



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE E GIURIDICHE

XXXV CICLO DEL DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZE POLITICHE  
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: DIRITTO AMMINISTRATIVO (IUS/10)

---

## **PROSPETTIVE E LIMITI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE APPLICATA AL DIRITTO**

Dottorando  
**Gianmarco Berenato**

Coordinatore  
**Prof. Giuseppe Bottaro**

Tutor  
**Prof.ssa Antonietta Lupo**

Co - Tutor  
**Prof. Giovanni Moschella**

**Anno Accademico 2021/2022**

# INDICE

INTRODUZIONE	3
--------------	---

## CAPITOLO I

### L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: PROFILI INTRODUTTIVI

1.1	Cenni storici	21
1.2	L'evoluzione dell'informatica giuridica. Giurimetria, giuscibernetica e giuritecnica	25
1.3	I sistemi esperti	36
1.3.1	L'evoluzione dei sistemi basati sulla conoscenza	37
1.4	I primi progetti di intelligenza artificiale applicata al diritto	39
1.5	Reti neurali e <i>machine learning</i> in ambito giuridico	56

## CAPITOLO II

### INTELLIGENZA ARTIFICIALE E DIRITTO: LE DIFFICOLTA' DI APPLICARE GLI ALGORITMI ALLA NORMA

2.1	Intelligenza artificiale e diritto: prime considerazioni	65
2.2	Il linguaggio giuridico	69
2.2.1	Dalle ontologie al <i>semantic web</i>	82
2.2.2	Formalizzazione e normalizzazione	88
2.2.3	Il rapporto con la natura dialogica del diritto	91

## CAPITOLO III

### L'UNIONE EUROPEA DINANZI ALLO SVILUPPO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: LA REALIZZAZIONE DI UN MODELLO DI REGOLAZIONE

3.1	La "strategia digitale" dell'Unione Europea	95
3.1.1	L'intelligenza artificiale nel contesto strategico nazionale	103
3.1.2	Gli strumenti digitali nel contesto giudiziario italiano	107
3.2	La responsabilità civile per l'intelligenza artificiale: la Proposta di Regolamento A9-178/2020 e la Proposta di Direttiva COM(2022) 496 del 22.09.2022	111

3.3	La Proposta di Regolamento dell'Intelligenza artificiale COM 2021/206 del 21.04.2021	118
3.4	Il Regolamento Generale sulla protezione dei dati personali n. 2016/679 UE (GDPR)	124
3.5	La Carta etica sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi	132

#### CAPITOLO IV

#### LE APPLICAZIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL PRISMA DEL DIRITTO

4.1	La rivoluzione tecnologica negli scambi commerciali	147
4.1.1	<i>Blockchain</i> , Criptovalute, <i>Smart contract</i> e meccanizzazione del contratto	156
4.2	Strumenti computazionali nel diritto di famiglia	175
4.3	La decisione amministrativa robotizzata	181
4.4	La predizione del reato nel sistema penale	196
CONCLUSIONI		220
BIBLIOGRAFIA		227

## INTRODUZIONE

La certezza del diritto è un'esigenza fondamentale per l'uomo che, infatti, è da sempre, sin dal suo primo stare insieme organizzato, alla continua ricerca di un sistema normativo su cui fondare la regolamentazione della propria vita sociale, che gli consenta di predeterminare le conseguenze giuridiche di determinati atti o fatti<sup>1</sup> (*ubi societas ibi ius*).

Il diritto stesso esiste al fine di dare certezza alle relazioni umane, tramite una complessa attribuzione di diritti e doveri.<sup>2</sup>

Infatti, un'adeguata prevedibilità<sup>3</sup> delle conseguenze generali delle condotte, è imprescindibile nell'ottica dello Stato di diritto<sup>4</sup> al fine di garantire pace sociale, sicurezza e stabilità dei rapporti giuridici.

È nota, in proposito, la teorizzazione di Max Weber secondo cui, garantire tutela all'esigenza della "calcolabilità del diritto" e la prevedibilità dell'esito delle controversie è un aspetto fondamentale per lo sviluppo economico<sup>5</sup>.

Leibniz<sup>6</sup>, addirittura nel 1666, affermava la necessità di ricondurre il linguaggio a semplicità, così poi da riuscire a calcolare torti e ragioni (c.d. ars

<sup>1</sup> F. LOPEZ DE OÑATE, *La certezza del diritto*, Roma, 1942; F. CARNELUTTI, *La certezza del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, 1943, pp. 81 ss.; N. BOBBIO, *La certezza del diritto è un mito?*, in *Riv. int. fil. dir.*, 1951, pp. 146 ss.; M. CORSALE, *La certezza del diritto*, Milano, 1970; G. ALPA, *La certezza del diritto nell'età dell'incertezza*, Napoli, 2006.

<sup>2</sup> Si legge in voce "Giustizia predittiva" in *Treccani.it*.

<sup>3</sup> H.G. GADAMER, *Verità e metodo*, Milano, ed. 2010, pp. 310 ss.; N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, Torino, 2016, pp. 80 ss.; V. ZAGREBELSKY, *Dalla varietà della giurisprudenza alla unità della giurisprudenza*, 1988; G. GORIA, *Precedente giudiziario*, in *Enc. Giur. Treccani*; A. LUCARELLI, *Modelli giuridici di incalcolabilità del diritto*, in A. APOSTOLI- M. GORLANI (a cura di), *Crisi della giustizia e (in)certezza del diritto*, Napoli, 2018, p. 123; M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *www.rivistaaic.it*, 3/2018; M. TARUFFO, *Precedente e giurisprudenza*, in *Riv. Trim. Dir. e proc. civ.*, 2007; A. CADOPPI, *Il valore del precedente nel diritto penale*, Giappichelli, Torino, 2007; A. CADOPPI, *Giudice Penale e giudice civile di fronte al precedente*, in *Indice penale*, 2014; U. MATTEI, *Precedente giudiziario e stare decisis*, in *Dig. Disc. Priv. -Sez. civile*, vol. XIV, 1996; M. TARUFFO, *Precedente e giurisprudenza*, in *Riv. Trim. Dir. e proc. civ.*, 2007; A. CADOPPI, *Giudice Penale e giudice civile di fronte al precedente*, in *Indice penale*, 2014; G. COSTANTINO, *La prevedibilità della decisione tra uguaglianza e appartenenza*, Relazione all'XI assemblea degli osservatori civili, 2016; L. ALVANESCHI, *Diritto giurisprudenziale e prevedibilità delle decisioni: ossimoro o binomio*, Relazione all'XI assemblea degli osservatori civili, 2016; F. VIGANO', *Il principio di prevedibilità della decisione giudiziale in materia penale*, in *Dir. pen. cont.*, 19 dicembre 2016.

<sup>4</sup> P. GROSSI, *Il diritto in una società che cambia. A colloquio con Orlando Roselli*, Bologna, 2018.

<sup>5</sup> M. WEBER, *Economia e società*, 2<sup>a</sup> ed. it., Milano, 1974, p. 17; N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, in *Riv. Dir. Civ.*, 2015, p. 10011; A. CARLEO, *Calcolabilità giuridica*, Bologna, 2017.

<sup>6</sup> G. LEIBNIZ, *Dissertatio de arte combinatoria*, 1666; G. IOMMI, *Symbolic Languages and Ars Combinatoria*, in *Studia Leibnitiana*, Valparaiso, 2017 p. 233.

combinatoria<sup>7</sup>), affermando che le parti “*un giorno, di fronte ad una disputa, potranno sedersi e procedere ad un calcolo*” ipotizzando una simbolizzazione del pensiero con cui operare calcoli logico-matematici<sup>8</sup>.

L’obiettivo della certezza del diritto, il cui raggiungimento è, infatti, di per sé tutt’altro che scontato, sarebbe di ancor più difficile realizzazione senza chiarezza, coerenza e pubblicità, nonché senza una tendenziale stabilità delle regole e della loro interpretazione.

L’assenza di sicurezza giuridica causerebbe, al contrario, un’evidente debolezza nei rapporti sociali nonché un avvilimento dell’iniziativa economica, compromettendo gravemente l’essenza stessa dello Stato di diritto<sup>9</sup>.

È pacifico, d’altro canto, che certezza, equità, giustizia debbano essere considerate come obiettivi, o meglio ambizioni, e non già, piuttosto, attributi di un indefettibile ordinamento giuridico esistente.<sup>10</sup>

Già nell’antichità greca, in una società composta da *polis* estremamente dinamiche e fortemente improntate al commercio, nasce la stagione storica della “*nomotesia*”<sup>11</sup> e della predisposizione di norme scritte, ora certe e sicure e non più soltanto consuetudinarie e malferme<sup>12</sup>.

---

<sup>7</sup> Si legge in voce *Ars Combinatoria*, in *Treccani.it*, 2017, “*locuzione con cui G. Leibniz definì quella che già R. Lullo aveva battezzato ars magna, e cioè il simboleggiamento dei vari concetti in segni geometrici o algebrici, tale che permettesse di combinarli reciprocamente in tutti i modi possibili e di ottenere così una specie di mappa o di catasto universale dei concetti. Tale idea presupponeva quindi da un lato, platonicamente, la sussistenza di un mondo concettuale in sé concluso ed esauribile nei suoi limiti, e dall’altro la possibilità di simboleggiare i concetti in segni geometrici o algebrici. A quest’ultimo aspetto si rifarà più tardi la logica matematica*”.

<sup>8</sup> L. VIOLA, *Interpretazione della legge con modelli matematici. Processo, a.d.r., giustizia predittiva*, Milano, 2017, p.77.

<sup>9</sup> V. il rapporto del *Conseil d’État* del 2006, *Sécurité juridique et complexité du droit - Rapport public 2006*, che riprende quello del 1991, in <http://www.conseil-etat.fr/Decisions-Avis-Publications/Etudes-Publications/Rapports-Etudes/Securite-juridique-et-complexite-du-droit-Rapport-public-2006>. Nel mondo anglosassone oggi si tende a sintetizzare la *legal certainty* nella formula *legal stability and predictability*.

<sup>10</sup> N. IRTI, *L’uso giuridico della natura*, Roma-Bari, 2013.

<sup>11</sup> Cfr. L. SORGE LEPRI, “*Nomothetai*”, in *Nov.mo Dig. It.*, XI, Torino 1955, p. 232; A. BANFI, *Sulla legislazione di Demetrio del Falero*, in *Boll. Ist. dir. rom. ‘V. Scialoja’*, vol. XL-XLI, Milano 2010, p. 60; L. BRACCESI e G. MILLINO, *La Sicilia greca*, Roma 2000; V. GHEZZI, *I Locresi e la legge del laccio*, in *Dike*, 2008, p. 101; M.L. ZUNINO, *Scrivere la legge orale, interpretare la legge scritta: i “Nomoi” di Zaleuco*, in *Quaderni di Storia*, 1998.

<sup>12</sup> G. SEVERINI, *La sicurezza giuridica e le nuove implicazioni della nomofilachia*, in *Federalismi.it*, 2018, p. 19.

A tale stagione seguì, poi, quella della “*nomofilachia*”, letteralmente “custodia delle norme”, posta a salvaguardia da possibili alterazioni, compito oggi, in Italia, affidato alla Corte di Cassazione<sup>13</sup>.

Nella storia vi è stato un costante susseguirsi di teorizzazioni, spesso contrastanti, cui l’uomo è pervenuto al fine di perseguire quest’atavica esigenza di sicurezza del diritto.

Si ricordi il discorso, pronunciato da Maximilien de Robespierre all’assemblea costituente francese, in cui il deputato affermò che “*Questa espressione, giurisprudenza, deve essere cancellata dalla nostra lingua. In uno stato con una costituzione, una legislazione, la giurisprudenza si identifica con la legge.*”

Diametralmente opposta la postulazione, di appena pochi anni prima, di Montesquieu, che al contrario, teorizzando la separazione dei poteri, riteneva necessaria garantire l’uniformità della giurisprudenza sulla base del precedente “*affinchè si giudichi oggi come ieri*”<sup>14</sup>.

Nonostante l’apparente distanza delle due teorie, e delle relative posizioni sul ruolo della giurisprudenza e dei propri precedenti, esse hanno in comune la medesima consapevolezza dell’esigenza fondamentale dell’uomo nell’affidamento su regole certe e sull’applicazione di esse da parte dei giudici nelle loro decisioni.

Nel XX secolo, il passaggio dallo Stato monoclasse allo Stato pluriclasse e la contestuale adozione di Costituzioni rigide che sovrappongono al principio di legalità quello ben più consistente di costituzionalità, introducono, poi, il principio democratico, che, investendo tutti i poteri e gli organi costituzionali, pone evidenti limiti anche, addirittura, alla stessa sovranità popolare<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> L’ordinamento giudiziario del 1941 non la nomina tale ma la sintetizza all’art. 65 tra le “*Attribuzioni della corte suprema di cassazione*”: «*l’esatta osservanza e l’uniforme interpretazione della legge, l’unità del diritto oggettivo nazionale*». Dei due compiti, per F. MAZZARELLA, in *Cassazione (diritto processuale civile)*, in *Enc. giur. Treccani*, V, Roma, 1988 (che richiama P. CALAMANDREI, *La Cassazione civile*, 1920), domina «*l’unità del diritto oggettivo nazionale*», cioè l’unificazione della giurisprudenza, che è il primo “*dovere funzionale*” della Cassazione: da intendere però in senso relativo, come *tendenza* all’uniformità della giurisprudenza (c.d. *nomofilachia tendenziale o dialettica*, non più *autoritativa*, cioè che segue l’opinione più persuasiva perché più accettabile, più razionale e meglio consona ai principi-guida costituzionali: non è questa però, avverte l’A., una storicizzazione della *nomofilachia*); E BETTI, *Le categorie civilistiche dell’interpretazione*, Milano, 1948.

