

GIUSTIZIA PENALE E NUOVE TECNOLOGIE  
*JUSTICIA PENAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS*  
*CRIMINAL JUSTICE AND NEW TECHNOLOGIES*

- 75 **Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo**  
*Inteligencia artificial, justicia penal, control humano significativo*  
*Artificial Intelligence, Criminal Justice, Meaningful Human Control*  
Giulio Ubertis

# Intelligenza artificiale, giustizia penale, controllo umano significativo\*

*Inteligencia artificial, justicia penal, control humano significativo*

*Artificial Intelligence, Criminal Justice, Meaningful Human Control*

GIULIO UBERTIS

*Ordinario di Diritto processuale penale presso l'Università Cattolica di Milano  
giulio.ubertis@unicatt.it*

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

## ABSTRACTS

I sistemi di intelligenza artificiale pervadono ormai la nostra quotidianità. Essi però non sono assiologicamente neutrali e hanno un'esecuzione opaca dell'algoritmo. In ambito giuridico emergono questioni principalmente relative al riconoscimento di una macchina come autore o vittima di un reato, alla predizione di un accadimento, all'attività giudiziaria nel rispetto dei diritti fondamentali. Dopo avere illustrato i profili di tali problemi, il lavoro evidenzia la necessità che l'uso delle macchine sia sottoposto a un "controllo umano significativo", di cui sono precisati i requisiti.

Los sistemas de inteligencia artificial ya están presentes en nuestra vida cotidiana. Sin embargo, estos no son axiológicamente neutrales, y tienen una ejecución opaca del algoritmo. En el ámbito jurídico, surgen cuestiones relacionadas principalmente con la posibilidad de que una máquina sea autor o víctima de un delito, la previsión de un hecho, y la actividad judicial respecto a los derechos fundamentales. Tras esbozar las especificidades de estos problemas, el trabajo destaca la necesidad de que el uso de las máquinas esté sujeto a un "control humano significativo", cuyos requisitos se desarrollarán.

Artificial intelligence systems now pervade our daily life. However, they are not axiologically neutral and the execution of their algorithms is opaque. In the legal field, issues arise mainly relating to the recognition of a machine as the perpetrator or victim of a crime, the prediction of an event, or the judicial activity in compliance with fundamental rights. After illustrating aspects of these problems, the work highlights the need for the use of machines to be subjected to a "meaningful human control", the requirements of which are specified.

\*Testo dell'introduzione, svolta a Milano il 15 ottobre 2020, al XXXIII Convegno di studio "Enrico de Nicola" su «Giurisdizione penale, intelligenza artificiale ed etica del giudizio».

## SOMMARIO

1. Pervasività di intelligenza artificiale e diritto: loro ineludibile rapporto. – 2. Indeterminatezza delle nozioni di diritto e di intelligenza artificiale. – 3. Solo apparente neutralità dell'intelligenza artificiale e sua opacità. – 4. La tutela dei diritti fondamentali. – 5. Profili di diritto penale sostanziale. – 6. La predizione di un accadimento. – 7. ... in sede giurisdizionale. – 8. Necessità di un "controllo umano significativo".

## 1.

## Pervasività di intelligenza artificiale e diritto: loro ineludibile rapporto.

L'intelligenza artificiale costituisce attualmente la massima espressione tecnologica contemporaneamente alla più vasta presenza di "qualcosa" differente dall'essere umano in sostanzialmente ogni ambito del vivere quotidiano con la continua diffusione dell'"Internet delle cose" (IoT, acronimo di *Internet of Things*); in ciò, analogamente al ... diritto. Se riflettiamo, infatti, l'intelligenza artificiale interviene (o può e potrà intervenire) sempre più in quasi ogni nostra attività, anche senza che noi ne siamo coscienti (si pensi a quando un frigorifero "intelligente" muta automaticamente di temperatura per mantenerla invariata, qualora la presenza di persone modifichi quella del locale in cui l'elettrodomestico si trova) similmente a quanto accade per il diritto, che – tra l'altro conformemente al brocardo *ubi ius ibi societas, ubi societas ibi ius* – pervade la nostra vita pure quando riteniamo di escluderlo dall'ambito di essa (è il caso di coloro che, ancora prima della dettagliata disciplina contenuta nella l. 20 maggio 2016 n. 76, reputavano che non avesse alcun effetto giuridico la loro convivenza di fatto).

L'incontro tra questi due "mondi" è ineludibile e non può dirsi che in proposito il diritto si comporti hegelianamente come la nottola di Minerva, che «inizia il suo volo soltanto sul far del crepuscolo»<sup>1</sup>, operando con la sua azione regolatrice solo dopo che un problema sia sorto. Non per nulla, si è affermato che non «il diritto è rimasto molto indietro ... [bensì] la riflessione giuridica su[lla tecnologia], sulle sue origini e sulle sue implicazioni non solo economiche ma anche sociali»<sup>2</sup>, arrivandosi a sostenere che «il diritto, inteso in senso ampio ..., ha accompagnato passo passo l'evoluzione delle nuove tecnologie, studiandone gli effetti e promuovendone lo sviluppo»<sup>3</sup>. Si è perfino rilevato che il diritto «costituirebbe il fine stesso dell'intelligenza artificiale, ora utilizzata come strumento ex ante per facilitare il comportamento degli agenti del mondo giuridico»<sup>4</sup>.

## 2.

## Indeterminatezza delle nozioni di diritto e di intelligenza artificiale.

In altra prospettiva, le nozioni di intelligenza artificiale e di diritto sono pure accomunate da una loro indeterminatezza sia in sé che nelle loro varie declinazioni, tra cui, per il secondo e per una esemplificazione foriera proprio di incidere sulle applicazioni della prima, la distinzione tra diritto scritto e diritto vivente, intuitivamente comprensibile ma difficilmente definibile, quanto meno per le inevitabili (e riconosciute fin da uno degli iniziali contributi in argomento) «zone grigie che appaiono nella sua applicazione concreta»<sup>5</sup>.

Relativamente all'intelligenza artificiale – forse anche in conseguenza della considerazione che «non esiste una definizione unanimemente condivisa di intelligenza»<sup>6</sup> –, ne manca una nozione generalmente accolta<sup>7</sup>. Sembrerebbe pertanto conveniente utilizzare quella contenuta nella «Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli

<sup>1</sup> HEGEL (1821), p. 17.

<sup>2</sup> DORIGO (2020), p. XVI.

<sup>3</sup> ALPA (2020), p. XVII. V.; per una sintesi della trasformazione indotta nel sistema della giustizia dall'incontro con le innovazioni tecnologiche, CASTELLI e PIANA (2019), pp. 73-74.

<sup>4</sup> ROMANO G. (2020), p. 105.

<sup>5</sup> ZAGREBELSKY (1986), p. 1154.

<sup>6</sup> IENCA (2019), p. 13.

