Governance of Automated Decision – Making: A Critical Look at Canada's Directive on Automated Decision – Making*, in *University of British Columbia Law Review*, fasc. n. 1, 2021, p. 1 – 29.

SCEVI P., *La crisi della legalità nel diritto penale. Progressiva dissoluzione o transizione verso una prospettiva di crescita?*, in *Arch. pen.*, fasc. n. 3, 2017, p. 1 – 28.

SCHULZ W. – DANKERT K., *“Governance by Things” as a Challenge to Regulation by Law*, in *Internet Policy Review*, vol. 5, Issue n. 2, 2016, p. 1 – 20.

SCIACCA M., *Algocrazia e sistema democratico. Alla ricerca di una soluzione antropocentrica. Appunti sulla cd. giustizia predittiva*, in *LavoroDirittiEuropa Rivista nuova di Diritto del Lavoro*, fasc. 2, 2024, p. 2 – 47.

- SEARLE J. R., *Il mistero della coscienza*, Raffaello Cortina, Milano, 1998.
- SEARLE J. R., *La mente*, Raffaello Cortina, Milano, 2006.
- SEVERINO P., *Intelligenza artificiale e diritto penale*, in *Intelligenza artificiale – Il diritto, i diritti, l’etica*, in U. RUFFOLO (a cura di), Milano, 2020, p. 531 – 545.
- F. SGUBBI, *Il diritto penale totale*, Il Mulino, 2019.
- SHAPIRO B. J., *Beyond Reasonable Doubt and “Probable Cause”. Historical Perspectives on the Anglo – American Law of Evidence*, University of California Press, 1991.
- SIGNORATO S., *A New Right in Criminal Procedure Implied by Human Dignity: The right to Non-Automated Judicial Decision-Making*, in *Journal Of Eastern European Criminal Law*, fasc. n. 2, 2020, p. 9 – 16.
- SIGNORATO S., *Data retention, tra diritto alla protezione dei dati personali ed esigenze di accertamento dei reati*, in BRIGHI R. (a cura di), *Nuove questioni di informatica forense*, Aracne, 2022, p. 101 – 114.
- SIGNORATO S., *Giustizia penale e intelligenza artificiale. Considerazioni in tema di algoritmo predittivo*, in *Riv. dir. proc.*, fasc. n. 2, 2020, p. 605 – 616.
- SIGNORATO S., *Il diritto a decisioni penali non basate esclusivamente su trattamenti automatizzati: un nuovo diritto derivante dal rispetto della dignità umana*, in *Rivista di diritto processuale*, fasc. n. 1, 2021, p. 101 – 110.
- SIGNORELLI A., *La prevedibilità della e nella decisione giudiziaria*, in GIORDANO R. – PANZAROLA A. – POLICE A. – PREZIOSI S. – PROTO M. (a cura di), *Il diritto nell’era digitale*, Giuffrè, 2022, p. 997 – 1020.
- SIMON H. A., *La ragione nelle vicende umane*, Il Mulino, 2019.

SIMONCINI A., *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, in DORIGO S. (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini Giuridica, 2020, p. 37 – 66.

SIMONCINI A., *La dimensione costituzionale della giustizia predittiva*, in *Rivista di diritto processuale*, fasc. n. 2, 2024, p. 389 – 423.

SIRACUSANO F., *La prevedibilità dell'esito del giudizio quale antidoto all'azzardo imputativo?*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 3, 2023, p. 543 – 554.

SIRACUSANO F., *Produttività, efficacia ed efficienza della giustizia penale: l'insidiosa logica economica della "Riforma Cartabia"*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, fasc. n. 1, 2023, p. 159 – 186.

SIRACUSANO F., *Tutela multilivello dei diritti fondamentali e diritto penale. Sviluppi e questioni aperte nel "dialogo" tra le Corti*, in GRASSO G. – MAUGERI A. M. – SICURELLA R. (a cura di), *Tra diritti fondamentali e principi generali della materia penale. La crescente influenza della giurisprudenza delle Corti europee sull'ordinamento penale italiano*, Pisa University Press, 2020, p. 3 – 52.

SLOBOGIN C., *A defense of modern risk – based sentencing*, in DE KEIJSER J. W. – ROBERTS J. V. – RYBERG J. (a cura di), *Predicting sentencing. Normative and empirical perspective*, HART, 2019, p. 121 e ss.

SPIEGELHALTER D.J., *The Future lies in Uncertainty*, in *Science*, vol. 435, 2014.

STARR S.B., *Evidence – Based Sentencing and the Scientific Rationalization of Discrimination*, in *Stanford Law Review*, 2014, p. 803 – 872.

STELLA F., *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, Giuffrè, 2003.

SURDEN H., *Machine Learning and the Law*, in *Washington Law Review*, vol. 89, 2014, p. 87 – 115.

TAN K. C. – LI Y., *Grey – box model identification via evolutionary computing in Control Engineering Practice*, fasc. n. 10, 2002, p. 673 – 684.

TARONI F. – GARBOLINO P., *Evaluation of scientific evidence using Bayesian networks*, in *Forensic Science International*, vol. 125, 2002, p. 149 – 155.

TARONI F. – BOZZA S. – VUILLE J., *La probabilità come strumento per una coerente valutazione della prova scientifica*, in CANZIO G. – LUPARIA DONATI L. (a cura di), *Prova scientifica e processo penale*, Cedam, 2022, p. 22 – 76.