<sup>14</sup> C.L. DE SECONDAT DE MONTESQUIEU, *De l’esprit des lois*, 1748, tr. It. *Lo spirito delle leggi*, a cura di Sergio Cotta, Torino, 1952.

<sup>15</sup> Cfr., tra gli altri, G. MOSCHELLA, *Ruolo dei giudici e ruolo del legislatore a tutela dei diritti fondamentali*, Torino 2016; A. PIZZORUSSO, *L’ordinamento giudiziario*, Bologna, 1972; M. CAPPELLETTI, *Giudici legislatori?*, Milano, 1984; e ID., *Giudici irresponsabili? Studio*

Tuttavia, in relazione al potere giudiziario, il principio della soggezione di questi nei confronti della legge, viene, per certi versi, ad affievolirsi, proprio a causa della necessità che il giudice, nell'applicare la norma, debba interpretarla in senso conforme ai dettami costituzionali<sup>16</sup>. Da tale attività interpretativa, consegue, naturalmente, una maggiore autonomia e indipendenza della magistratura, che, potendo, anzi dovendo, attuare un'attività esegetico-interpretativa sulla norma, senza limitarsi ad applicarla *sic et simpliciter* come presente nei testi legislativi, esercita ora un vero e proprio potere di interpretazione<sup>17</sup>, e, talvolta, di produzione del diritto tramite la c.d. creatività giurisprudenziale. Si ripropone, così, la questione del problematico rapporto intercorrente tra il principio democratico e il potere giudiziario, per cui quest'ultimo dovrebbe sottostare alla volontà popolare, manifestata tramite il proprio atto tipico, ovvero la legge, come previsto nell'ordinamento italiano dall'art. 101 della Costituzione.

A seguito dei processi descritti, infatti, è come se il diritto, dalla transizione dallo Stato liberale legislativo allo Stato costituzionale, avesse progressivamente smarrito il proprio insito connotato di certezza che sembrava intimamente connessa alla sua stessa ragion d'essere<sup>18</sup>, a vantaggio di altre peculiarità, quali, l'aspirazione alla giustizia e all'equità, alla tutela dei diritti e dei principi costituzionali.

Il concetto di giustizia, infatti, dev'essere tenuto distinto da quello della certezza del diritto. Come rilevato dall'antico brocardo latino "*summum ius, summa iniuria*", tali termini, non soltanto non sono necessariamente coincidenti, ma, al contrario, sono a volte inconciliabili<sup>19</sup>.

---

*comparativo sulla responsabilità dei giudici*, Milano, 1988; G. MOSCHELLA, *Magistratura e legittimazione democratica*, Milano, 2009.

<sup>16</sup> G. MOSCHELLA, *Ruolo dei giudici e ruolo del legislatore a tutela dei diritti fondamentali*, op. cit.; A. PIZZORUSSO, *L'ordinamento giudiziario*, op. cit., p. 42; C. ROSSANO, *La divisione dei poteri nell'attuale struttura dello Stato di diritto e sociale*, in *Studi in memoria di D. Petitti*, Milano, 1973; G. SILVESTRI, *La separazione dei poteri*, Milano, 1979, p. 198; G. BOGNETTI, *La divisione dei poteri*, Milano, 2001.

<sup>17</sup> Cfr. G. SILVESTRI, *La separazione dei poteri*, op. cit.; ID., *Giustizia e giudici nel sistema costituzionale*, Torino, 1997.

<sup>18</sup> N. BOBBIO, *La certezza del diritto è un mito?*, op. cit., in cui definiva la certezza "un elemento intrinseco del diritto, sì che il diritto o è certo oppure non è neppure diritto".

<sup>19</sup> L. LONGHI, *La certezza del diritto oggi tra sovranità legislativa e democrazia giurisdizionale*, Torino, 2009.

Ciononostante, in realtà, essi non costituiscono necessariamente termini antitetici, essendo la prima qualità maggiormente inerente alla forma<sup>20</sup> e la seconda più riferibile al contenuto.

La difficoltà nel perseguire l'obiettivo della certezza del diritto, poi, si è acuita alla luce della progressiva affermazione di un diritto globale sottratto all'ambito spaziale degli Stati sovrani<sup>21</sup>.

Il fenomeno della globalizzazione giuridica<sup>22</sup> ed economica<sup>23</sup> e, in particolare, del processo di integrazione europea, hanno attenuato il carattere della territorialità normativa<sup>24</sup>, avviando fenomeni erosivi della sovranità statale e introducendo nuovi parametri di legittimità della norma interna. Ciò, tra l'altro, ha conferito ai giudici nazionali il potere/dovere di adire la Corte di Giustizia nel caso di dubbia compatibilità delle norme statali con quelle, preminenti, comunitarie e, in caso di conflitto, imponendogli la disapplicazione della norma interna.

D'altro canto, la stessa Corte di Giustizia dell'Unione Europea ha riconosciuto, sin dal 1962, il principio generale della certezza del diritto<sup>25</sup>, includendolo nella più ampia nozione di legittimo affidamento, come parimenti ha fatto la Corte europea dei diritti dell'uomo, invocando in numerosissime pronunce i principi di precisione e prevedibilità della legge<sup>26</sup>.

---

<sup>20</sup> A. D'ANDREA, *Certezza del diritto e integrazione fra ordinamenti*, in A. APOSTOLI e M. GORLANI (a cura di), *Crisi della giustizia e (in)certezza del diritto*, Atti del Convegno del Gruppo di Pisa, Napoli, 2018, p. 31.

<sup>21</sup> S. CASSESE, *Lo spazio giuridico globale*, Roma-Bari, 2003.

<sup>22</sup> N. IRTI, *L'uso giuridico della natura*, op. cit..

<sup>23</sup> A. ZOPPINI (a cura di), *La concorrenza tra ordinamenti giuridici*, Roma-Bari, 2004; S. CASSESE, *Il diritto globale. Giustizia e democrazia oltre lo Stato*, Torino, 2009; M.R. FERRARESE, *Diritto sconfinato. Inventiva giuridica e spazi nel mondo globale*, Bari, 2006.

<sup>24</sup> L. COHEN-TANUGI, *Le droit sans l'État. Sur la démocratie en France et en Amérique*, Paris, 1985; G. ALPA, *Dal diritto pubblico al diritto privato*, II, Modena, 2017, p. 67; Sull'argomento si veda anche G. TEUBNER, *Nuovi conflitti costituzionali. Norme fondamentali dei regimi transnazionali*, Milano, 2012.

<sup>25</sup> *Ex multis* Sentenza della Corte di Giustizia delle comunità europee del 6 aprile 1962, c. C-13/61, Bosch GmbH, Sentenza della Corte di Giustizia delle comunità europee del 5 maggio 1981, nella causa 112/80; Sentenza della CEDU del 5 ottobre 2017, MAZZEO c. ITALIA nella causa n. 32269/09; Sentenza della CEDU del 28.10.99, BRUMARESCU c. ROMANIA nella causa n. 28342/95; Sentenza della CEDU del 06.11.2002, SOVTRANSVTO Holding c. Ucraina, nella causa n. 48553/99; ; Sentenza della CEDU del 20.10.11, N. SAHIN e P. SAHIN c. Turchia nella causa n. 13279/05; Sentenza della CEDU del 06.10.11, AGROKOMPLEKS c. Ucraina, nella causa n. 23465/03.

<sup>26</sup> *Ex multis* Sentenza della Corte europea dei diritti dell'uomo del 26 aprile 1979 *Sunday Times c. UK 1994, Hentrich vs. Francia*.



Nonostante se ne discuta da secoli, anzi da millenni, quello della sicurezza giuridica, e dunque della stabilità, della prevedibilità, e della calcolabilità del diritto, tutt'oggi è ancora un tema di strettissima attualità<sup>27</sup>.

Proprio nel quadro di uno scenario soggetto, come visto, a trasformazioni tanto profonde quanto rapide, tanto di natura endogena quanto esogena, appare quanto mai opportuno riaffermare il valore della certezza del diritto.

L'ordinamento giuridico impone ai propri consociati l'osservanza di un *corpus* di regole condivise, espressione del potere del popolo esercitato per mezzo del legislatore, e di comandi che da queste scaturiscono, affermati segnatamente in sede giudiziaria tramite l'emanazione delle sentenze.

L'efficacia *erga omnes* della norma giuridica valida *pro futuro* e la legittimazione democratica diretta dell'organo investito della relativa funzione, solitamente il Parlamento, (cfr. art. 70 Costit.) unitamente alle garanzie dell'ordinamento costituzionale, tutelano, almeno astrattamente, il cittadino da possibili arbitrii e discriminazioni<sup>28</sup>.

Al contrario, il comando emesso in sede giurisdizionale in forza della norma esistente, i cui effetti si producono unicamente *inter partes*, incidendo in modo diretto e penetrante sulle relative sfere giuridiche (cfr. art. 2909 c.c.), merita più ampie riflessioni.

Il tema della legittimazione democratica della giurisdizione è particolarmente delicato, considerando la peculiarità, l'importanza di tale funzione (cfr. artt. 102, 104, 105, 106, 107 Cost.) e il carattere almeno in parte discrezionale con cui viene esercitato, nonostante i limiti e vincoli riconducibili, in primo luogo, alla lettera della legge e poi alle regole e ai criteri dell'interpretazione.

La trasposizione della sovranità dal monarca al popolo ha imposto, infatti, profonde riflessioni riguardo al problema della legittimazione democratica della funzione giurisdizionale, in quanto il rapporto di *immedesimazione* esistente tra l'esercizio della giurisdizione e il popolo è certamente meno diretto e intuitivo rispetto a quello intercorrente tra questi e il legislatore.

---

<sup>27</sup> G. SEVERINI, *La sicurezza giuridica e le nuove implicazioni della nomofilachia*. Federalismi.it, 2018, *passim*.

<sup>28</sup> L. LONGHI, *La certezza del diritto oggi tra sovranità legislativa e democrazia giurisdizionale*, op. cit., p. 5.

Negli ordinamenti di *common law* tale problema è stato risolto attribuendo legittimazione diretta agli organi giudiziari, ivi elettivi, applicando anche in tale sede i meccanismi di rappresentanza popolare. Al contrario, i modelli di *civil law*, che adottano forme di reclutamento burocratico dei magistrati, prevedono, al fine di garantire la necessaria legittimazione democratica al potere giudiziario, la soggezione strutturale di questa alla funzione legislativa, di cui all'art. 101 della Costituzione italiana<sup>29</sup>.

Negli ordinamenti di *civil law* i giudici, terzi e imparziali, sono impiegati dello Stato assunti per concorso, e non sono assoggettati ad alcun controllo esterno sul merito dei loro atti, ma soltanto alla legge<sup>30</sup>, seppur, ovviamente il loro potere non possa configurarsi come assoluto, essendo soggetto all'obbligo di motivazione dei provvedimenti, nonché a responsabilità ben definite<sup>31</sup>.

Il pubblico concorso, peraltro, costituisce lo strumento più idoneo per contemperare l'esigenza di una selezione qualitativa dei magistrati con quella di imparzialità ed indipendenza della funzione giurisdizionale, affrancata da ogni diretta soggezione sia nei confronti degli altri poteri democratici, che nei confronti del popolo, non essendo essa rapportata al consenso popolare come avviene per gli organi politici rappresentativi e non dovendosi giammai trascendere in manifestazioni di "populismo giudiziario"<sup>32</sup>.

Alla soggezione del giudice unicamente alla legge, latamente intesa<sup>33</sup> (v. artt. 54 e 101 Cost.) si accompagna l'affermazione di cui al primo comma dell'art. 101 Cost., "*La giustizia è amministrata in nome del popolo*", che introduce, infine, il necessario collegamento tra l'esercizio della giurisdizione e il popolo, imprescindibile corollario del principio della sovranità popolare<sup>34</sup>.

Per il permanere del sottile e complesso equilibrio stabilito dall'art. 101 della Costituzione e, dunque, della legittimazione su base democratica del potere

---

<sup>29</sup> Cfr. R. GUASTINI, "Art. 101", in G. BRANCA (a cura di), *Commentario della costituzione*, Zanichelli, Bologna, 1994, pp. 175 ss.

<sup>30</sup> N. ZANON - F. BIONDI, *Il sistema costituzionale della Magistratura*, Torino 2008.

<sup>31</sup> Sul punto, si rinvia a L. LONGHI, *Studio sulla responsabilità disciplinare dei magistrati*, Napoli, 2017, *passim*.

<sup>32</sup> Cfr. S. STAIANO, *La rappresentanza*, in [www.rivistaaic.it](http://www.rivistaaic.it), 3/2017, p. 35.