<sup>7</sup> Fornisce una sintesi dei vari tentativi in proposito ROMANO G. (2020), pp. 107 ss.

ambiti connessi» – adottata nei giorni 3-4 dicembre 2018 dalla Commissione europea per l'efficienza della giustizia (Cepej), istituita dal Comitato dei ministri del Consiglio d'Europa nel 2002 – che la intende come l'«insieme di metodi scientifici, teorie e tecniche finalizzate a riprodurre mediante le macchine le capacità cognitive degli esseri umani. Gli attuali sviluppi mirano a far svolgere alle macchine compiti complessi precedentemente svolti da esseri umani»<sup>8</sup>. Lo stesso documento poi prosegue richiamando però la critica portata alla stessa possibilità di utilizzare la locuzione intelligenza artificiale, poiché si dovrebbe più correttamente distinguere «tra intelligenze artificiali 'forti' (capaci di contestualizzare problemi specializzati di varia natura in maniera completamente autonoma) e intelligenze artificiali 'deboli' o 'moderate' (alte prestazioni nel loro ambito di addestramento)... [espressamente dichiarando che] gli strumenti menzionati nel presente documento sono sviluppati utilizzando metodi di apprendimento automatico, ovvero intelligenze artificiali 'deboli'»<sup>9</sup>.

Ma proprio questa precisazione consente di evidenziare come la proposta distinzione sia parimenti discutibile: infatti, la citata Carta etica europea esamina, oltre al resto, il tema della giustizia predittiva, che viene invece esplicitamente collocata da alcuni autori nell'ambito dell'intelligenza artificiale «forte»<sup>10</sup>. E ancora diversamente, la discriminazione nell'ambito dell'intelligenza artificiale tra forte e debole è presentata per contrapporre i casi di «equivalenza con le capacità umane» a quelli in cui si mira alla semplice «soluzione di problemi applicativi concreti ... [dove] non vengono in rilievo robot o androidi»<sup>11</sup>, sebbene questi non siano differenziabili con esattezza assoluta da meno evoluti strumenti dotati di autonomia operativa e in grado di eseguire compiti sulla base di un programma comunque predeterminato<sup>12</sup>. A ogni modo, conviene segnalare che la «fatidica questione se il robot possa davvero avere coscienza di se stesso ... corrisponde al problema incomputabile (cioè indecidibile) per ogni computer: non è possibile definire un algoritmo [generale] di controllo dei programmi»<sup>13</sup> utilizzati dal dispositivo per stabilire se le computazioni dell'algoritmo controllato terminano in un numero finito di passi o no, secondo quanto viene desunto pure dall'applicazione a questo problema del noto teorema di incompletezza dimostrato da Kurt Gödel<sup>14</sup>.

Questa veloce rassegna degli usi linguistici in materia non può tuttavia omettere un richiamo alla nuova frontiera dell'intelligenza artificiale, per la quale si adopera l'espressione di *intelligenza aumentata*. Con essa ci si riferisce a un'interazione tra l'intelligenza umana e quella artificiale, anche con innesti nel corpo umano di elementi artificiali (si è inventato in fantascienza il termine *cyborg*), tra cui quelli derivati dallo studio di interfaccia cervello – computer con il conseguente impiego di microchip intra- o extra-cranici. Possono quindi effettuarsi interventi sul corpo umano a fini sia terapeutici (come permettere di muoversi a chi abbia subito una lesione cerebro-spinale) che migliorativi, ottenendo potenziamenti non solo fisici, ma altresì neuro-cognitivi<sup>15</sup> e inducendo a discorsi sul «c.d. 'transumanesimo', o 'postumanesimo' ... una rivoluzione antropologica capace di travalicare il confine tra naturale ed artificiale»<sup>16</sup>, nonché a porre la domanda su «cosa significa essere umani»<sup>17</sup>.

Si può dunque affermare che lo spettro semantico della locuzione «intelligenza artificiale» e delle sue varie qualificazioni è tanto cangiante quanto controverso. Forse, un livello minimo di accordo è raggiungibile nel riconoscere quali caratteristiche principali dell'intelligenza artificiale «a) l'uso di grandi quantità di dati e informazioni; b) una elevata capacità logico-computazionale; c) l'uso di nuovi algoritmi, come quelli del *deep learning* e dell'*auto-apprendimento*, che definiscono metodi per estrarre conoscenza dai dati per dare alle macchine la capacità di prendere decisioni corrette in vari campi di applicazione»<sup>18</sup>, senza escludere una modifica degli algoritmi originari «man mano che ricevono più informazioni su quello che stanno elaborando»<sup>19</sup>.

<sup>8</sup> COMMISSIONE EUROPEA PER L'EFFICIENZA DELLA GIUSTIZIA (CEPEJ), *Carta etica per l'uso dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e nel loro ambiente*, App. III, Glossario, p. 47.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

<sup>10</sup> BICHI (2020), p. 424.

<sup>11</sup> Cfr. BURCHARD (2019), da cui sono tratte le due ultime citazioni, alle pp. 1926, nota 22, e 1917, rispettivamente.

<sup>12</sup> TAMBURRINI (2020), pp. 58 ss., dove sono illustrate le difficoltà di una demarcazione tra i robot e, ad esempio, un termostato.

<sup>13</sup> MORO (2020), p. 60.

<sup>14</sup> La cosiddetta prova di Gödel è contenuta per esteso in GÖDEL (1931), pp. 203 ss.

<sup>15</sup> PIETROPAOLI (2020), pp. 116-117.

<sup>16</sup> RUFFOLO e AMIDEI (2020), p. 179, con esemplificazioni di vario tipo *passim* e già anticipate in RUFFOLO e AMIDEI (2019), pp. 1658 ss.

<sup>17</sup> IENCA (2019), p. 147.

<sup>18</sup> MAGRO (2019), p. 1181.

<sup>19</sup> SIMEONE (2020), p. 280, nota 15.

### 3. Solo apparente neutralità dell'intelligenza artificiale e sua opacità.

Enormi quantità di dati pure eterogenei non memorizzabili dall'uomo e loro elaborazioni con velocità umanamente inaccessibile (fenomeno cui si riferisce l'espressione *big data*), con uso di criteri di connessione disparati per conseguire risultati da impiegare in campi e con i fini più vari conducono al sorgere di un mito tecnologico: la meraviglia per l'efficienza computazionale intimidisce l'osservatore, con il rischio di incorrere nella comunemente denominata «fallacia dell'automazione»<sup>20</sup> e con l'effetto di occultare l'intervento della soggettività e i condizionamenti sociali che hanno reso possibile la costruzione e l'operare di ciò che convenzionalmente può designarsi macchina (ossia il sistema [o sinonimicamente: l'apparato] di intelligenza artificiale) con l'ottenimento di quegli esiti<sup>21</sup>.

È stato invero rilevato che la discrezionalità soggettiva si riscontra lungo tutto l'arco che procede dalla raccolta dei dati ai risultati definitivi basati sui medesimi. Infatti, occorre non solo scegliere il genere di elementi da archiviare nella memoria elettronica, bensì anche stabilire i loro requisiti e il loro numero minimo ritenuti qualitativamente e quantitativamente sufficienti per essere significativi<sup>22</sup>. È necessario tradurre gli elementi considerati in dati da elaborare, con la serie di problemi semantici implicati – come ben noto a noi giuristi – nel passaggio da un linguaggio a uno diverso<sup>23</sup>. Va determinato quali correlazioni effettuare e in che modo<sup>24</sup>. La stessa costruzione degli algoritmi e le loro finalità volte all'estrazione (*data mining*), al confronto (*data matching*) o alla profilazione (*data profiling*), nonché la preferenza per uno piuttosto di un altro tra essi, non sono certamente esenti da opzioni inevitabilmente personali nella formazione e nella scelta sia dei vari gruppi (i *cluster*) in cui sono raccolti e suddivisi gli elementi sia del peso che si intende attribuire loro: l'algoritmo «è ontologicamente condizionato dal sistema di valori e dalle intenzioni di chi ne commissiona la creazione e/o di chi lo crea»<sup>25</sup>, nonché dall'eventuale auto-apprendimento della macchina (con il possibile impiego di reti neurali); ma ai valori individuati dal programma «– in una società democratica e pluralista – sarà sempre più difficile assegnare convenzionalmente un punteggio fisso 'buono per tutti' e quindi oggettivo (come invece potrebbe fare un algoritmo [deterministico])»<sup>26</sup>.