TARUFFO M., *Judicial Decisions and Artificial Intelligence*, in *Artificial Intelligence and Law*, fasc. n. 6, 1998, p. 311 – 324.

TARUFFO M., *La giustificazione delle decisioni fondate su standards*, in R. GUASTINI – P. COMANDUCCI (a cura di), *L'analisi del ragionamento giuridico*, Giappichelli, 1989, p. 443 e ss.

TARUFFO M., *La motivazione della sentenza civile*, Cedam, 1975.

THAGARD P., *Conceptual Revolutions*, Princeton University Press, 1992.

THIERRY J. – B., *Les juristes rêvent – ils d'un droit algorithmique?*, in *Dalloz avocats*, 20 dicembre 2017, p. 392 e ss.

THOMPSON N., *Unreasonable Doubt: Circumstantial Evidence and the Art of Judging*, Paul Dry Books, 2011.

TILLERS P., *The Value of Evidence in Law*, in *Northern Ireland legal quarterly*, vol. XXXIX, 1988.

TONINI P., *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Diritto penale e processo*, vol. 1, 2011, p. 1341 – 1347.

TURING A. M., *Computing machinery and intelligence*, in *Mind*, vol. 5, 1950, p. 433 – 460.

TUZET G., *Le prove dell'abduzione*, in *Diritto & Questioni pubbliche*, fasc. n. 4, 2004, p. 275 – 295.

TVERSKY A. – KAHNEMAN D., *Gli schemi causali nei giudizi in condizioni di incertezza*, in KAHNEMAN D. – SLOVIC P. – TVERSKY A., *Decidere nell'incertezza*, Mondadori, 2024, p. 159 – 175.

UBERTIS G., *Fatto e valore nel sistema probatorio penale*, Giuffrè, 1979.

UBERTIS G., *Intelligenza Artificiale e giustizia predittiva*, in *Sist. Pen.*, 16 ottobre 2023.

UBERTIS G., *Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo*, in *Dir. pen. cont. – Riv. Trim.*, 2020, fasc. n. 4, p. 75 – 89.

UBERTIS G., *La prova scientifica e la nottola di Minerva*, in L. DE CATALDO NEUBURGER (cura di), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, 2007, p. 197 – 208.

UBERTIS G., *Sistema di procedura penale, Vol. I*, Giappichelli, 2017.

UBERTIS G., *Sistema di procedura penale, vol. IV*, Giuffrè, 2017.

VAN DER HAEGEN M., *Quantitative legal prediction: the future of dispute resolution?*, in DE BRUYNE J. – VANLEENHOVE C. (edited by), *Artificial intelligence and the law*, Cambridge, Intersentia, Vol. 4, 2021, p. 83 – 110.

VEZZADINI S., *Profilo geografico e crime mapping. Il contributo della criminologia ambientale allo studio del delitto*, in R. BISI (a cura di), *Scena del crimine e profili investigativi: quale tutela per le vittime?*, Franco Angeli, 2006, p. 83 – 94.

VIGANÒ F., *Il diritto vivente nella giurisprudenza della Corte costituzionale*, in IVADI P. – PELISSERO M. (a cura di), *Formante giurisprudenziale e principio di legalità: tensioni ed equilibri*, University Press, 2021, p. 5 – 25.

VIGONI D., *Giudizi prognostici e ragionevole dubbio*, in INCAMPO A. – SCALFATI A., *Giudizio penale e ragionevole dubbio*, Cacucci, 2017, p. 373 – 413.

VIGONI D., *La fisionomia tridimensionale della presunzione d'innocenza: profili di sviluppo della disciplina codicistica*, in *Processo penale e giustizia*, fasc. n. 1, 2023, p. 229 – 253.

VINCENTI E., *Il «problema» del giudice robot*, in CARLEO A. (a cura di), *Decisione robotica*, Il Mulino, 2019, p. 122 e ss.

VOCINO C., *Oralità nel processo (diritto processuale civile)*, in *Enciclopedia del diritto*, vol. XXX, Giuffrè, 1980.

WALTON D. N. *et al.*, *Argumentation Schemes*, Cambridge University Press, 2008.

WEIZENBAUM J., *Computer Power and Human Reason: From Judgement to Calculation*, Freeman, 1977.

WESTEN P., *Two rules of legality in criminal law*, in *Law and philosophy*, vol. XXVI, 2007, p. 229 – 305.

ZAPPALÀ E., *Il principio di tassatività dei mezzi di prova nel processo penale*, Giuffrè, 1982.

ZARA G. – FARRINGTON D. P., *Criminal recidivism: explanation, prediction and prevention*, Routledge, 2016.

ZELEZNIKOW J. – STRANIERI A., *The Split – Up System: Integrating Neural Networks and Rule Based Reasoning in the Legal Domain*, in *Proceedings of the Fifth*

International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL), ACM, 1995, p. 185 – 194.

ZHU K. – RUNDONG G. – WEIFENG H., *et al.*, *Legal Judgment Prediction Based on Multiclass Information Fusion*, in *Hindawi Complexity*, 2020, p. 1 – 12.

ZIROLDI A., *Intelligenza artificiale e processo penale tra norme, prassi e prospettive*, in *Questione giustizia – Rivista web*, 18 ottobre 2019.