<sup>33</sup> R. GUASTINI, art. 101, in G. BRANCA, A. PIZZORUSSO (a cura di), *Commentario della Costituzione*, Bologna-Roma, 1994.

<sup>34</sup> N. ZANON, L. PANZERI, art. 101, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, III, Torino, 2006, p. 1959.

giurisdizionale è, pertanto, fondamentale che la *ratio iudicis* non prenda giammai il sopravvento sulla *ratio legis*<sup>35</sup>.

È in tale ottica che si innesta l'art. 12 delle preleggi, che vieta al giudice di interpretare la legge attribuendo un senso complessivo diverso da quello palesemente individuato dalle parole e dalla connessione tra queste, privilegiando, pertanto, l'interpretazione letterale.

Soltanto laddove, in presenza di una lacuna normativa la controversia non possa essere decisa tramite l'applicazione di una precisa disposizione, né adottando il criterio c.d. di interpretazione teleologica (andando a ricercare la reale intenzione del legislatore), si potrà allora ricorrere, come *extrema ratio*, alle disposizioni che regolano casi simili o materie analoghe<sup>36</sup>, e, in caso di ulteriore dubbio, il giudice dovrà decidere avendo riguardo dei principi generali dell'ordinamento giuridico dello Stato<sup>37</sup>.

Proprio l'espreso divieto di discostarsi dal significato letterale della norma è posto a tutela dell'esigenza di certezza del diritto.

D'altro canto se il diritto fosse certo nella sua formulazione linguistica e nei canoni interpretativi individuati *ex art.* 12 delle preleggi, l'esito delle sentenze sarebbe prevedibile e la sicurezza giuridica un obiettivo conseguito, posto che, la stessa lettera della legge, come statuito anche dalla Corte Europea<sup>38</sup> dovrebbe essere costruita in modo quanto più chiaro possibile, sì da orientare in modo preciso i comportamenti dei consociati ed ai giudici di garantire i diritti e sanzionare le violazioni<sup>39</sup>.

Nella prospettiva attuale della valorizzazione della giurisdizione, infatti, la certezza del diritto deve necessariamente coincidere con la certezza della tutela dei diritti<sup>40</sup>.

---

<sup>35</sup> A. PIZZORUSSO, *La magistratura nel sistema politico italiano*, in AA.VV., *Legge, giudici, politica. Le esperienze italiana e inglese a confronto*, Milano, 1983, pp. 58 ss..

<sup>36</sup> L. GIANFORMAGGIO, *Analogia*, *Voce Digesto*, IV ed., vol. I, Torino, 1987; Per approfondimenti, N. BOBBIO, *Analogia*, in *Nuovissimo digesto italiano*, I, Torino, 1957; V.P. MORTARI, *Analogia. Premessa storica*, in *Enc. Dir.*, II, Milano, 1958; M. COPI, *Introduzione alla logica*, Bologna, 1964; E. MELANDRI, *È logicamente corretto l'uso dell'analoga nel diritto?*, in *Studi in memoria di Angelo Gualandi*, Urbino, 1969; R. MURRAY, *The Role of Analogy in Legal Reasoning*, in *UCLA Law Review*, 1982.

<sup>37</sup> L. VIOLA, *Interpretazione della legge con modelli matematici*, op. cit., p. 20.

<sup>38</sup> A. DIPORTO, *Calcolo giuridico secondo la legge nell'età della giurisdizione. Il ritorno del testo normativo*, in A. CARLEO, *Calcolabilità giuridica*, cit., p. 130.

<sup>39</sup> *Ex multis* Corte di Giustizia dell'Unione Europea giust, 9.3.2017, C-141/15.

<sup>40</sup> G. SILVESTRI, *Verso uno ius commune europeo dei diritti fondamentali*, in *Quad. cost.*, 1/2006, p. 16.

Cionondimeno è innegabile come oggi sia ampia l'insoddisfazione dei consociati nei confronti dell'attuale assetto istituzionale<sup>41</sup>.

Tale malcontento si riflette anche nei confronti dell'attuale esercizio della funzione giurisdizionale ritenuta inefficiente e inadeguata, anche a causa dell'incertezza e all'imprevedibilità delle decisioni giudiziali, dei criteri utilizzati dai giudici nell'esercizio delle proprie funzioni<sup>42</sup> e delle lungaggini processuali, spesso non ragionevoli, in violazione degli artt. 111 della Costituzione e dell'articolo 6 della Convenzione europea dei diritti dell'Uomo.

Le ragioni di tale crisi sono molteplici.

Una di esse può essere certamente ricercata nell'evidente difficoltà della magistratura a orientarsi all'interno di un ordinamento oggi estremamente frammentato, reticolare, liquido<sup>43</sup> e globale, privo dei riferimenti tradizionali e spesso in assenza di strumenti tecnici e giuridici adeguati ed effettivi.

La legge statale, è noto, ha da tempo perduto la propria centralità<sup>44</sup>, tanto a causa della globalizzazione del diritto e l'introduzione di fonti normative sovranazionali cui deve conformarsi, quanto a causa della fine della confortante età della codificazione<sup>45</sup>, non soltanto dal punto di vista formale, riconducibile alla frammentazione delle fonti di produzione, ma anche e soprattutto dal punto di vista sostanziale, ovvero alla moltiplicazione dei valori da queste espresse.

L'ovvia conseguenza di ciò è l'ingeneramento non soltanto nei confronti del cittadino, ma anche dell'interprete, di incertezza e disorientamento,

Ancora, l'attuale crisi della certezza del diritto è parimenti addebitabile anche alla progressiva "atrofizzazione" dell'esercizio della funzione legislativa, necessariamente controbilanciata da un rafforzamento della funzione

---

<sup>41</sup> M. DEMAS-MARTY, *Les forces imaginantes du droit*, voll. I-III, Éditions du Seuil, Parigi, 2004, 2006 e 2007.

<sup>42</sup> G. MOSCHELLA, *Ruolo dei giudici e ruolo del legislatore a tutela dei diritti fondamentali*, AA.VV., *Scritti in onore di Gaetano Silvestri, II*, Torino, 2016, pp. 1490 ss.

<sup>43</sup> L'espressione (che si ispira alla "società liquida" di Zygmunt Bauman) è del norvegese H.P. GRAVER per dire delle norme sempre più policentriche, con abbondanza di fonti e alto grado di instabilità e cambiamento, fino al punto che non esistono più punti fissi di riferimento per tirare linee, nelle decisioni, tra il *judicial activism* e il *self-restraint*. Un contesto dove le regole non riescono a tenere la loro condizione perdono in *imperatività* e *coattività* sotto la pressione dei corpi politici e soprattutto degli interessi sociali articolati, per essere sostituite da una normatività "leggera e fluida", come ad es. con il *soft law*: v. anche M.A. QUIROZ VITALE, *Il diritto liquido. Decisioni giuridiche tra regole e discrezionalità*. Milano, 2012; G. MESSINA, *Diritto liquido? La governance come nuovo paradigma della politica e del diritto*, Milano, 2012.

<sup>44</sup> Sull'*onnipotenza* del legislatore nell'antico regime, si veda M. LUCIANI, *Interpretazione conforme a Costituzione* (voce), in *Enc. dir., Annali*, IX, Milano, 2016, pp. 393 ss;

<sup>45</sup> N. IRTI, *L'età della decodificazione*, Milano, 1979.

giurisdizionale, tanto naturale quanto inversamente proporzionale al fenomeno della “crisi della legge”<sup>46</sup>.

Certamente, tra le cause di ciò possono annoverarsi i già citati processi di sovranazionalizzazione e globalizzazione, con la conseguente interdipendenza economica e finanziaria fra gli Stati che continuano a cedere, così, progressivamente i propri poteri sovrani<sup>47</sup>.

Tale fenomeno è accompagnato, inoltre, dalla negativa tendenza del legislatore, nonostante l’evidente e ingiustificato incremento della produzione normativa socialmente meno “impattante”, peraltro spesso carente di qualità e intellegibilità<sup>48</sup>, a negare il proprio necessario intervento, per logiche di natura politica, in quelle che sono, al contrario, le questioni fondamentali, riconducibili a diritti inviolabili della persona e ai temi c.d. “eticamente sensibili”<sup>49</sup>, su cui la domanda di certezza del diritto della società è maggiore.

---

<sup>46</sup> V. per tutti C. MEOLI, *Il declino della legge statale – Libro dell'anno del Diritto*, Treccani, 2013.

<sup>47</sup> C. AMIRANTE, *Il modello costituzionale weimariano fra razionalizzazione, leadership carismatica e democrazia*, in AA.VV., *Democrazia e forma di governo*, Rimini, 1997, p. 361. Sul tema della globalizzazione, nella sua accezione prevalentemente economica, vale a dire intesa come creazione e consolidamento di un mercato mondiale scaturito dal crollo del sistema sovietico e dalla fine del bipolarismo si rinvia alla bibliografia contenuta in C. AMIRANTE, *Introduzione a E. DENNINGER, Diritti dell'uomo e legge fondamentale*, Torino, 1998. Cfr. anche R. DAHRENDORF, *Quadrare il cerchio. Benessere economico, coesione sociale e libertà politica*, Roma-Bari, 1995; D. MORTELLARO, *Le istituzioni della mondializzazione*, in P. INGRAO-R. ROSSANDA, *Appuntamento di fine secolo*, Roma, 1995; U. ALLEGRETTI, *Globalizzazione e sovranità nazionale*, in *Alternative*, 3/1996, pp. 47 ss; M.L. SALVADORI, *Stati e democrazia nell'era della globalizzazione*, Bologna, 1996, pp. 436 ss; P. MOREAU DEFARGES, *La Mondialisation*, Presses Universitaires de France, Paris, 1997; P. PORTINARO *Il futuro dello stato nell'età della globalizzazione. Un bilancio di fine secolo*, in *Teor. Pol.*, 3/1997, pp. 117 ss.

<sup>48</sup> Cfr. M. AINIS, *La legge oscura*, Roma-Bari, 2010.

<sup>49</sup> G. SILVESTRI, *Scienza e coscienza due premesse per l'indipendenza del giudice*, in *Dir. pubbl.*, 2004; ID, *Sovranità popolare e magistratura*, in *www.costituzionalismo.it*, 3/2003. Sul punto cfr. anche S. SPINELLI, *Re giudice o re legislatore?*, *Il Diritto di Famiglia e delle Persone*, 2009; R. CONTI, *I giudici e il biodiritto*, Roma, 2014; R. ROMBOLI, *La libertà di disporre del proprio corpo: profili costituzionali*, in V. SCIALOIA- G. BRANCA, *Commentario al codice civile – Delle persone fisiche, sub art. 5*, Bologna, 1988; U. BRECCIA - A. PIZZORUSSO, *Atti di disposizione del proprio corpo*, a cura di R. ROMBOLI, Pisa, 2007; N. VICECONTE, *Il diritto di rifiutare le cure: un diritto costituzionale non tutelato? Riflessioni a margine di una discussa decisione del giudice civile sul 'caso Welby'*, in *Giur. cost.*, 3/2007; ID, *La sospensione delle terapie salvavita: rifiuto delle cure o eutanasia? Riflessioni su autodeterminazione e diritto alla vita nella giurisprudenza delle corti italiane*, in *www.rivistaaic.it*, 1/2011; F.G. PIZZETTI, *Alle frontiere della vita: il testamento biologico tra valori costituzionali e promozione della persona*, Milano, 2008; A. MORELLI, *Tra babele e il nulla. Questioni etiche di fine vita. “Nichilismo istituzionale” e concezioni della giustizia*, in AA.VV., a cura di P. FALSEA, *Jovene*, Napoli, 2009; AA.VV., *Rinuncia alle cure e testamento biologico: profili medici, filosofici e giuridici*, a cura di M. GENSABELLA FURNARI -A. RUGGERI,, Torino, 2010; S. RODOTÀ, *Introduzione*, in AA.VV., *Nascere e morire: quando lo decido io?*, a cura di G. BALDINI - M. SOLDANO, *University Press, Firenze 2011*; S. AGOSTA, *Bioetica e Costituzione. Le scelte esistenziali di fine-vita, II*, Milano 2012; C. CASONATO, *Introduzione al bio-diritto*, Torino, 2012; G. RAZZANO, *Dignità nel morire, eutanasia e cure palliative nella prospettiva costituzionale*, Giappichelli, Torino 2014; G.

Da ultimo, ma naturalmente non per importanza, l'odierna crisi del diritto deriva dalla delegittimazione e dalla perdita di credibilità degli attori delle istituzioni politiche.

Infatti *“la legge è espressione di imperium, ma nessun imperium, spogliato dell'autorictas, è in grado di conquistare la legittimazione e il consenso che gli sono necessari per incidere davvero nella realtà che pretende di governare”*<sup>50</sup>.

Non sarebbe, pertanto, né intellettualmente né metodologicamente corretto attribuire unicamente, né prevalentemente, al potere giurisdizionale le responsabilità dell'attuale inadeguatezza, o comunque di tale sentimento sociale, nei confronti del “sistema giustizia”, ma è certamente nella fase di attuazione del diritto che vengono maggiormente in evidenza gli effetti negativi.