Né può trascurarsi che anche i risultati conseguiti dalla macchina sono oggetto di attività ermeneutica da parte di chi li utilizza<sup>27</sup> e che essi derivano comunque da una imprescindibile categorizzazione dei dati di partenza; questi, irrigiditi dalla classificazione dei programmatori indotta da chi intende fruire della macchina<sup>28</sup>, perdono il margine di flessibilità interpretativa che caratterizza la comprensione degli accadimenti, specialmente se riferiti all'esperienza umana.

Oltre a ciò, l'ineludibile riconoscimento che l'operare dell'intelligenza artificiale si inserisce in coordinate assiologiche diventa tanto più importante quanto più ci si trovi al cospetto di un rischio di opacità concernente la selezione degli elementi da utilizzare e le conseguenti elaborazioni dei dati. E la questione sorge non soltanto perché spesso i software utilizzati sono, come si dice, proprietari e pertanto «tutelat[i] da private o da segreto industriale»<sup>29</sup>, ma pure per ulteriori motivi, intrinseci alla tecnologia adoperata o connessi a profili dipendenti dalla stessa struttura della giustizia penale.

Nella prima ottica, rileva la constatazione che molti apparati per l'apprendimento automatico (magari collegati tra loro in cloud) godono della capacità di riprogrammarsi da soli

<sup>20</sup> Essa consiste nella «fiducia che gli esseri umani tendono a riporre, in modo inconscio e irrazionale, nelle tecnologie, ritenute oggettive e meritevoli di fiducia per il solo fatto di ... essere tecnologie» (COMOGLIO (2019), pp. X-XI).

<sup>21</sup> Sebbene all'interno di un discorso che intende differenziare in ambito giudiziario la solo illusoria somiglianza tra l'impiego della tecnica digitale e la forma simbolica del rito, cfr., analogamente, GARAPON e LASSÈGUE (2018), pp. 192-193.

<sup>22</sup> PARODI e SELLAROLI (2019), pp. 67 ss.

<sup>23</sup> CASTELLI e PIANA (2019), pp. 86-87, con specifico riferimento alla digitalizzazione delle sentenze.

<sup>24</sup> Per alcune esemplificazioni, cfr. SARTOR e LAGIOIA (2020), pp. 78-79. ADINOLFI (2020), p. 30, segnala altresì che informazioni apparentemente neutrali possono «precludere ad una discriminazione».

<sup>25</sup> SIGNORATO (2020), p. 614.

<sup>26</sup> DI GIOVINE (2020), p. 965.

<sup>27</sup> LUCIANI (2019), p. 91.

<sup>28</sup> NIEVA-FENOLL (2019), pp. 124-125, evidenziando come anche quando si riesca a far considerare dalla macchina ulteriori elementi che rendano più duttile il suo comportamento, questo continua a essere «inevitabilmente sistematico e, quindi [...] è possibile che i risultati siano contrari rispetto alle intenzioni» (ivi, p. 126).

<sup>29</sup> BICHI (2020), p. 438.

durante l'elaborazione di una enorme massa di dati e che per l'essere umano è impossibile sapere quale sia lo stato computazionale della macchina in un preciso momento. Ma anche quando le «numerose ricerche volte a estrarre dai sistemi opachi possibili spiegazioni ... [con] risultati [che] non sono ancora soddisfacenti»<sup>30</sup> pervenissero a esiti appaganti, dovrebbero ancora superarsi questioni emergenti nella seconda prospettiva.

Anzitutto, la pubblicità in argomento, tra l'altro indispensabile per garantire il contraddittorio e l'utilizzabilità probatoria di quanto ottenuto, contrasterebbe con la «necessaria segretezza del software utilizzato dall'autorità inquirente per scopi di captazione occulta», mentre «un'eventuale certificazione indipendente dell'affidabilità del software [sottoposta alla valutazione di consulenti di parte e quindi alla dialettica dibattimentale, non incontrerebbe] ... limiti formali processuali all'eventuale divulgazione di quanto appreso»<sup>31</sup>; inoltre, essendo al corrente degli indici usati dall'apparato di intelligenza artificiale e dei risultati attesi, i malintenzionati potrebbero adattarvi i loro comportamenti (si pensi a un furto commesso «esattamente dove l'algoritmo non si aspetta un'intrusione»<sup>32</sup>).

## 4. La tutela dei diritti fondamentali.

Compare pertanto in tutta la sua rilevanza il tema (che in questa sede si può unicamente accennare) delle garanzie individuali che vanno osservate dal momento della raccolta dei «dati di carattere personale», secondo la terminologia dell'art. 8 Carta dir. fond. UE, fino all'uso dei risultati della loro elaborazione<sup>33</sup>.

I principali testi normativi eurounitari in materia sono costituiti dal reg. UE 27 aprile 2016 n. 2016/679 e dalla dir. 27 aprile 2016 n. 2016/680/UE, la cui attuazione nell'ordinamento italiano è avvenuto con d.lgs. 18 maggio 2018 n. 51. Essi, ad esempio, prevedono, rispettivamente agli art. 25 reg. n. 2016/679, 20 dir. n. 2016/680/UE e 16 d.lgs. n. 51 del 2018, che il titolare del trattamento attui la protezione dei dati *by design* (ossia, fin dalla progettazione del loro trattamento) e *by default* (cioè, per impostazione predefinita)<sup>34</sup>. In tal modo, come altresì con gli art. 5, 24 e 32 reg. n. 2016/679, viene affermato un principio di *accountability* (reso in italiano con il termine «responsabilizzazione»), che supera la pretesa regolativa delle norme primarie in un settore che, desiderando essere dettagliati (ma non è incontrovertibile che ciò sia opportuno), richiederebbe continui aggiornamenti per adeguarsi alle innovazioni tecnologiche; esso contempla in sua vece un modello co-regolativo, poiché il principio fungerebbe «in sostanza da interfaccia tra la 'logica dall'alto' della regolazione giuridica classica e la 'logica dal basso' che presiede ogni tipo di auto-regolamentazione»<sup>35</sup>.

Peraltro, nel nostro continente, lo strumento più significativo per la giustizia è rappresentato, sebbene sotto forma di *soft law*, dalla Carta etica europea del 2018 anteriormente ricordata, mentre quello più recente è lo studio del luglio 2020 su «*Artificial Intelligence and Law Enforcement. Impact on fundamental Rights*», commissionato dal Parlamento europeo<sup>36</sup>. In una prospettiva più politica, si colloca invece il «Libro bianco sull'intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia» del 19 febbraio 2020, con il quale la Commissione europea sostiene ... il duplice obiettivo di promuovere l'adozione dell'IA e di affrontare i rischi [relativi con lo scopo di] ... definire le opzioni strategiche su come raggiungere» gli stessi<sup>37</sup>.