La magistratura è stata costretta a esercitare la propria funzione giurisdizionale tentando di sopperire alle lacune della legge<sup>51</sup> e di garantire, attraverso il potere/dovere di interpretazione, l'inveramento dei principi costituzionali e di derivazione sovranazionale, ma ciò ha dato luogo, talvolta, alla produzione di orientamenti *“alquanto improvvisati e forzati e problematicamente riconducibili al quadro costituzionale ed alle stesse indicazioni delle Carte dei diritti”* (Cedu e Carta di Nizza)<sup>52</sup>.

Si pone, pertanto, la questione dei limiti del potere interpretativo dei giudici, e in particolare della possibile natura creativa o meno di questa attività<sup>53</sup>, e della

---

MOSCHELLA, *Del diritto alla vita, delle dichiarazioni anticipate di trattamento e del fine vita*, Revista de Ciencias Juridicas, n. 14-15/2013; F. PUZZO, *Il diritto al fine vita tra Costituzione, diritto vigente e legislazione futura*, in Atti del Convegno internazionale Del diritto alla vita, in Revista de Ciencias juridicas, n. 14-15/2013.

<sup>50</sup> Cfr. M. LUCIANI, *Funzioni e responsabilità della giurisdizione. Una vicenda italiana (e non solo)*, in Rivista AIC, 2012.

<sup>51</sup> v. ad es. R. RORDORF, *Giudizio di cassazione. Nomofilachia e motivazione*, in *Libro dell'anno del Diritto* Treccani 2012; Si veda il documento, a cura della Fondazione Italiadecide, *La nomofilachia nelle tre giurisdizioni*, in [www.italiadecide.it](http://www.italiadecide.it), che precede e accompagna l'omonimo Memorandum sottoscritto dai vertici delle giurisdizioni superiori al Quirinale il 15 maggio 2017, ivi e in [www.federalismi.it](http://www.federalismi.it). G. SEVERINI, *Il dialogo tra le giurisdizioni superiori ordinaria ed amministrativa in Italia*, in [www.federalismi.it](http://www.federalismi.it), n. 4/2017; F. PATRONI GRIFFI, *Convergenze tra le Carte e criticità tra le Corti nel dialogo tra Giudici supremi*, ivi, 2/2017. “[...] recuperare, sul piano della stabilità della giurisprudenza, quanto la certezza del diritto ha perso in termini di sistematicità e chiarezza della normativa”: R. RORDORF, *Giudizio di cassazione. Nomofilachia e motivazione*, in *Libro dell'anno del Diritto*, Treccani, 2012.

<sup>52</sup> Cfr. A RUGGERI, *Salvaguardia dei diritti fondamentali ed equilibrio istituzionale in un ordinamento “intercostituzionale”*, in [www.rivistaaic.it](http://www.rivistaaic.it), 4/2013, p. 15 e ID., *Crisi dello Stato nazionale, dialogo intergiurisdizionale, tutela dei diritti fondamentali: notazioni introduttive*, in “Itinerari” di una ricerca sul sistema delle fonti, XVII, Studi dell'anno 2013, Torino 2014.

<sup>53</sup> L. ROVELLI, *Nomofilachia e diritto vivente*, in AA.VV., *I processi civili in cassazione*, a cura di A. DIDONE E F. DE SANTIS, Milano, 2017, secondo cui *“la crescente “complessità” degli ordinamenti facenti capo ad uno Stato-nazione moderno, comporta inevitabilmente un certo*

legittimità della produzione di diritto ad opera della giurisdizione negli Stati democratico-costituzionali contemporanei, seppur, comunque, entro i limiti, i criteri e nelle forme individuati dall'ordinamento<sup>54</sup>.

Tale attitudine, che prende forma dalla necessità di ingenerare maggior affidamento nella legge da parte dei consociati, rischia però, di contrastare con la stessa ragione di sicurezza giuridica cui parrebbe sottesa, aumentando le incertezze, dovute a *revirement*, innovazioni o oscillazioni giurisprudenziali<sup>55</sup>.

Le attese della società civile, per quanto complesse, sono chiare, ovvero avere decisioni celeri, ragionevolmente prevedibili e di qualità.

Appare opportuno, dunque, puntare a migliorare e perfezionare in primo luogo la consapevolezza e la circolarità della giurisprudenza.

D'altronde oggi le diffusissime banche dati consentono sufficiente garanzia tanto della trasparenza delle decisioni quanto della conoscenza, da parte dei magistrati, di tutti gli interpreti del diritto e dei cittadini delle diverse tesi giurisprudenziali esistenti, elemento prezioso al fine di perseguire l'ambizioso progetto della certezza del diritto, più volte invocata.

A tal fine, sarebbe auspicabile introdurre, per i giudici di merito, sistemi di verifica degli esiti decisori, che diano loro contezza dell'andamento degli stessi nei gradi di giudizio successivi, favorendo la prevedibilità della giurisprudenza ed evitando contrasti inconsapevoli e non, piuttosto, le coscienti differenze di orientamenti giurisprudenziali. Di ciò beneficerebbe, ovviamente, non soltanto il cittadino, ma tutto il sistema giustizia, con un evidente e conseguente riduzione del contenzioso.

Naturalmente la stabilità della giurisprudenza non equivale necessariamente all'immutabilità della stessa.

Sarebbe, infatti, piuttosto auspicabile l'adozione di un modello bifasico, aperto all'elaborazione e costruzione, tramite circolarità delle informazioni e

---

*grado di trasferimento sui soggetti cui è attribuito il compito di risolvere conflitti, di un ruolo molto rilevante nel passare dai testi normativi, all'individuazione della "regula iuris" destinata ad applicarsi in ciascun caso concreto".*

<sup>54</sup> Sul punto cfr. M. CAPPELLETTI, *Giudici legislatori?*, Milano, 1984; R. ROMBOLI, *Il ruolo del giudice in rapporto all'evoluzione del sistema delle fonti ed alla disciplina dell'ordinamento giudiziario*, in *Quaderni Associazione per gli Studi e le ricerche parlamentari*, Torino, 2005.

<sup>27</sup> Cfr. G. ZAGREBELSKY, *Il diritto mite*, Torino, 1992; R. BLANCO VALDÉS, *Il valore della Costituzione*, Padova, 1997.

<sup>55</sup> Si pensi, al tema della responsabilità medica fino alla recente l. 8 marzo 2017.

confronto delle diverse posizioni, di nuovi orientamenti, laddove vi siano interventi riformatori del legislatore, di cui peraltro, come detto, negli ultimi decenni si è talvolta abusato, ma necessari anch'essi, in un sistema sano, al fine di adattare la norma alle mutate e mutevoli esigenze sociali.

Tale modello, dovrebbe, però, trovare pari fondamento sul consolidamento di una giurisprudenza stabile e sullo “*stare decisis*” ogni qualvolta non via sia, invero, alcuna necessità di *revirement* giurisprudenziali che minerebbero solamente la sensazione di certezza del diritto, di cui oggi più che mai si sente la necessità.

Le importanti questioni sopra rilevate saranno affrontate nel presente elaborato tenendo conto del potenziale introdotto dalle nuove tecnologie che costituisce ad oggi uno dei temi portanti e più attuali a livello internazionale, anche in ordine alle prospettive di intervento e trasformazione dell'organizzazione e del funzionamento delle istituzioni pubbliche, e, per quanto di nostro interesse, dell'esercizio del “sistema giustizia”.

L'impatto del digitale in materia di erogazione dei servizi giuridici ha già in larga parte coinvolto il contenzioso civile, la volontaria giurisdizione, il processo del lavoro, le esecuzioni mobiliari, le esecuzioni immobiliari e le procedure concorsuali, procedimenti per i quali è oramai stata disposta l'obbligatoria integrale digitalizzazione, ad esclusione degli atti introduttivi dei giudizi, ma l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale è ancora in larga parte inesplorato e certamente le politiche di miglioramento della efficienza della *governance* giudiziaria non potranno prescindervene.

Ne beneficeranno certamente non soltanto gli interpreti ma anche la cittadinanza, tramite una riduzione dei tempi e dei costi dei giudizi, ma, soprattutto, con il miglioramento della qualità della giustizia.

In tal senso merita una specifica menzione quello che è stato definito da Antoine Garapon, noto studioso e magistrato francese, un progetto di “Giustizia Predittiva”, ad oggi ancora in fase embrionale, ma che lascia intravedere la possibilità, anzi la necessità dell'utilizzo delle nuove tecnologie, oramai integrate in ogni ambito della vita sociale, anche in quello giuridico.

Con “Giustizia predittiva”, si intende la creazione di un sistema di prevedibilità tanto delle norme di legge applicabili al caso concreto da parte degli interpreti, quanto della stessa interpretazione giudiziale, al fine di perseguire o perseguire meglio l'ambizioso fine di un diritto quanto più possibile certo.



Non si tratta, ovviamente, di prevedere il futuro, ma piuttosto, con l'utilizzo di formule matematiche e, dunque, con l'integrazione della certezza della scienza matematica<sup>56</sup> con una umana qual è quella giuridica, collocare correttamente le numerosissime variabili interpretative, dominandole e anticipando così, il provvedimento giurisdizionale.

Di recente anche parte della magistratura italiana ha guardato con favore alla giustizia predittiva, come riconosciuto; infatti, dal Presidente della Corte d'Appello di Brescia *“quello della giustizia predittiva è un terreno inevitabile che dovremo attraversare. E siamo già molto vicini. Ci sono molteplici aspetti positivi laddove si ritenga che la prevedibilità di un giudizio sia un valore per tutta la società. Da una parte potrebbe verificarsi un effetto virtuoso sulla domanda di giustizia, perché cadrebbe man mano quella pretestuosa. In secondo luogo, i magistrati potranno decidere con consapevolezza maggiore quando andranno ad assumersi la responsabilità di un cambio di giurisprudenza”* e ancora che i meccanismi predittivi sono *“l'unica risposta seria alla demagogia di cui spesso la magistratura è vittima riguardo agli errori giudiziari, alla detenzione ingiusta etc. sono processi a cui non è possibile sottrarsi”*<sup>57</sup>.

In realtà, a livello internazionale, le applicazioni della “giustizia predittiva” e l'utilizzo di modelli matematici nel campo giurisdizionale sono già realtà.

Infatti, con diverse velocità e ciascuno con le proprie specifiche peculiarità, tutti i settori della giustizia sono oramai entrati in contatto, in modo sempre più integrato, con sistemi computazionali che garantiscono la trattazione automatizzata, per le più varie finalità, di enormi quantità di dati con una netta riduzione di tempi e costi<sup>58</sup>.

A titolo esemplificativo si rammenta, ad esempio, il caso avvenuto nel 2013, negli U.S.A., noto con il nome di Eric Loomis, cittadino statunitense, che veniva condannato per reati di ricettazione e resistenza a pubblico ufficiale a una pena particolarmente severa, in quanto veniva riconosciuto elevato il rischio di recidiva calcolata tramite un algoritmo di c.d. giustizia predittiva.

---

<sup>56</sup> A. GENTILI, *Il diritto come discorso*, Milano, 2013, p. 184; L. VIOLA, *Interpretazione della legge con modelli matematici. Processo, a.d.r., giustizia predittiva*, op. cit. p.77.

<sup>57</sup> Così C. CASTELLI, Presidente della Corte d'Appello di Brescia, in un'intervista fatta da Claudia Morelli, in *Altalex.com*, 2017.

<sup>58</sup> U. PAGALLO – M. DURANTE, *The Philosophy of Law in an Information Society*, in L. FLORIDI (a cura di), *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, New York 2016, pp. 396 ss..

Nonostante lo scalpore di una tale decisione, oggetto di ampio dibattito tanto dal punto di vista etico che giuridico, di cui *infra* si tratterà più approfonditamente, la stessa veniva confermata in appello dalla Corte Suprema del Wisconsin che affermava la piena legittimità dell'utilizzo di algoritmi, finalizzati al calcolo della possibile recidiva<sup>59</sup>.

Nell'intento di garantire decisioni scientifiche e imparziali<sup>60</sup>, i giudici americani, hanno iniziato, pertanto, a usare punteggi generati dalle macchine<sup>61</sup>.

Anche a livello europeo gli applicativi che fanno uso dell'intelligenza artificiale in ambito giuridico sono da tempo in fase di sperimentazione.

In Francia, in attuazione della “*loi 2016-1321*” del 7 ottobre 2016, c.d. “legge per la Repubblica digitale” è stata istituita una piattaforma che, tramite un calcolo delle probabilità su base algoritmica e di informazioni inserite dall'utente, passando in rassegna milioni di dati aggregati sulle controversie, sui procedimenti giudiziari, documenti, leggi, norme e precedenti (c.d. “big data”), è finalizzata a prevedere l'esito dei giudizi, l'ammontare dei risarcimenti, e, soprattutto, a identificare gli argomenti e gli strumenti giuridici su cui convenga puntare in un'ottica strategica<sup>62</sup>.

Ovviamente, i casi giurisprudenziali non sono quasi mai identici tra loro, quindi l'algoritmo utilizzato, il SyntaxNet sviluppato da Google<sup>63</sup>, mira a rispondere ai quesiti identificando l'associazione tra combinazioni di fattori.