La Carta etica europea intende affermare la consapevolezza, che dovrebbe essere propria

<sup>30</sup> SARTOR e LAGIOIA (2020), p. 72.

<sup>31</sup> QUATTROCOLO (2019), da cui sono tratte le ultime due citazioni nel testo, rispettivamente pp. 12 e 16.

<sup>32</sup> BURCHARD (2019), p. 1928.

<sup>33</sup> Conviene peraltro segnalare che la distinzione tra il «rispetto della propria vita privata e familiare» e la «protezione dei dati di carattere personale» contenuta rispettivamente negli art. 7 e 8 Carta dir. fond. UE, anziché una loro disciplina comune, dipende verosimilmente dalla tralattiva modalità della considerazione dei secondi nella normazione eurounitaria, già oggetto di specifica previsione, in particolare, nell'art. 286 Trattato CE e ora negli art. 39 Trattato UE e 16 Trattato funz. UE. La tutela di essi è infatti ricondotta a quella della vita privata dalla giurisprudenza della Corte europea dei diritti dell'uomo sull'art. 8 Conv. eur. dir. uomo (cfr. BONETTI (2016), pp. 276-277), mentre l'art. 8 Carta dir. fond. UE viene esplicitamente «fondato [anche] sull'articolo 8 della CEDU», secondo le Spiegazioni relative alla Carta dei diritti fondamentali (in G.U.U.E., 14 dicembre 2007 n. C 303, p. 20).

<sup>34</sup> V., per una disamina di tali metodologie, PIZZETTI (2018), pp. 111 ss.

<sup>35</sup> PAGALLO (2020), p. 39.

<sup>36</sup> Esso è consultabile sul sito internet del Parlamento.

<sup>37</sup> COMMISSIONE EUROPEA [COM (2020) 65 final], *Libro bianco sull'intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*, consultabile sul sito internet della Commissione. Esso è espressamente condiviso dalle Conclusioni del CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA, *Accesso alla giustizia –Cogliere le opportunità della digitalizzazione*, in G.U.U.E., 14 ottobre 2020 n. C 342, n. 42 ss., p. 1/6.

di tutti gli operatori della giustizia, del «ruolo essenziale che i diritti fondamentali devono giocare, come cornice imprescindibile nell'incontro tra i due mondi, delle scienze dure e delle scienze sociali»<sup>38</sup>. Essa enuncia pertanto cinque principi ispiratori dell'impiego dell'intelligenza artificiale in ambito giudiziario, specificando nella sua «Introduzione» che «in materia penale il suo utilizzo deve essere esaminato con le massime riserve, al fine di prevenire discriminazioni basate su dati sensibili, in conformità alle garanzie di un equo processo».

Procedendo quindi a esporre tali principi, il primo, per il quale sono espressamente richiamate la Convenzione europea dei diritti dell'uomo e la Convenzione sulla protezione delle persone rispetto al trattamento automatizzato di dati di carattere personale (adottata a Strasburgo il 28 gennaio 1981 e resa esecutiva in Italia con l. 21 febbraio 1989 n. 98), afferma che il rispetto dei diritti fondamentali si realizza con l'assicurare che l'elaborazione e l'attuazione di strumenti e servizi di intelligenza artificiale siano compatibili con i diritti fondamentali (menzionando esplicitamente quelli concernenti accesso al giudice ed equo processo). In proposito, è stata presentata in dottrina l'esigenza di includere anche peculiari declinazioni di questi ultimi per tutelare le persone da interferenze nella loro vita mentale, ormai tecnologicamente consentite e sempre più invasive: si è sostenuto conseguentemente di dover riconoscere espressamente il diritto alla *privacy* mentale, l'applicabilità di quello all'integrità fisica e mentale di cui all'art. 3 § 1 Carta dir. fond. UE pure nel campo dell'intelligenza artificiale e il diritto alla continuità psicologica, lesa in particolare da neuromodulazioni della personalità<sup>39</sup>.

I successivi principi forniscono sostanzialmente specificazioni del precedente. Con quello di non discriminazione occorre impedire lo sviluppo o l'intensificazione di qualsiasi discriminazione tra persone o gruppi, mentre il criterio di qualità e sicurezza postula che per il trattamento di decisioni e dati giudiziari siano utilizzate fonti certificate e dati intangibili attraverso modelli realizzati multidisciplinariamente, in un ambiente tecnologico sicuro. Il quarto sancisce i canoni di trasparenza, imparzialità ed equità, dovendosi tanto rendere accessibili e comprensibili le metodologie di trattamento dei dati quanto autorizzare verifiche esterne. Il quinto esclude un approccio prescrittivo nell'uso dell'intelligenza artificiale e prevede l'assicurazione che gli utilizzatori siano attori informati e abbiano il controllo delle loro scelte; specialmente in ambito giudiziario, se operatori del diritto, bisogna garantire loro, tra l'altro, la rivedibilità delle decisioni giudiziarie automatizzate (sempre non vincolanti per salvaguardare la rispondenza della soluzione alla vicenda concreta), mentre il destinatario della decisione va informato delle varie opzioni disponibili, del diritto di avere un difensore e di quello di far giudicare il caso direttamente da un giudice con le modalità dell'art. 6 Conv. eur. dir. uomo.

## 5. Profili di diritto penale sostanziale.

Cercando di non invadere il campo dei successivi relatori, ma tentando solo di dissodare il terreno per consentire loro di fornire gli opportuni approfondimenti, si può sinteticamente sostenere che sono in buona sostanza tre gli argomenti che principalmente attengono ai rapporti tra intelligenza artificiale e giustizia penale: il riconoscimento di una macchina come autore o vittima di un reato, la predizione di un accadimento, l'attività giudiziaria.

Quanto alle tematiche penali sostanziali, è condivisibile (e forse non potrebbe essere diversamente) l'opinione per cui l'apparato di intelligenza artificiale consapevolmente usato come strumento per commettere un illecito penale integra la responsabilità del suo utilizzatore, semmai sorgendo dubbi afferenti all'eventuale esigenza di «mettere in campo nuove fattispecie di reato (o rimodellare quelle già esistenti)»<sup>40</sup>.

Invece, dai rimanenti casi in cui la macchina interferisca nella condotta criminosa derivano molteplici questioni.

Anzitutto, si distingue tra macchine, da un lato, la cui attività sia dal programmatore predefinita o prevedibile se costruita correttamente e macchine, dall'altro, in grado di determinare autonomamente il proprio comportamento modificando gli algoritmi originari in maniera non ipotizzabile ragionevolmente dal programmatore.

Nel primo caso, può ritenersi applicabile lo schema della responsabilità indiretta o vicaria,

<sup>38</sup> QUATTROCOLO (2018), pp. 4-5.

<sup>39</sup> IENCA (2019), p. 153 ss.

<sup>40</sup> BASILE (2019), p. 27.

chiamando a risponderne almeno a titolo di colpa la persona fisica volta a volta individuata nel programmatore, nel costruttore o nell'utilizzatore dell'agente intelligente<sup>41</sup>.

Nel secondo, si propone anzitutto l'applicazione del principio di precauzione, tuttavia non in via assoluta per non bloccare la ricerca e l'uso delle tecnologie più innovative. Andrebbero pertanto considerati i livelli di rischio, definendo quali siano accettabili in base al tipo, all'impiego e al beneficio del sistema di intelligenza artificiale, senza escludere che possa essere attribuita (anche oppure solo) al programmatore, al costruttore o all'utilizzatore la responsabilità per eventi cagionati dalla condotta della macchina, come quando essi abbiano violato «il dovere di continuo e costante monitoraggio» della medesima<sup>42</sup>.

Inoltre, occorrerebbe superare le difficoltà riguardanti sia l'individuazione delle sanzioni da irrogare a un apparato di intelligenza artificiale, dubitandosi che siano realizzabili nei suoi confronti le tradizionali funzioni della pena<sup>43</sup>, sia l'introduzione nell'ordinamento della nozione di *personalità elettronica*, ipotizzata dal n. 59 lett. f ris. 16 febbraio 2017 del Parlamento europeo<sup>44</sup>.

A quest'ultima questione si connette il più generale avvertimento a «evitare condizionamenti antropomorfi o antropocentrici»<sup>45</sup> causanti pregiudizi eticamente discriminatori, che, tra l'altro, frenerebbero o perfino ostacolerebbero il riconoscimento della qualità di possibile vittima del reato ai sistemi di intelligenza artificiale<sup>46</sup>.

## 6. La predizione di un accadimento.

Il tema che però ha suscitato maggiore interesse negli ultimi tempi è quello degli algoritmi predittivi, così denominati perché, sulla base di un'enorme quantità di dati e della loro elaborazione, consentono alla macchina di fornire una risposta probabilistica ai dubbi sull'accadimento di un evento incerto perché futuro, senza tuttavia negare la loro applicabilità per la conoscenza di uno presente o passato che, in quanto ignoto, è caratterizzato da analoga incertezza (si pensi a tecniche di *neuro-imaging* volte a controllare la sincerità di chi stia rendendo una dichiarazione). La loro «natura statistico – probabilistica ... pretende di costituire un metodo garante di oggettività in precise componenti del procedimento penale. 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»<sup>47</sup>.

Ma i pericoli sono notevoli. La standardizzazione delle informazioni rischia di far passare dal «diritto penale del fatto» al «diritto penale d'autore»<sup>48</sup>, mentre la loro selezione e le loro correlazioni possono consacrare eventuali preconcetti<sup>49</sup>.

Infatti, sebbene «le nuove tecnologie mett[ano] a disposizione dell'investigatore un ampio patrimonio informativo disponibile per orientare l'attività operativa in maniera selettiva e proficua»<sup>50</sup>, non si può ignorare che gli algoritmi predittivi, particolarmente quando sono adoperati dalla polizia per prevenire i reati, magari con la scelta di raggruppamenti basati su pregiudizi e pertanto in conflitto con l'art. 3 Cost. per la disparità così creata, tendono «ad auto-avverarsi: se si vigila con più attenzione su determinate categorie, si scovano per ciò stesso più reati, anche se il tasso di criminalità non è realmente superiore alla media»<sup>51</sup>.

Inoltre, possono aversi «gravi attriti quanto meno con la tutela della privacy (in considera-

<sup>41</sup> Per affermazioni in questo senso, cfr. CAPPELLINI (2020), p. 296, e SEVERINO (2020), p. 533.

<sup>42</sup> MAGRO (2019), p. 1210, le cui riflessioni sono analoghe a quelle di SEVERINO (2020), p. 536.

<sup>43</sup> Ne trattano con soluzioni differenti BASILE (2019), pp. 31-32, e CAPPELLINI (2020), pp. 302-303.

<sup>44</sup> Essa, recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica, è pubblicata in G.U.U.E., 18 luglio 1918 n. C 252, p. 239 ss. Per una sua recente disamina, cfr. CAROCCIA (2020), pp. 222 ss.

<sup>45</sup> RUFFOLO (2020), p. 232, il quale ritiene che, «in relazione al progredire dei 'cervelli' non umani [...] pare forse apoditticamente ascientifico il pre-giudizio secondo il quale essi sarebbero, e dovrebbero essere, sempre e comunque, 'diversi', quanto a grado di evoluzione e, dunque, legittimazione al riconoscimento di personalità e diritti» (RUFFOLO (2019), p. 1703).

<sup>46</sup> Cfr. BASILE (2019), pp. 32-33.

<sup>47</sup> OCCHIUZZI (2019), p. 393.

<sup>48</sup> MANES (2020), p. 559; RICCIO (2019), p. 10.

<sup>49</sup> GARAPON e LASSÈGUE (2018), pp. 257 ss.; MALDONATO (2019), p. 407; NIEVA-FENOLL (2019), p. 65.

<sup>50</sup> SORBELLO (2019), p. 386.

<sup>51</sup> DE TULLIO (2016), p. 662.

zione della gran mole di dati raccolti) ... [e] una sorta di ‘militarizzazione’ nella sorveglianza di determinate zone o di determinati soggetti», senza porre la debita attenzione alla necessaria attività volta alla riduzione dei «fattori criminogeni (sociali, ambientali, individuali, economici, etc.)»<sup>52</sup>.

In caso di crimini seriali, infine, la profilazione della persona cui venga addebitato un reato con l’impiego di algoritmi predittivi sarebbe utilizzabile altresì per sospettarlo di precedenti illeciti, desunti dall’archivio informatico e dalla sua elaborazione.

Ecco quindi un esempio di come possa generarsi «il progressivo appannamento della distinzione fra prevenzione e accertamento dei reati»<sup>53</sup>, il lento scivolamento «nel controllo del rischio sociale, il diritto penale si trasforma in diritto di polizia»<sup>54</sup>; né si è mancato di avvertire che, se «sostituiti algoritmi possono anticipare il comportamento di determinati soggetti, ... il rischio è di cadere in una teoria lombrosiana di nuova generazione»<sup>55</sup>.

Ed è forse più facile che esso si concretizzi quando gli algoritmi predittivi siano usati per la valutazione della pericolosità criminale, come avviene da tempo negli Stati Uniti (ma non solo<sup>56</sup>) per assumere decisioni che tengano in considerazione il pericolo di recidiva. Con riferimento alla sua valutazione per commisurare la pena da irrogare a chi sia stato già reputato colpevole, numerose critiche sono emerse soprattutto a seguito del cosiddetto caso Loomis deciso dalla Corte suprema del Wisconsin<sup>57</sup>, al cui riguardo sono state evidenziate le discriminazioni principalmente di tipo razziale indotte dall’impiego del sistema COMPAS (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*)<sup>58</sup>. Ma esse purtroppo non sono isolate, essendo state riscontrate, in particolare, anche «in relazione agli algoritmi di visione computerizzata, specialmente quelli di riconoscimento facciale ... sempre più utilizzati dalle forze dell’ordine»<sup>59</sup>.

## 7.

### ... in sede giurisdizionale.

La stessa vicenda Loomis ha comunque consentito di rilevare, tra l’altro, che il giudice non avrebbe potuto fondare la propria decisione esclusivamente su COMPAS, per «la necessità che l’organo giudicante applichi i risultati del programma facendo esercizio della propria discrezionalità sulla base del bilanciamento con altri fattori»<sup>60</sup>.