Una delle ovvie conseguenze di una maggiore prevedibilità del processo e del suo esito, sarà l'effetto deflattivo sullo stesso sistema giustizia, in quanto, conoscendo il probabile esito del giudizio, le parti saranno maggiormente disposte a concludere un accordo stragiudiziale, con evidente risparmio di tempi e costi con conseguente incentivazione degli strumenti c.d. di “alternative dispute resolution” quali la mediazione e la negoziazione, che infatti, potranno trovare nuovo vigore e maggiore sviluppo.

---

<sup>59</sup> Critico sul punto T. SERVETTO, *Il cuore è meglio dell'algoritmo*, in *La Voce dell'Agorà*, 1, 2017.

<sup>60</sup> R. BORRUSO, *L'informatica del diritto*, Milano, 2004, p. 316.

<sup>61</sup> E. LIVNI, *Nei tribunali del New Jersey è un algoritmo a decidere chi esce su cauzione*, in *Internazionale.it*, 3.03.2017.

<sup>62</sup> L. VIOLA, *Interpretazione della legge con modelli matematici. Processo, a.d.r., giustizia predittiva*, op. cit, p. 79.

<sup>63</sup> C. MORELLI, *Giustizia predittiva: in Francia online la prima piattaforma europea*, in *Altalex.com*, 2017.

Anche sul piano istituzionale internazionale è di grande attualità l'attenzione alla diffusione delle tecnologie e all'impatto di queste sui diritti dei cittadini<sup>64</sup>. Recentemente se n'è occupato anche il Parlamento Europeo nella Risoluzione in tema di norme di diritto civile sulla robotica, approvata il 16 febbraio 2017<sup>65</sup>, con particolare riguardo ai meccanismi di attribuzione della responsabilità civile per i possibili danni causati dai robot.

Nel 2002 per iniziativa del Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, è stata istituita la Commissione europea per l'efficacia della giustizia (Cepej) con lo scopo di monitorare la qualità dei sistemi giudiziari dei Paesi membri dell'UE predisponendo ogni due anni una relazione sullo stato di questi<sup>66</sup>, stimandone i tempi, il livello di indipendenza, la composizione di genere, i budget, il personale, l'utenza, l'organizzazione, il numero delle decisioni.

Negli ultimi anni, il crescente impiego degli strumenti digitali e dell'intelligenza artificiale ha destato forte curiosità e, al contempo, grandi preoccupazioni anche in tali sedi istituzionali.

Le più rilevanti, ovviamente, riguardano la giustizia penale, ove gli strumenti digitali di raccolta dei dati e la successiva analisi di essi rischiano di consentire derivazioni intrusive nella sfera di riservatezza delle persone senza precedenti<sup>67</sup>, con il rischio di realizzare inaccettabili lesioni dei diritti inviolabili degli individui, anche nei confronti delle garanzie fondamentali del processo equo<sup>68</sup> e della parità delle armi<sup>69</sup>.

Il Consiglio d'Europa, pertanto, ha, fortemente attenzionato le condizioni di efficacia e di efficienza che un utilizzo responsabile delle tecnologie nel settore

<sup>64</sup> Così, ad esempio, vengono declinati i temi relativi all'obiettivo 16 di Agenda 2030 il programma di sviluppo sostenibile adottato dalle Nazioni Unite nel settembre del 2015.

<sup>65</sup> Parlamento europeo, Risoluzione del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)), disponibile qui <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//IT>

<sup>66</sup> Reperibile all'indirizzo <https://www.coe.int/en/web/cepej/special-file-publication-2018-edition-of-the-cepej-report-european-judicial-systems-efficiency-and-quality-of-justice->

<sup>67</sup> *Ex multis*, M. DANIELE, *La prova digitale nel processo penale*, in *Riv. Dir. Proc.* 2011, p. 288; M. PITTIRUTTI, *Digital evidence e procedimento penale*, Torino, 2017, *passim*; S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della carta etica europea, gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, La Legislazione Penale, 2018 p. 2.

<sup>68</sup> E. VAN BUSKIRK – V.T. LIU, *Digital Evidence: Challenging the Presumption of Reliability*, in *Journal of Digital Forensic Practice* 2006, pp. 19 ss.

<sup>69</sup> 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*, Cheltenham, 2018, pp. 388 ss..

giustizia può promuovere<sup>70</sup>, adottando, il 4 dicembre 2018 la ‘Carta etica europea per l’uso dell’intelligenza artificiale nei sistemi di giustizia penale e nei relativi ambienti’, predisposta dalla CEPEJ.

Ad avviso della Commissione, l’impiego di metodi computazionali per il rafforzamento dell’efficacia della giustizia deve essere incoraggiato, ma sempre nel preminente e indefettibile rispetto della cornice costituita dalla Convenzione europea dei diritti dell’uomo, della Convenzione sulla protezione dei dati personali e delle specifiche garanzie enunciate nel testo della Carta<sup>71</sup>.

Pertanto, oggi, con un così rapido mutamento degli scenari sociali, politici e tecnologici, è impensabile che gli strumenti di intelligenza artificiale, applicati ormai a qualunque ambito delle attività umane, possano rimanere esclusi dal settore della giustizia.

L’oggetto del dibattito non può più essere l’applicabilità o meno di tali strumenti, fondati su algoritmi matematici, il cui impiego al servizio della giustizia è oramai una realtà incoraggiata dalle stesse istituzioni ma, piuttosto, del *quomodo* in cui esse dovranno essere utilizzate e diffuse.

Naturalmente la delicatezza, l’importanza e le peculiarità del sistema giustizia, rendono, pertanto, necessari seri e significativi approfondimenti scientifici oltre che giuridici, nonché l’adozione di precauzioni metodologiche circa le modalità e i limiti alla diffusione di tali strumenti che, tutt’altro che scevri da aspetti negativi, talvolta addirittura anche inquietanti, dovranno essere introdotti nel rispetto delle garanzie costituzionali, dei principi sovranazionali e, soprattutto, dei diritti fondamentali dell’uomo.

Il presente elaborato, pertanto, si propone di evidenziare tanto le criticità, sia di natura tecnica sia giuridica, quanto le prospettive di applicazione dei sistemi di intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari che, senza surrogarsi

---

<sup>70</sup> [www.coe.int/t/DGHL/COOPERATION/CEPEJ/thematiques/ICT/default\\_en.asp](http://www.coe.int/t/DGHL/COOPERATION/CEPEJ/thematiques/ICT/default_en.asp).

<sup>71</sup> 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.3; S. LEYEMBERGER, segretario esecutivo della Commissione, in occasione della pubblicazione della Carte ha affermato *la necessità di una maggiore consapevolezza in capo agli interpreti del diritto riguardo alle sfide lanciate dalla rivoluzione digitale e del ruolo essenziale che i diritti fondamentali devono giocare nell’incontro tra i due mondi, delle scienze dure e delle scienze sociali, apparentemente inconciliabili*. L’intervista è reperibile alla homepage del sito istituzionale [www.coe.int/cepej](http://www.coe.int/cepej); A. GARAPON – J. LASSEGUE, *Justice digitale*, Parigi 2018, pp. 9 ss.

all'insostituibile attività del giurista, possano rendersi strumento al suo servizio nell'incessante ricerca di un diritto quanto più certo possibile, nel pieno rispetto dei principi contenuti nell'ordinamento dell'Unione Europea, particolarmente sensibile sul tema e dei diritti fondamentali dell'uomo.

Particolare attenzione, pertanto, verrà dedicata alla necessità di incentivare l'impiego delle nuove tecnologie, anche di natura predittiva, in ambito giudiziario, nel preminente e indefettibile rispetto dei diritti e delle libertà fondamentali della persona riconosciuti dalla Costituzione, dalla Convenzione europea dei diritti dell'uomo e nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, con particolare riguardo al rispetto dei principi del giusto processo.

Sarà però necessario che l'interprete, in particolare il giudice, mantenga inalterata la propria autonomia decisionale, così da evitare qualsivoglia possibile deriva verso dottrine eccessivamente deterministiche che possano instaurare una "dittatura del precedente", con possibile violazione dei principi di indipendenza e imparzialità del giudice, sanciti dall'art. 6 della CEDU, e dall'art. 111 c.2 della Costituzione.

Gli strumenti computazionali e i sistemi di intelligenza artificiale con funzione c.d. predittiva devono essere intesi, infatti, in un'ottica di accrescimento della consapevolezza delle fonti, ormai copiose, frammentate e spesso contrastanti e delle loro interpretazioni, così da garantire l'esatta osservanza e l'uniforme interpretazione della legge nonché una maggior celerità ed efficienza dei giudizi.

Cionondimeno ad oggi gli interrogativi sono ancora molti e, come si vedrà, anche le stesse istituzioni nazionali, sovranazionali ed eurounitarie stanno lavorando per costruire un assetto normativo tale da poter sfruttare al meglio l'impiego delle nuove tecnologie garantendo adeguata tutela di tutti i beni giuridici in gioco.

## CAPITOLO I

### L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: PROFILI INTRODUTTIVI

#### 1.1 Cenni storici.

Le nuove tecnologie, e in particolare, l'informatica, la cibernetica e l'intelligenza artificiale permeano oggi ogni settore della società moderna, al punto da divenire parte integrante di ogni attività umana.

L'avvento della tecnologia ha profondamente mutato l'intero stile di vita umano, introducendo nuovi modelli dell'agire sociale, che hanno finito col trasformare la stessa percezione che l'individuo ha del suo “*essere nello spazio e nel tempo*”<sup>72</sup>.

Uno degli ambiti in cui tali nuove tecnologie hanno trovato maggior applicazione, soprattutto in tempi recenti, è quello dell'elaborazione automatica delle informazioni.

Analogamente a quanto accaduto in passato con l'invenzione e l'impiego delle macchine, allora finalizzate alla sostituzione del lavoro manuale, le tecnologie informatiche hanno oggi il precipuo scopo di affiancare e, in molti casi, sostituire il lavoro intellettuale.

Tuttavia, gli strumenti di intelligenza artificiale costituiscono solo l'ultima tappa di un fenomeno molto più complesso, il cui percorso, lungo e laborioso, è iniziato decenni orsono.

Si suole distinguere tre principali fasi del processo di informatizzazione delle attività intellettuali: la fase cosiddetta del “calcolo numerico”, quella della “gestione dei dati” e, infine, quella dei “comportamenti intelligenti”<sup>73</sup>.

Gli strumenti informatici, notoriamente, sono programmati per eseguire determinate prescrizioni, denominate algoritmi<sup>74</sup>, consistenti in una serie di operazioni da eseguirsi in un preciso ordine, finalizzate alla risoluzione di uno

---

<sup>72</sup> E. FAMELI, *il processo di definizione dell'informatica giuridica*, in G. PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), *L'informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze*, Collana ITTIG-CNR, Serie “ Studi e documenti” , n. 12, Napoli, ESI, 2014, p.36.

<sup>73</sup> G. SARTOR, A. TEOLIS, *Intelligenza Artificiale e diritto* relazione presentata al III Convegno internazionale di Semiotica Giuridica, Messina, 1987.

<sup>74</sup> D.E. KNUTH, *The art of Computer Programming*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1973.

specifico problema, il tutto tramite l'impiego di precisi linguaggi di programmazione.

Tuttora le più moderne macchine tecnologiche si ispirano e si fondano sul modello inventato dal matematico ungherese J. Von Neumann negli anni '40.

Già allora la macchina di Von Neumann rendeva possibile la registrazione di dati su un'unità centrale e la successiva elaborazione degli stessi tramite operazioni - benché ancora elementari - disposte dall'utente tramite istruzioni di controllo.

Nascono così i primi *computer*, allora denominati "calcolatori", impiegati quasi unicamente al fine di effettuare operazioni di calcolo matematico; attività questa che ha battezzato la prima fase del lungo processo di informatizzazione caratterizzata dal "paradigma dell'algoritmo".<sup>75</sup>

La seconda fase è, invece, contraddistinta dal c.d. "*data processing*", ovvero da una più complessa capacità, per i calcolatori, di immagazzinare e archiviare una maggiore quantità di dati, ora non più soltanto numerici, grazie alla combinazione di operazioni più complesse poste in essere tramite l'impiego di precise strutture di controllo<sup>76</sup>.

Nascono, così, i *data base* e i primi sistemi in grado non soltanto di memorizzare, ma anche di elaborare i testi.

In questo turno temporale, gli elaboratori divengono macchine in grado di compiere attività sempre più complesse, utilizzando il metodo "*top down*", ovvero scomposizione, o meglio raffinazione, di problemi compositi, in *sub* problemi risolvibili tramite l'impiego dell'istruzione del linguaggio di programmazione.

Similarmente alla dicotomia tra conoscenza e lavoro, tipica dell'epoca dell'industrializzazione, anche in tale fase, a un'attività di analisi creativa, finalizzata all'individuazione astratta delle operazioni da svolgere, si contrappone un concreto lavoro esecutivo di programmazione e codifica, al fine di permettere la traduzione dei compiti richiesti in specifici linguaggi di programmazione.<sup>77</sup>

---

<sup>75</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale. La Rappresentazione della Conoscenza*, Milano, 1990.

<sup>76</sup> E.W. DIJKSTRA, *A discipline of programming*, Englewood Cliffs (New Jersey), 1976; G.A. LANZARONE, R. MAIOCCHI, R. POLILLO, *Introduzione all'informatica. La programmazione*, Bologna, 1979.