Conseguentemente, si può riscontrare un’assonanza con gli art. 22 reg. n. 2016/679, 11 dir. n. 2016/680/UE e 8 d.lgs. n. 51 del 2018 laddove, in materia di *privacy*, vietano, in linea di massima, decisioni supportate unicamente da un trattamento automatizzato, compresa la profilazione, prescrivendo l’intervento umano nel processo decisionale automatizzato attinente alle persone fisiche, qualora tali prescrizioni siano intese come statuenti che «l’output prodotto dall’IA va considerato come un mero indizio, che va sempre corroborato con altri elementi di prova»<sup>61</sup>.

Non può tuttavia ignorarsi l’opinione che ritiene il requisito del necessario intervento del decisore umano «del tutto inefficace di fronte a quella che potremmo definire la travolgente forza *pratica* dell’algoritmo»<sup>62</sup> sia perché sarebbe elevato il rischio di rendere una probatio diabolica la dimostrazione dell’unicità di esso come base della pronuncia sia per il già segnalato “mito tecnologico” che potrebbe indurre il giudice a non discostarsi dal risultato della macchina.

In questa prospettiva, il pericolo maggiore degli algoritmi predittivi consiste nella confu-

<sup>52</sup> BASILE (2019), p. 13, da cui è tratta pure la citazione immediatamente precedente nel testo.

<sup>53</sup> ILLUMINATI (2019), p. 1.

<sup>54</sup> QUATTROCOLO (2019), p. 4, nota 13.

<sup>55</sup> ROMANO G. (2020), p. 112.

<sup>56</sup> Riporta, ad esempio, l’esperienza inglese GIALUZ (2019), pp. 10 ss.

<sup>57</sup> Wisconsin Supreme Court, State v. Loomis, case 2015API7-CR, Judgment July 13<sup>th</sup> 2016, in 130 Harvard L.R., 2017, p. 1530 ss.

<sup>58</sup> Per una sintesi del caso e del funzionamento di COMPAS può rinviarsi, per tutti, a BASILE (2019), pp. 19 ss.; D’AGOSTINO (2019), pp. 362 ss.; SIMONCINI (2020), pp. 46 ss. e 60.

<sup>59</sup> IENCA (2019), p. 133. V., sui sistemi utilizzabili al riguardo in Italia e in Europa, PISATI (2020), p. 960, e, per rilievi critici in proposito, DELLA TORRE (2020), pp. 242 ss.

<sup>60</sup> PARODI e SELLAROLI (2019), pp. 69-70.

<sup>61</sup> GIALUZ (2019), p. 17, con riferimento alle norme europee; analogamente si esprime SEVERINO (2020), p. 544, per la disposizione italiana.

<sup>62</sup> SIMONCINI (2020), p. 55.

sione tra prevedibilità di un provvedimento e predizione del futuro esito della controversia, cosicché alla decisione conseguente al giudizio per la corretta applicazione della legge nel caso concreto si sostituirebbe un «decidere senza giudicare»<sup>63</sup>, dove sarebbero trascurate la «percezione soggettiva»<sup>64</sup>, la dialettica processuale e la soggezione del giudice «soltanto alla legge» (art. 101 comma 2 Cost.), specialmente qualora si vincoli la macchina ai precedenti giurisprudenziali<sup>65</sup>.

Sarebbe vanificato il dovere, ex art. 111 comma 6 Cost., di una motivazione specificamente parametrata in tutti i suoi elementi all'oggetto del processo in corso<sup>66</sup> e non avrebbe «spazio applicativo un giudizio impugnatorio»<sup>67</sup>.

Si tralascerebbe che «i dialoganti si relazionano nel domandare e nel rispondere, che non hanno contenuti pre-definiti e già calcolabili, ma sono, di fase in fase, aperti ad una plurivocità di direzioni non anticipabili, nascente dalla creazione di senso di un soggetto che schiude nuove riflessioni in un altro soggetto, lo apre ad ipotesi differenziate, creative»<sup>68</sup>. Si dimenticherebbe che «la giustizia della sentenza sta nel cammino seguito pel risultato»<sup>69</sup> o, meglio, il risultato ottenuto al termine della contesa è tale (hegelianamente formulato) «nel doppio senso di evento finale e di unità costituita dall'insieme degli altri eventi; i quali quindi ne sono e gli *antecedenti* e i *momenti* (aspetti particolari costitutivi)»<sup>70</sup>, per i quali non può eludersi il metodo del contraddittorio.

Genererebbe «una cristallizzazione dello ieri nell'oggi e ostacol[erebbe] lo sviluppo dinamico del domani»<sup>71</sup> un impiego dell'algoritmo predittivo non per fornire all'interessato una previsione su cui basare la scelta sul se e come far valere le proprie ragioni (magari optando per un rito alternativo<sup>72</sup>) oppure al giudice un mero suggerimento per la propria pronuncia, ma per avere a disposizione il confezionamento di questa: si avrebbe una certezza del diritto illusoria (perché astratta e difforme dalle esigenze della specifica vicenda) e una ossificazione del diritto vivente, il quale – nel suo rapporto dialogico con il diritto scritto – dovrebbe invece segnare «il momento in cui, inequivocabilmente, la parola del giudice rivela la propria appartenenza ad un linguaggio di tipo *valutativo* e *performativo*»<sup>73</sup>, garantendo le possibilità dell'interpretazione e l'evoluzione normativa.

Né possono trascurarsi le negative conseguenze di eventuali raccolte e trattamenti di «decisioni giudiziarie sulla scorta dell'identità nominativa di chi le ha pronunciate ... con lo spettro di un controllo anomalo sui giudicanti o, comunque, di una forma più o meno diretta di 'pressione' sull'operato dei singoli»<sup>74</sup>.

## 8.

### Necessità di un “controllo umano significativo”.

Conviene quindi riprendere, adattandola al contesto giudiziario, una nozione elaborata durante il dibattito internazionale sviluppatosi nell'ambito dell'ONU sulle armi autonome (si pensi ai velivoli da combattimento senza pilota) con riferimento alla proposta di spostare l'attenzione dalla forse insuperabile difficoltà di una loro definizione alla «necessità di assicurare che gli attacchi sferrati da *tutti* i sistemi d'arma siano soggetti a un 'controllo umano significativo'»<sup>75</sup>. Nell'impossibilità di determinare lo stato computazionale dello strumento di intelligenza artificiale e quindi un controllo completo sull'esecuzione dell'algoritmo predittivo, per avviare all'alterazione della «correttezza e [del]la parità del contraddittorio fra le parti e fra

<sup>63</sup> IRTI (2016), p. VIII.

<sup>64</sup> NIEVA-FENOLL (2019), p. 106, sottolineando la sua importanza affinché il giudice possa «tener conto della complessità dell'elemento oggettivo e di quello soggettivo» delle fattispecie penali.

<sup>65</sup> LUCIANI (2019), p. 86, elencando ivi, p. 85-86, una serie di difficoltà nella costruzione dei corrispondenti repertori.

<sup>66</sup> VINCENTI (2019), pp. 121-122.

<sup>67</sup> BICHI (2019), p. 1778, riecheggiando (come LUCIANI (2019), pp. 89-90) quanto già rilevato da GARAPON e LASSÈGUE (2018), p. 253-254.

<sup>68</sup> ROMANO B. (2018), p. 114.

<sup>69</sup> ASCARELLI (1958), p. 858.

<sup>70</sup> PRETI (1957), p. 170.

<sup>71</sup> BURCHARD (2019), p. 1939. Per BICHI (2019), p. 1777, «l'intelligenza artificiale – se gli viene richiesto di 'decidere' – può solo proiettare e validare il passato con un effetto opprimente per la giustizia».

<sup>72</sup> PARODI e SELLAROLI (2019), pp. 65-66.

<sup>73</sup> OCCHIUZZI (2019), p. 398.

<sup>74</sup> GALGANI (2020), p. 92.

<sup>75</sup> TAMBURRINI (2020), p. 105.

queste ed il giudice»<sup>76</sup>, dovrebbe rinforzarsi la richiesta che la decisione sia resa senza servirsi “unicamente” dei risultati meramente probabilistici ottenuti, non soltanto poiché il suo assolvimento non è sempre adeguatamente verificabile.

Andrebbe pertanto sancito che l’impiego della macchina in sede giurisdizionale fosse assoggettato a un *controllo umano significativo* rappresentato dalle seguenti imprescindibili condizioni: 1) che il suo funzionamento fosse reso pubblico e vagliato conformemente ai criteri di *peer review*<sup>77</sup>; 2) che fosse noto il potenziale tasso di errore<sup>78</sup>; 3) che adeguate spiegazioni traducano la “formula tecnica” costitutiva dell’algoritmo nella sottesa regola giuridica, così da renderla leggibile e comprensibile dal giudice, dalle parti e dai loro difensori<sup>79</sup>; 4) che fosse salvaguardato il contraddittorio sulla scelta degli elementi archiviati, sui loro raggruppamenti e sulle correlazioni dei dati elaborati dall’apparato di intelligenza artificiale, particolarmente in relazione all’oggetto della controversia; 5) che la loro accettazione da parte del giudice fosse giustificata alla luce di quanto emerso in giudizio e per la quaestio facti valutato secondo il principio del libero (non: intimo<sup>80</sup>) convincimento.

Queste limitazioni all’uso della macchina non sono ragionevolmente imponibili durante le investigazioni, dove esse possono fornire diverse spiegazioni al comportamento del sospettato, segnalare eventuali luoghi dove reperire tracce del reato, contribuire a formulare ipotesi sulle cause di un decesso, controllare catene di inferenze, valutare la credibilità di un soggetto sulla base di vari parametri (la luce al momento dell’osservazione, la distanza dall’evento raccontato, l’età del dichiarante, ecc.)<sup>81</sup>.

Va tuttavia ribadito che la cosiddetta prova digitale finalizzata alle attività di indagine non sarebbe mai fruibile se configgente con il rispetto dei diritti fondamentali (ad esempio, una profilazione personologica potrebbe ledere il principio del *nemo tenetur se detegere*<sup>82</sup>) e sarebbe comunque inutilizzabile nella fase del giudizio allorché non fosse rispettosa dei canoni indicati quali necessari attributi del controllo umano significativo<sup>83</sup>.

---

## Bibliografia

ADINOLFI, Adelina (2020): “L’Unione europea dinanzi allo sviluppo dell’intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europeo tra mercato unico digitale e tutela dei diritti fondamentali”, in DORIGO, Stefano (editor): *Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 13-35.

ALPA, Guido (2020): “Prefazione”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. XVII-XVIII.

ASCARELLI, Tullio (1958): “Processo e democrazia”, *Rivista trimestrale di diritto e procedura civile*, pp. 844-860.

BASILE, Fabio (2019): “Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine”, *Diritto penale e uomo*, 29 settembre, pp. 1-33.

BICHI, Roberto (2019): “Intelligenza artificiale tra ‘calcolabilità’ del diritto e tutela dei diritti”, *Giurisprudenza italiana*, pp. 1772-1778.

<sup>76</sup> CARRATTA (2020), p. 511.

<sup>77</sup> Per tale vincolo, cita la giurisprudenza statunitense QUATTROCOLO (2018), p. 11.

<sup>78</sup> Appare indubbia l’ispirazione dei precedenti criteri a quelli della famosa sentenza Daubert, il cui tetralogo è sinteticamente esposto da CARLIZZI (2019), p. 91, e da RIVELLO (2014), pp. 79-80.

<sup>79</sup> Similmente, cfr. Cons. Stato, sez. VI, 5 dicembre 2019, dep. 4 febbraio 2020, n. 881, MIUR c. Barra e Rosolia, § 10, consultabile sul sito del Consiglio di Stato.

<sup>80</sup> Per la distinzione, cfr. UBERTIS (2015), pp. 163-164, con ulteriori richiami bibliografici.

<sup>81</sup> Riferimenti ad applicazioni tecnologiche negli ambiti suddetti sono contenuti in NIEVA-FENOLL (2019), pp. 14 ss.

<sup>82</sup> MANES (2020), p. 563.

<sup>83</sup> Reputa il carattere di «opacità della prova [...] ostativo dell’utilizzabilità della prova» pure QUATTROCOLO (2019a), p. 1764, dove ricorda che «non è consentito che nella funzione probatoria si usino apparati conoscitivi insuscettibili di controllo ad opera del giudice e delle parti» (DOMINIONI (2005), p. 69).

BICHI, Roberto (2020), “Intelligenza digitale, *giurmetria*, giustizia predittiva e algoritmo decisionario. *Machina sapiens* e il controllo sulla giurisdizione”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 423-447.

BONETTI, Michele (2016): “*sub art. 8*”, in UBERTIS, Giulio e VIGANÒ, Francesco (eds.): *Corte di Strasburgo e giustizia penale* (Torino, Giappichelli), pp. 262-268 e 274-279.

BURCHARD, Christoph (2019): “L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società”, *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, pp. 1909-1942.

CAPPELLINI, Alberto (2020): “*Machina delinquere non potest?* Brevi appunti su intelligenza artificiale e responsabilità penale”, in DORIGO, Stefano (editor): *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 289-308.

CARLIZZI, Gaetano (2019): *La valutazione della prova scientifica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre).

CAROCCIA, Francesca (2020): “Soggettività giuridica dei robot?”, in ALPA, Guido (editor): *Diritto e intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 213-250.

CARRATTA, Antonio (2020): “Decisione robotica e valori del processo”, *Rivista di diritto processuale*, pp. 491-514.

CASTELLI, Claudio e PIANA, Daniela (2019): *Giusto processo e intelligenza artificiale* (Santarcangelo di Romagna, Maggioli).

COMOGLIO, Paolo (2019): “Prefazione”, in NIEVA-FENOLL, Jordi: *Intelligenza artificiale e processo*, trad. it. (Torino, Giappichelli), pp. X-XVI.

D'AGOSTINO, Luca (2019): “Gli algoritmi predittivi per la commisurazione della pena”, *Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale*, n. 2, pp. 354-373.

DE TULLIO, Maria Francesca (2016): “La *privacy* e i *big data* verso una dimensione costituzionale collettiva”, *Politica del diritto*, pp. 637-696.

DELLA TORRE, Jacopo (2020): “Novità dal Regno Unito: il riconoscimento facciale supera il vaglio della *High Court of Justice*”, *Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale*, n. 1, pp. 231-247.

DI GIOVINE, Ombretta (2020): “Il *judge-bot* e le sequenze giuridiche in materia penale (intelligenza artificiale e stabilizzazione giurisprudenziale)”, *Cassazione penale*, pp. 951-965.

DOMINIONI, Oreste (2005), *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico-tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione* (Milano, Giuffrè).