<sup>77</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale. La Rappresentazione della Conoscenza*, op. cit.

L'impiego dei *data base* permette, così, all'utente di accedere e gestire grandissime quantità di dati tramite l'utilizzo di appositi sistemi con interfacce intellegibili anche a chi non possieda alcuna specifica conoscenza sul funzionamento degli algoritmi e dei linguaggi di programmazione<sup>78</sup>.

Le prime due fasi sono state contraddistinte da numerosi successi scientifici, tecnologici, ma soprattutto informatici, che hanno, di fatto, portato a ritenere affidabile alle macchine qualsiasi compito, almeno nei termini sopra descritti.

Più recentemente si è, invece, assistito al tentativo, suggestivo quanto sconvolgente, di affidare agli strumenti informatici comportamenti intelligenti, ovvero attività da sempre ritenute di esclusiva prerogativa umana.

Tra queste non vi rientrano solo facoltà ritenute comuni almeno per l'uomo, quali la comprensione del linguaggio, sia scritto sia orale, ora possibile anche per le macchine. Gli strumenti informatici, infatti, sono divenuti via via in grado anche di partecipare a giochi, quale ad esempio quello degli scacchi, persino ad altissimo livello, sfidando e superando campioni umani.

Ancora, le macchine sono oggi perfettamente in grado di realizzare egregiamente compiti piuttosto complessi, quali ad esempio le diagnosi cliniche, le progettazioni ingegneristiche e ancora l'effettuazione di analisi di laboratorio.

Nasce così la terza fase, contraddistinta dalla c.d. "Intelligenza Artificiale"<sup>79</sup>.

A differenza delle prime due fasi, dove il progresso tecnologico è stato caratterizzato dal costante conseguimento di numerosi successi (i cui benefici hanno pressoché annullato qualsiasi controindicazione), la nascita dell'era dell'intelligenza artificiale e la strada verso l'antropomorfizzazione delle macchine ha posto e pone tuttora numerosi interrogativi all'odierna società civile, tanto di ordine scientifico quanto di natura etico-politica.

In realtà, a oggi, nonostante i grandi progressi scientifico-tecnologici e le numerose predizioni del passato in tal senso<sup>80</sup>, le operazioni di cui sono capaci gli elaboratori elettronici non sono assolutamente paragonabili a quelle attribuibili

---

<sup>78</sup> J.D. ULLMAN, *Principles of Database Systems*, Computer Science Press, Potomac (Maryland), 1980.

<sup>79</sup> E. RICH., *Artificial Intelligence*, New York 1983; E. CHARNIAK, D. MCDERMOTT, *Introduction to Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1985.

<sup>80</sup> A. NEWELL, H. A. SIMON, *Computer Science as Empirical Enquiry: symbols and search*, in *Communications of the ACM*, 1976.



all'intelletto umano. Le macchine, infatti, non sono dotate di un'intelligenza generalizzata, né di coscienza, volontà e intenzionalità, tutte caratteristiche che rendono l'uomo capace di adeguare le proprie azioni alle complesse e composite condizioni della realtà fisica<sup>81</sup>.

Pertanto, senza voler approfondire le questioni tecniche in questa sede, se da un lato alcune applicazioni dell'intelligenza artificiale attualmente sono in grado di simulare, e delle volte in taluni aspetti superare i risultati conseguibili dall'intelligenza umana, in altri ambiti, che richiedono qualità difficilmente misurabili e riproducibili, quali ad esempio l'intuizione e la creatività, gli uomini non sono, e forse non saranno mai, surrogabili dalle macchine<sup>82</sup>.

La progressiva espansione dell'impiego dell'informatica in ogni ambito delle società moderne ha avuto un profondo impatto anche sul mondo del diritto, che ne ha seguito il medesimo percorso, divenendo sempre più informatizzato.

Nonostante sia oggetto di studio oramai da decenni, e a oggi anche destinataria di numerosi programmi d'istruzione e formazione anche in ambito eurounitario, l'informatica giuridica, le sue applicazioni, la sua collocazione accademica e financo la sua stessa definizione sono ancora pervase da una certa vaghezza e incertezza<sup>83</sup>.

Si tratta, invero, di una svolta fondamentale, che segna l'alba di una rivoluzione che ha di fatto creato nuovi settori di studi e applicazioni, ma anche una disciplina del tutto nuova dal punto di vista concettuale, metodologico e

---

<sup>81</sup> J. WEIZENBAUM, *Computer Power and Human Reason*, Freeman, San Francisco, (California), 1977; J. R. Searle, *Minds, Brains and Science, The 1984 Reith lectures*, British Broadcasting Corporation, Pitnam Press, Bath, 1984; H. L. DREYFUS, S.E. DREYFUS, *Mind over Machine*, Blackwell, Oxford, 1986; T. WINOGRAD, C.F. FLORES, *Understanding Computer and Cognition*, Ablex, Norwood (New Jersey), 1986.

<sup>82</sup> J. F. SOWA, *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1984.

<sup>83</sup> M. DURANTE, U. PAGALLO (a cura di), *Manuale di informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie*, Torino, UTET giuridica, 2012; G. SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione*, II ed., Torino, 2012; A.C. AMATO MANGIAMELI, *Informatica giuridica*, Torino, 2010; G. TADDEI ELMI, *Corso di informatica giuridica*, Napoli, 2010; A. ROSSETTI (a cura di), *Legal Informatics*, Milano, 2009; P. MORO (a cura di), *Etica, informatica, diritto*, Milano, 2008; G. ZICCARDI, *Informatica giuridica. Manuale breve*, Milano, 2008; R. BORRUSO, R.M. DI GIORGI, L.MATTIOLI, M. RAGONA, *L'informatica del diritto*, II ed., Milano, 2007; N. PALAZZOLO (a cura di), *L'informatica giuridica oggi*, Napoli, 2007; M. JORI (a cura di), *Elementi di informatica giuridica*, Torino, 2006; C. CEVENINI, C. DI COCCO, G. SARTOR, *Lezioni di informatica giuridica*, Bologna, 2005; G. FIORIGLIO, *Temi di informatica giuridica*, Roma, 2004; M. COSSUTTA, *Questioni sull'informatica giuridica*, Torino, 2003; P. MERCATALI, *Informatica applicata alla Pubblica Amministrazione*, Napoli, 2003; R. NANNUCCI (a cura di), *Lineamenti di informatica giuridica. Teoria, metodi, applicazioni*, Napoli, 2002.

strumentale, dai fortissimi connotati interdisciplinari, essendo strettamente connessa non solo alle tradizionali scienze umane (quali il diritto, la filosofia e la logica), alle c.d. esatte scienze (tra cui la matematica e la fisica), ma anche ad ambiti diversi e relativamente nuovi tra i quali l'elettronica, l'informatica, la telematica, la cibernetica, le scienze cognitive e, soprattutto, l'intelligenza artificiale.

Le prime teorie che associano l'informatica, o meglio le prime forme di elaboratore informatico, al diritto, nascono insieme alla cibernetica, attribuita a Norbert Wiener nel lontano 1947, che rivoluzionerà l'approccio scientifico della ricerca, nel senso di un'effettiva interdisciplinarietà della stessa, non più unitaria e autonoma nelle diverse discipline.

Fondamentale, in tal senso è il contributo di Margaret Mead e Gregory Bateson, che ritennero applicabili i concetti posti a fondamento della cibernetica allo studio delle scienze sociali<sup>84</sup>, nei cui confronti lo stesso Wiener, al contrario, era scettico<sup>85</sup>. Tali studi si fondavano, infatti sui concetti di "retroazione", ovvero la tenuta di comportamenti basati su precedenti *feedback*, e, soprattutto, su un parallelismo assoluto riscontrabile tra le macchine e gli esseri viventi, nei problemi relativi alla comunicazione e al controllo.

Ritenuta l'analogia tra i processi di controllo e di regolazione e quelli di trasmissione dell'informazione impiegati dall'elaboratore e dal cervello umano, si postula, pertanto, l'ambiziosa possibilità di riprodurre "attività intellettuali", tipiche dell'uomo, mediante l'impiego delle macchine.

## **1.2 L'evoluzione dell'informatica giuridica. Giurimetria, giuscibernetica e giuritecnica.**

Il primo approccio del mondo giuridico all'informatica e alla cibernetica avviene nella c.d. "fase del calcolo", con la nascita della giurimetria<sup>86</sup>, che si proponeva di "misurare" il diritto tramite precisi metodi di calcolo.

---

<sup>84</sup> S. J. HEIMS, *The Cybernetics Group*, The MIT Press, 1991, trad. it.: "I cibernetici. Un gruppo e un'idea", Roma, 1994.

<sup>85</sup> N. WIENER, *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, prima edizione: The MIT Press, Cambridge (MA), 1948; seconda edizione: Wiley, New York, 1961 (trad. italiana: *La Cibernetica - Controllo e Comunicazione nell'animale e nella macchina*, Milano, 1968); G. DE MICHELIS, voce *Cibernetica*, in *Grande Dizionario Enciclopedico. Gli strumenti del sapere contemporaneo*, Vol. I, Torino, 1985, p. 140-157.

<sup>86</sup> L. LOEVINGER, *Jurimetrics: The next step forward*, in *Minnesota Law Review*, 1949, p. 495; M. Losano, *Informatica per le scienze sociali*, Torino, 1985, p. 20-40.

Il termine “*jurimetrics*”, tradotto in italiano prima come giurimetrica e poi come giurimetria, fu coniato da Lee Loevinger che, per la prima volta, associa l’uso degli elaboratori elettronici al diritto.

A dispetto della stessa etimologia della parola, già in tale fase, negli anni ‘50<sup>87</sup> e ‘60<sup>88</sup>, nonostante gli strumenti tecnologici a disposizione avessero ancora dei fortissimi limiti e fossero per lo più utilizzati come meri strumenti di calcolo, si inizia a postulare la possibilità di applicare al diritto modelli logici, persino in grado di prevedere le sentenze<sup>89</sup>.

Più precisamente, nella metà degli anni Sessanta, Hans W. Baade individua i tre principali ambiti di applicazione della cibernetica al diritto, ovvero:

1. un impiego logico, derivante dall’applicazione della logica formale al diritto;
2. un impiego documentario, tramite un uso della macchina finalizzato alla memorizzazione e alla ricerca delle informazioni giuridiche;
3. un impiego previsionale (*behavioristic*), che, attraverso un’analisi di tipo comportamentale permetteva di prevedere le sentenze dei giudici.

Nel medesimo periodo storico, Paul S. Hoffmann conia il neologismo *Lawtimation*, frutto della crasi tra “*law*” (diritto) e “*automation*” (automazione)<sup>90</sup>.

Seppur in tale sede l’autore postulava una certa automaticità nella risoluzione di problemi relativi alla sola attività di documentazione, intervenendo sulle modalità di classificazione, memorizzazione e reperimento dei testi giuridici, l’abbandono del termine “*giurimetria*” in favore dell’espressione “*automazione giuridica*”, oltre che dare una svolta lessicale, conduce al superamento di un pionieristico e assai limitato concetto di “misurazione”, “quantificazione” e “matematizzazione”, al quale era all’epoca circoscritta ogni possibile associazione del diritto alla cibernetica.

In quegli anni gli studi sulla materia fioriscono anche in Italia.

---

<sup>87</sup> L.O. KELSO, *Does the law need a Technological Revolution*, in *Rocky Mountains Law Review*, 1946; L. LOEVINGER, *Jurimetrics: The next step forward*, op. cit., p. 455.

<sup>88</sup> L. MEHL, *Automation in the Legal World: From the Machine Processing of Legal Information to the Law Machine*, in *Mechanisation of Thought Processes. National Physical Laboratory Symposium*, No 10, London 1958.

<sup>89</sup> H.W. BAADE, *Jurimetrics*, Basic Books, New York, 1963.

<sup>90</sup> P. S. HOFFMANN, *Lawtimation in Legal Research: Some Indexing Problem in Modern Uses of Logic in Law* (MULL), 1963.

Nel 1969, Mario G. Losano propone il superamento della tripartizione di Baade, articolando la “nuova” disciplina in quattro settori e coniando il termine “giuscibernetica”<sup>91</sup>.

Sorge in quegli anni il sogno della c.d. “Giustizia Predittiva”, che derivava dalla stessa necessità di “liberare” la scienza umana, qual è quella giuridica, da elementi d’incertezza o ambiguità, associandola alle scienze esatte, adottando i principi e i metodi propri di queste, per il tramite del rigore formale dei linguaggi scientifici o artificiali<sup>92</sup>.

Successivamente, Vittorio Frosini conia il termine “giuritecnica”, che non aveva alcuna pretesa di superare e/o sostituire i concetti e le nozioni già esposti e, al contrario di quanto intuitivamente e semanticamente potrebbe apparire, non riguardava la tecnica giuridica intesa in senso classico-tradizionale, bensì l’uso della tecnologia in ambito giuridico. Tale neologismo mirava, infatti, a comprendere all’interno del proprio significato l’impiego delle “*metodologie operative nel campo del diritto, risultanti dall’applicazione di strumenti e di procedimenti tecnologici*”<sup>93</sup>, indirizzato, pertanto, maggiormente verso la tecnologica, che verso la tecnica.