DORIGO, Stefano (2020): “Presentazione”, in DORIGO, Stefano (editor): *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. XV-XVII.

GALGANI, Benedetta (2020): “Considerazioni sui ‘precedenti’ dell'imputato e del giudice al cospetto dell'IA nel processo penale”, *Sistema penale*, n. 4, pp. 81-94.

GARAPON, Antoine e LASSÈGUE, Jean (2018): *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique* (Paris, Presses universitaires de France - PUF).

GIALUZ, Mitja (2019): “Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei *risk assessment tools* tra Stati Uniti ed Europa”, *Diritto penale contemporaneo*, 29 maggio, pp. 1-23.

GÖDEL, Kurt (1931): “Proposizioni formalmente indecidibili dei *Principia mathematica* e di sistemi affini”, trad. it., in AGAZZI, Evandro (1961): *Introduzione ai problemi dell'assiomatica* (Milano, Vita e pensiero), pp. 203-228.

HEGEL G.W.F. (1821): *Lineamenti di filosofia del diritto. Diritto naturale e scienza dello stato in compendio*, trad. it. (Bari-Roma, Laterza, 2020).

IENCA, Marcello (2019): *Intelligenza<sup>2</sup>. Per un'unione di intelligenza naturale e artificiale* (Torino, Rosenberg & Sellier).

ILLUMINATI, Giulio (2019): “Editoriale”, *Revista italo-española de derecho procesal*, n. 1, pp. 1-4.

IRTI, Natalino (2016): “La crisi del circolo (a modo di prefazione)”, in IRTI Natalino: *Un diritto incalcolabile* (Torino, Giappichelli), pp. VII-X.

LUCIANI, Massimo (2019): “La decisione giudiziaria robotica”, in CARLEO, Alessandra (editor): *Decisione robotica* (Bologna, il Mulino), pp. 63-95.

MAGRO, Maria Beatrice (2019): “Robot, cyborg e intelligenze artificiali”, in CADOPPI, Alberto, CANESTRARI, Stefano, MANNA, Adelmo, PAPA, Michele (diretto da): *Cybercrime* (Milano, UTET giuridica), pp. 1179-1212.

MALDONATO, Lucia (2019): “Algoritmi predittivi e discrezionalità del giudice: una nuova sfida per la giustizia penale”, *Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale*, n. 2, pp. 401-416.

MANES, Vittorio (2020): “L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 547-567.

MORO, Paolo (2020): “Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 45-61.

NIEVA-FENOLL, Jordi (2019): *Intelligenza artificiale e processo*, trad. it. di Paolo Camoglio (Torino, Giappichelli).

OCCHIUZZI, Barbara (2019): “Algoritmi predittivi: alcune premesse metodologiche”, *Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale*, n. 2, pp. 391-400.

PAGALLO, Ugo (2020): “Etica e diritto dell'Intelligenza Artificiale nella *governance* del digitale: il *Middle-out Approach*”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 29-44.

PARODI, Cesare e SELLAROLI, Valentina (2019): “Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco”, *Diritto penale contemporaneo*, n. 6, pp. 47-71.

PIETROPAOLI, Stefano (2020): “Fine del diritto? L'intelligenza artificiale e il futuro del giurista”, in DORIGO, Stefano (editor): *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 107-118.

PISATI, Michele (2020): “Indagini preliminari e intelligenza artificiale: efficienza e rischi per i diritti fondamentali”, *Processo penale e giustizia*, pp. 957-971.

PIZZETTI, Franco (2018): “La protezione dei dati personali e la sfida dell'Intelligenza Artificiale”, in PIZZETTI, Franco (editor): *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione* (Torino, Giappichelli), pp. 3-187.

- PRETI, Giulio (1957): *Praxis ed empirismo* (Torino, Einaudi).
- QUATTROCOLO, Serena (2018): “Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea, gli spunti per un’urgente discussione tra scienze penali e informatiche”, *Legislazione penale – Rivista web*, 18 dicembre, pp. 1-12.
- QUATTROCOLO, Serena (2019): “Equità del processo penale e *automated evidence* alla luce della convenzione europea dei diritti dell’uomo”, *Revista italo-española de derecho procesal*, n. 1, pp. 1-17.
- QUATTROCOLO, Serena (2019a): “Quesiti nuovi e soluzioni antiche? Consolidati paradigmi normativi vs rischi e paure della giustizia digitale ‘predittiva’”, *Cassazione penale*, pp. 1748-1765.
- RICCIO, Giuseppe (2019): “Ragionando su intelligenza artificiale e processo penale”, *Archivio penale – Rivista web*, n. 3, pp. 1-13.
- RIVELLO, Pier Paolo (2014): *La prova scientifica*, in UBERTIS, Giulio e VOENA, Giovanni Paolo (eds.): *Trattato di procedura penale*, XVIII (Milano, Giuffrè).
- ROMANO, Bruno (2018): *Algoritmi al potere. Calcolo giudizio pensiero* (Torino, Giappichelli).
- ROMANO, Giovanni (2020): “Diritto, robotica e teoria dei giochi: riflessioni su una sinergia”, in ALPA, Guido (editor): *Diritto e intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 103-123.
- RUFFOLO, Ugo (2019): “Intelligenza Artificiale, *machine learning* e responsabilità da algoritmo”, *Giurisprudenza italiana*, pp. 1689-1704.
- RUFFOLO, Ugo (2020): “La ‘personalità elettronica’”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 213-234.
- RUFFOLO, Ugo e AMIDEI, Andrea (2019): “Intelligenza Artificiale e diritti della persona: le frontiere del ‘transumanesimo’”, *Giurisprudenza italiana*, pp. 1658-1670.
- RUFFOLO, Ugo e AMIDEI, Andrea (2020): “Intelligenza Artificiale, *human enhancement* e diritti della persona”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 179-211.
- SARTOR, Giovanni e LAGIOIA, Francesca (2020): “Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 63-87.
- SEVERINO, Paola (2020): “Intelligenza artificiale e diritto penale”, in RUFFOLO, Ugo (editor): *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica* (Milano, Giuffrè Francis Lefebvre), pp. 531-545.
- SIGNORATO, Silvia (2020): “Giustizia penale e intelligenza artificiale. Considerazioni in tema di algoritmo predittivo”, *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, pp. 605-616.
- SIMEONE, Giuseppe (2020): “*Machine Learning* e tutela della Privacy alla luce del GDPR”, in ALPA, Guido (editor): *Diritto e intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 275-295.
- SIMONCINI, Andrea (2020): “Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche”, in DORIGO, Stefano (editor): *Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale* (Pisa, Pacini), pp. 37-65.
- SORBELLO, Pietro (2019): “Banche dati, attività informativa e predittività. La garanzia di un diritto penale del fatto”, *Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale*, n. 2, pp. 374-389.

TAMBURRINI, Guglielmo (2020): *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e intelligenza artificiale* (Roma, Carocci).

UBERTIS, Giulio (2015): *Profili di epistemologia giudiziaria* (Milano, Giuffrè).

VINCENTI, Enzo (2019): “Il «problema» del giudice-robot”, in CARLEO, Alessandra (editor): *Decisione robotica* (Bologna, il Mulino), pp. 111-124.

ZAGREBELSKY, Gustavo (1986): “La dottrina del diritto vivente”, *Giurisprudenza costituzionale*, I, pp. 1148-1166.