Nei suoi studi, Frosini intendeva valorizzare proprio la nuova e rivoluzionaria modalità di svolgimento dell’attività professionale del giurista, connotata dall’impiego di modelli di procedimento e ragionamento logico-operativo giuridici fortemente e positivamente condizionati dal trattamento automatico e oggettuale dei dati.

La giuritecnica fu, pertanto, definita “*nuovo simbolo semantico, riassuntivo delle istanze emergenti nel dominio della nuova esperienza giuridica*”<sup>94</sup>. L’accento veniva posto, infatti, sull’evidente trasformazione della mentalità dei giuristi, del

---

<sup>91</sup> M.G. LOSANO, *Giuscibernetica*, in R. TREVES (a cura di), *Nuovi sviluppi della sociologia del diritto 1966-1967*, Milano, 1968. L’individuazione e l’illustrazione dei quattro diversi approcci nello studio dei rapporti tra cibernetica e diritto costituisce l’oggetto principale del libro, pubblicato dallo stesso Autore l’anno successivo, *Giuscibernetica. Macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969. Si veda anche la voce “giuscibernetica” nell’Appendice al *Novissimo Digesto Italiano*, Torino, 1982; Cfr. M.G. LOSANO, *Corso di informatica giuridica*, Vol. I, *Informatica per le scienze sociali*, Torino, 1985, pp. 40-63.

<sup>92</sup> G. PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), *L’informatica giuridica in Italia. Cinquant’anni di studi, ricerche ed esperienze*, op. cit., p. 40.

<sup>93</sup> V. FROSINI, *La Giuritecnica: problemi e proposte*, in *Informatica e diritto*, 1975, p. 28 pubblicato anche in *Le nuove frontiere del diritto e il problema dell’unificazione*, Atti del Convegno svoltosi a Bari, 2-5 aprile 1975, Milano, 1979; ID., *Informatica, diritto e società*, Milano, 1988.

<sup>94</sup> V. FROSINI, *La Giuritecnica: problemi e proposte*, op. cit., p. 40.

loro metodo lavorativo e, soprattutto, del loro metodo di ragionamento impiegato per affrontare e risolvere le questioni giuridiche.

L'impatto dell'informatizzazione fu, infatti, sempre più pregnante a partire dalla "seconda fase", allorquando gli strumenti furono in grado di gestire ed elaborare i dati tramite l'impiego di diverse tipologie di applicativi.

Nascono i primi sistemi "gestionali", adottati tanto da enti pubblici quanto da grosse società, in grado di automatizzare la gestione di operazioni ripetitive quali ad esempio il versamento di retribuzioni e contributi previdenziali, l'individuazione del diritto all'ottenimento di sussidi, la detenzione di archivi e registri pubblici.

Lungi da ciò che si potrebbe pensare, non si trattava però unicamente di attività di mera archiviazione, posto che tali sistemi gestionali erano in grado di effettuare anche attività che presupponevano l'elaborazione dei dati ivi inseriti.

È evidente che, in questa fase, l'interesse del giurista nei confronti di tali strumenti gestionali era maggiormente indirizzato verso i profili inerenti al rivoluzionario impatto sociale derivante dal loro impiego, piuttosto che sul beneficio che essi stessi potevano trarne. Con l'impiego dei programmi gestionali, nascevano, infatti, numerose questioni giuridiche inerenti, ad esempio, all'evoluzione del rapporto tra il cittadino e l'amministrazione che se ne fosse dotata, automatizzando parte degli adempimenti cui era tenuta, o ai profili relativi alla riservatezza dei soggetti i cui dati erano detenuti e trattati con sistemi informatizzati; tematica, questa, peraltro oggi quanto mai attuale.

Parallelamente nascevano anche i primi sistemi, seppur ancora basati sulle tradizionali tecnologie dell'epoca, finalizzati all'automazione di attività più precipuamente giuridiche, quali la consulenza, dando vita ai progenitori dei moderni, e anch'essi non ancora definitivi, strumenti di intelligenza artificiale applicati al diritto.

Tali strumenti, lungi dall'esser dotati di quell'autonomia intuitivo-creativo-decisionale tipica del giurista umano e dell'uomo in generale, erano fondati su sistemi interattivi, i cui applicativi riuscivano a rispondere a questioni prestabilite tramite la previsione di un'ampia casistica in uno specifico settore. Tale sistema, così predisposto, rivolgeva domande preimpostate all'utente, il quale, selezionando la propria risposta, dava luogo all'esecuzione delle operazioni, sino al completamento e all'emissione del definitivo responso-consulenza.

Tali applicativi hanno avuto negli anni ampia diffusione, soprattutto in alcuni settori quali ad esempio quello dell'infortunistica stradale, tramite la creazione dell'"Automa Infortunistico" che, sviluppato dall'Istituto per la Documentazione giuridica di Firenze già negli anni '70, era in grado, sulla scorta degli elementi di natura legislativa e la casistica giurisprudenziale ivi caricata, di attribuire le responsabilità dei sinistri e determinare l'ammontare dei risarcimenti<sup>95</sup>.

Ancora, in materia fiscale, si ricordano i programmi *Corptax*, *Search*, *Choose* e altri sviluppati da Bellord<sup>96</sup>.

Naturalmente tanto i sistemi "gestionali" che quelli di "consulenza" non erano in grado di distinguere il dettato normativo, ma, come detto, si limitavano ad eseguire operazioni predeterminate, le prescrizioni, mediante l'impiego di algoritmi.

L'applicazione di tali strumenti informatici ai fini giuridici (che interessano in questa sede) è, invece, rimasta estremamente limitata; e ciò per numerose ragioni.

In primo luogo, come abbiamo avuto modo di evidenziare, ciascuno di questi applicativi era stato creato e predisposto per essere utilizzato soltanto in un determinato settore e per la risoluzione di un numero limitato di problemi. Tale limite risulta tanto più evidente se si considera che, nel mondo del giuridico, è molto raro trovare settori del diritto che non siano interconnessi ad altri; pertanto, l'utilizzo di un applicativo in grado di rispondere solo e soltanto a determinati quesiti senza una "conoscenza" globale e completa della normativa applicabile, risultava evidentemente lacunoso.

Vi era, poi, un limite di natura temporale.

La continua evoluzione della legislazione, in Italia e nel mondo, unitamente ai continui mutamenti giurisprudenziali, imponevano un costante aggiornamento dei *software*, non soltanto tecnicamente complicato da eseguire, ma altresì molto costoso<sup>97</sup>.

---

<sup>95</sup> E. FAMELI, *L'automa infortunistico: un esperimento di consulenza giuridica automatica*, in *Informatica e diritto*, 1976.

<sup>96</sup> R. HELLAWELL, *Choose: A computer program for legal Planning and Analysis*, in *Columbia Journal of Transnational Law*, 1981; ID., *Search: A Computer program for legal problem solving*, in *Akron Law Review*, 1982; N.J. BELLORD, *Tax Planning by Computer*, in *Computer Science and Law: An Advanced Course*, Cambridge University Press, Cambridge (Massachusetts), 1979.

<sup>97</sup> H. FIEDLER, T. BARTHEL, G. VOOGD, *Formalisierung im Recht. Untersuchungen zur Formalisierung im Recht als Beitrag zur Grundlagerecherche juristische Datenverarbeitung*, Westdeutscher Verlag, Leverkusen, 1984.

La stessa architettura con cui tali strumenti erano postulati e concepiti impediva poi, un'oggettiva e completa utilità degli stessi in ambito giuridico.

Per funzionare, applicativi di questo tipo, necessitano infatti della predeterminazione di numerosissime operazioni, che prevedano dettagliatamente e compiutamente tutte le questioni che gli stessi sono chiamati a risolvere, tutti gli *inputs* che l'utente dovrebbe poter inserire (sotto forma di modelli, questionari, formulari), nonché tutti gli esiti che la macchina dovrebbe fornire, ovvero la consulenza finale, che ne costituisce l'*output*.

È evidente che la predisposizione di un tale strumento, più che essere connotata da enormi difficoltà tecniche, rappresenta una vera e propria utopia, tanto più nel mondo del diritto. I casi oggetto di consulenza giuridica nella realtà fattuale, infatti, solo in rarissime e residuali occasioni corrispondono alle ipotesi *standard* o "di scuola", che potrebbero essere previsti in un tale strumento informatico. La maggior parte delle volte, al contrario, il quesito giuridico pone questioni sottese alla risoluzione dello stesso, che prevedono eccezioni o addirittura l'ulteriore necessità di risolvere problemi sopravvenuti.

Ancora, uno dei problemi più rilevanti, da sempre riscontrato dai teorici del "giurista informatico" di ogni epoca, consiste nella difficoltà di trasporre un linguaggio tecnico, pieno di sfumature e ricco d'interpretazioni come quello giuridico, in algoritmi che compongono sequenze di operazioni sui dati.

Parimenti, anche il risultato, ottenuto tramite operazioni algoritmiche, dovrebbe essere comunicato all'utente tramite il linguaggio giuridico, che anche in questo caso non sarebbe scevro da errori e imprecisioni linguistiche, peccando dei requisiti di correttezza, precisione e trasparenza che ci si aspetta dall'attività di consulenza.

La necessità di pervenire al risultato tramite la preventiva predisposizione di una determinata sequenza di operazioni spesso può, inoltre, comportare notevoli problemi. L'eccessivo determinismo di tali strumenti, infatti, non si confà alla generalità e astrattezza tipica della norma.

Infine, tali strumenti non sono "universali", essendo finalizzati a servire solo e soltanto un determinato tipo di utente per il raggiungimento di uno specifico risultato. In un determinato settore sarà, dunque, necessario creare applicativi specificamente progettati per i professionisti, commercializzarne degli altri, diversi, per i consumatori e destinarne altri ancora alla pubblica amministrazione.

Nonostante i limiti sopra evidenziati, i giuristi, così come la pubblica amministrazione (ivi compresa quella giudiziaria) si giovano sempre più, nell'esercizio della propria attività professionale e burocratica, dei progressi delle tecnologie informatiche. L'utilizzo di archivi, gestionali, strumenti di dettatura vocale, di correzione automatica della sintassi, nonché dello stesso processo telematico hanno di fatto profondamente mutato l'approccio al lavoro, ora più produttivo ed efficiente, ma non hanno ancora veramente inciso sull'attività giuridica in senso stretto.

Particolarmente interessanti sono, altresì, i modelli di redazione automatica degli atti, anch'essi non scevri dalla presenza dei suddetti limiti, ma notevolmente diffusi negli studi notarili e, da qualche anno, anche in quelli legali, in grado di predisporre un modello *standard* del singolo atto che il professionista dovrà compilare, completare ed eventualmente adattare al caso di specie.

Il maggior impatto sull'attività professionale del giurista l'hanno avuto, però, le banche dati giuridiche. Tali sistemi di documentazione automatica, tra cui Italgiure è la più nota, detengono vastissime basi di dati giuridiche<sup>98</sup> contenenti norme, testi dottrinali, precedenti giurisprudenziali tanto di merito quanto di legittimità.

L'accesso alle suddette basi di dati e la fruizione dei relativi contenuti è garantito all'utente tramite la ricerca testuale per singola parola chiave, descrittore o *thesaurus*, oppure ancora tramite più ampie e generiche ricerche per materia o argomento.

Soprattutto in un primo momento, la creazione e la gestione di queste mostruose banche dati ha richiesto notevolissimi sforzi sia da un punto di vista tecnico che economico. La loro diffusione è stata, pertanto, lenta e limitata, sviluppata per lo più soltanto grazie alla necessaria contribuzione pubblica garantita dagli Stati<sup>99</sup>.

Negli ultimi decenni, però, le banche dati hanno avuto una diffusione esponenziale, e ciò per diversi motivi.

In primo luogo, la stessa pubblicazione delle norme in formato digitale ha reso, di fatto, estremamente semplice il caricamento di dati già originariamente

---

<sup>98</sup> J. BING, *Handbook of legal information retrieval*, North Holland, Amsterdam, 1984.

<sup>99</sup> M. LLOYD, *Legal Databases in Europe: User Attitudes and Supplier Strategies*, North Holland, Amsterdam, 1986.



digitali all'interno delle stesse basi di dati, non essendo più necessaria l'integrale trascrizione dei testi.

Ancora, sin dalla diffusione dei dischi ottici<sup>100</sup>, le case editrici hanno dato vita al *business* delle banche dati, trovando giovamento economico immettendosi in questo nuovo mercato, proponendole al pubblico, anche se almeno inizialmente decisamente settoriali e molto limitate, tuttavia estremamente pratiche ed economiche<sup>101</sup>.

Tali sistemi si sono sempre più perfezionati, giungendo persino a essere in grado di ricostruire, almeno in parte, il significato sostanziale dei testi, in modo da facilitare le ricerche dell'utente, anche per sinonimi e/o suggerimenti di argomenti connessi.

Naturalmente anche questi sistemi hanno una capacità ben definita, limitata al reperimento della documentazione precedentemente memorizzata all'interno della banca dati; essi, seppur hanno rappresentato una prima forma di automazione che presupponesse una certa "preparazione" giuridica, non sono, infatti, in grado di compiere alcun'attività di elaborazione realmente automatizzata che possa davvero permettere il trasferimento di competenze e conoscenze capace di sostituire, anche in parte, l'attività del giurista.

Parallelamente alla nascita di tali strumenti informatici e al loro perfezionamento anche in ambito giuridico, a partire dagli anni '70, si è iniziata a teorizzare la possibilità di affrontare la questione dell'automazione del diritto a partire dalla stessa legislazione.

Tenuto conto, infatti, della difficoltà di trasporre il variegato linguaggio umano, ricco di sfumature, nella rigida formulazione algoritmica necessaria per il funzionamento della programmazione tradizionale si è postulata la possibilità, per meglio perseguire i fini di chiarezza, semplicità e comunicabilità della norma e della sua applicazione<sup>102</sup>, di predisporre una legislazione che sin dalla sua origine segua i principi della programmazione strutturata.

---

<sup>100</sup> M. LOSANO, *Scritto con la luce. Il disco compatto e la nuova editoria elettronica*, Unicopli, Milano, 1988.

<sup>101</sup> P. MARTIN, *Design Requirements of Cd-RomBased Reference System Capable of Replacing Print Materials in a Field of Law*, relazione presentata al Congresso internazionale *Expert Systems in Law*, Bologna, 1989.

<sup>102</sup> H. FIEDLER, *Functional Relations Between Legal Regulation and Software Law*, in B. NIBLETT, *Computer Science and Law*, Cambridge University Press (30 June 1980) T. BARTHEL, *Structured Programs as a Paradigm of Structured Laws*, in B. NIBLETT, *Computer Science and Law*, op. cit..

Nonostante la suggestività della teorizzazione e il suo possibile successo in taluni ambiti<sup>103</sup>, tali studi sono stati ben presto abbandonati, soppiantati di fatto dalla nascita del fenomeno dell'intelligenza artificiale, anch'essa applicabile e poi, invero, di fatto applicata al diritto.

Stessa sorte è toccata pochi anni dopo, a cavallo tra gli anni '70 e '80 del secolo scorso, alla c.d. "rete di Petri", che, seppur ben più flessibile dei tradizionali sistemi e dei classici elaboratori, si proponeva di utilizzare formalismi più vicini alla logica giuridica<sup>104</sup>.

Dalla fine degli anni '70, infatti, vista l'inadeguatezza dei tentativi fino ad allora esperiti tramite l'impiego delle tradizionali tecniche informatiche, le ricerche nel settore si sono indirizzate, con entusiasmo e grandi aspettative da una parte, e pari timore dall'altro, verso sistemi di intelligenza artificiale che fossero in grado di applicare automaticamente la conoscenza del diritto.

Per raggiungere quest'utopico risultato, ci si è accorti ben presto dell'impossibilità di applicare alla giurisprudenza tecnologie sviluppate per altri settori, rendendosi necessario, al contrario, far convergere il lavoro degli informatici con quello degli studiosi del diritto.

Anche gli strumenti di intelligenza artificiale applicati al diritto, che si ispirano a modelli deduttivi, naturalmente non sono però esenti da limiti e criticità di diversa natura ed entità.

In primo luogo, proprio la natura stessa del modello deduttivo costituisce un primo problema da superare per tali sistemi, che devono scontrarsi con il concetto di "esplosione combinatoria"<sup>105</sup>. Infatti, laddove una determinata inferenza sia composta di più fattori e sottoponga la scelta dell'applicabilità di diverse regole d'inferenza e/o assiomi, le possibili combinazioni sono talmente esponenziali da non essere nemmeno immaginabili dalla mente umana.

In realtà, in ambito giuridico, tale problema appare comunque limitato e risolvibile posto che, nonostante nel mondo reale le regole d'inferenza siano

---

<sup>103</sup> M. LOSANO, *L'informatica e l'analisi delle procedure giuridiche*, Unicopli, Milano, 1989; B. MERLO, G. MICHELI, *Il condono edilizio computerizzato*, Pirola, Milano, 1985.

<sup>104</sup> G. DEGLI ANTONI, B. ZONTA, *Analysis of Laws by Means of Petri Nets: Motivations and Methodology*, in C. CIAMPI, *Artificial Intelligence and Legal Information Systems*, North Holland, Amsterdam, 1982; G. SARTOR, *Le reti di Petri. Un linguaggio formale applicabile al diritto?*, in *Sociologia del diritto*, 1986.

<sup>105</sup> G. SARTOR, *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale. La Rappresentazione della Conoscenza*, op cit..

presenti in modo enorme, non tutte saranno giuridicamente rilevanti, e un'adeguata formalizzazione del linguaggio giuridico permetterà al sistema di riconoscere quelle applicabili alla determinata fattispecie.

In siffatta attività, pertanto, il “ragionamento” deduttivo della macchina può essere persino più efficiente di quello umano, perlomeno laddove non sia richiesta la capacità di scegliere tra normative parimenti applicabili (ove la capacità intuitiva e di giudizio è fondamentale), oppure in sistemi di pianificazione giuridica, laddove le alternative possono essere talmente vaste da rendere l'esplosione combinatoria insormontabile anche per le moderne macchine.

Proseguendo negli studi inerenti agli sviluppi dell'intelligenza artificiale in ambito giuridico, ben presto conto ci si è resi conto dell'attitudine di questa tecnologia a risolvere questioni giuridiche una volta ricondotte nell'alveo del ragionamento deduttivo. Di talché, l'attenzione si è spostata su un'adeguata formalizzazione del contesto giuridico, in modo tale da consentire al sistema di riconoscere la questione di diritto e, con gli strumenti di cui è dotato, risolverla.

Anche siffatta soluzione non è stata esente da critiche di natura giuridico-filosofica.

Invero, nonostante la soluzione fondata sulla formalizzazione della conoscenza giuridica potesse essere realmente in grado di permettere all'intelligenza artificiale di sostituire gran parte dell'attività del giurista, il suo stesso presupposto, ovvero l'impiego in diritto di argomentazioni logico-deduttive, nel pensiero filosofico-giuridico è stato da sempre osteggiato. Ad avviso di gran parte della dottrina, infatti, sebbene il metodo deduttivo possa essere riconosciuto parte integrante del ragionamento giuridico, questo rivestirebbe una posizione del tutto marginale, essendo altri i compiti più pregnanti a carico dell'interprete, quali l'individuazione della normativa applicabile, l'interpretazione della stessa e, non da ultimo, la corretta qualificazione della fattispecie concreta.

Un'altra corrente dottrinale, denominata “Nuova Retorica”, è addirittura più rigida in tal senso, arrivando addirittura a ritenere lo stesso ragionamento logico-deduttivo, fondato su modelli matematici, incompatibile *tout court* con l'attività giuridica, che dovrebbe invece unicamente fondarsi sulla capacità di argomentazione tipica della retorica<sup>106</sup>.

---

<sup>106</sup> C. PERELMAN, L. OLBRECHTS-TYTECA, *La nouvelle rhétorique. Traité de l'argumentation*, Presses Universitaires de France, Paris, 1958; T. VIEHWEG, *Topik und*

Le superiori considerazioni farebbero venir meno in radice la stessa possibilità di applicare i modelli di intelligenza artificiale al diritto, posto che questi, per il loro stesso funzionamento, implicano necessariamente l'utilizzo di un linguaggio adeguatamente formalizzato e l'impiego di metodi deduttivi.

Ad avviso di altra parte della dottrina, parimenti autorevole, tali conclusioni sarebbero però, almeno parzialmente, infondate.

Infatti, la formalizzazione, una volta e per sempre, almeno di alcuni contenuti giuridici standardizzati, permetterebbe alla macchina di decidere al riguardo sempre conformemente, seppur all'interno di una casistica limitata. Naturalmente l'impiego dell'intelligenza artificiale imporrebbe l'adozione di doverose cautele, in particolare durante le procedure d'ampliamento della casistica<sup>107</sup>.

In prospettiva, poi, eventuali strumenti automatici di formalizzazione del linguaggio naturale potrebbero essere decisivi e dirimenti nella realizzazione di strumenti informatico-giuridici informatizzati.

Sarebbe, poi, auspicabile che anche la fase legislativa tenesse conto dell'evolversi del mondo giuridico in tale ottica, adottando testi normativi più chiari, semplici e adattabili ad essere adeguatamente formalizzati.<sup>108</sup>

Ciò, comunque, dovrebbe sempre tener debitamente conto delle differenze intercorrenti tra le macchine e gli interpreti umani, reali destinatari e fruitori del diritto, che potrebbero al contrario essere messi in difficoltà, nell'attività interpretativa, da linguaggi giuridico-normativi adottati in funzione di un'eventuale esecuzione automatizzata e pertanto incomprensibili e/o difficilmente comprensibili per l'uomo.

Infine, linguaggi tanto formalizzati da essere deterministici, renderebbero di difficile applicabilità la norma, caratterizzata almeno in parte dai requisiti della generalità e astrattezza, in casi concreti non preveduti e/o prevedibili al momento dell'adozione della stessa.

---

*jurisprudenz. Ein Beitrag zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung*, Munchen, 1974. G. SARTOR, *Alcune osservazioni sull'applicabilità della logica classica al diritto*, in *Informatica e diritto*, 1987.

<sup>107</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale*, op. cit..

<sup>108</sup> M. LOSANO, *Informatica per le scienze sociali*, op. cit. p.43 ss..

### 1.3 I sistemi esperti.

A differenza dei sistemi c.d. tradizionali, i sistemi basati sulla conoscenza, meglio noti a livello internazionale come “*knowledge based systems*”, sono dotati di intelligenza attiva capaci, pertanto, di utilizzare dinamicamente informazioni e dati, imitando il modo in cui l’uomo impiega le conoscenze di cui è in possesso.

Infatti, nonostante anche i sistemi c.d. tradizionali funzionino sulla base di dati e informazioni, quali ad esempio, nel settore giuridico, la normativa, i precedenti giuridici e la dottrina, questi hanno un funzionamento molto più rigido e limitato, essendo in grado di eseguire solo compiti delimitati dalla mera esecuzione di semplici algoritmi.

Diversamente dalla conoscenza di cui sono dotati i sistemi tradizionali, che è parte integrante delle stesse procedure di elaborazione, dalle quali non è distinguibile, nei “*knowledge based systems*” le informazioni sono inserite, contenute e rappresentate tramite formalismi di altissimo livello, in qualche modo già paragonabili al linguaggio umano.

L’impiego di un “motore inferenziale” aumenta, inoltre, il grado di autonomia del sistema basato sulla conoscenza, in grado di effettuare deduzioni e, su richiesta dell’utente, di adottare automaticamente la procedura più idonea a svolgere il compito richiesto, a differenza dei sistemi tradizionali, limitato alla rigida applicazione di poche procedure predeterminate.

Particolarmente utile è poi, la possibilità di ampliare senza alcun limite la base di conoscenza della macchina, il tutto senza alcuna necessità di apportare modifiche strutturali al motore inferenziale, altro importante vantaggio rispetto ai sistemi tradizionali, ove la conoscenza e le procedure, come detto, non sono distinguibili.

Ancora, mentre i sistemi tradizionali, limitandosi ad eseguire procedure e applicare gli algoritmi, non sono in grado di gestire la conoscenza né di giustificare e motivare i risultati conseguiti, i sistemi basati sulla conoscenza forniscono ogni informazione in ordine alle premesse applicate e le inferenze impiegate, dando,

così, contezza delle conclusioni raggiunte e dei passaggi intermedi che hanno condotto ad esse<sup>109</sup>.

I “*knowledge based systems*”, allorquando sono in grado di eseguire compiti tipici dell’umano esperto, poiché dotati di conoscenza specifica e alta competenza specialistica in un determinato settore, vengono definiti “*expert systems*”.

Tali sistemi esperti, pertanto, al pari dei sistemi basati sulla conoscenza, sono contraddistinti dalla differenziazione tra la conoscenza stessa e il motore inferenziale, ma sono connotati, inoltre, dall’ulteriore elemento funzionale che li caratterizza, ovvero la capacità di fornire prestazioni altamente specialistiche in un determinato settore.

### 1.3.1 L’evoluzione dei sistemi basati sulla conoscenza.

In un primo momento, l’entusiasmo verso l’intelligenza artificiale ha indirizzato le ricerche verso strumenti in grado di risolvere, tramite un unico sistema computazionale e un unico metodo generale, problemi di diversa natura.

Sono stati gli studi di A. Newell e H.A. Simon a dare alla luce, il “*Logical Theorist*” e il “*General Problem Solver*”, entrambi strumenti finalizzati alla dimostrazione automatica di teoremi<sup>110</sup>.

Nella realtà, la realizzazione e la diffusione di sistemi di questo tipo è stata fortemente limitata dal problema dell’esplosione combinatoria e dalla conseguente necessità di ampliare notevolmente la capacità di calcolo degli strumenti impiegati, le cui criticità si acuiscono oltremodo proprio laddove i metodi impiegati ambivano ad essere applicati a una generalità di molteplici questioni.

La necessità di risolvere il problema dell’esplosione combinatoria ha portato, quindi, ad abbandonare l’impiego di metodi di applicazione generale e al perseguimento della loro perfetta antitesi, ovvero l’individuazione di tecniche finalizzate unicamente alla risoluzione di specifiche questioni, tramite l’impiego di

---

<sup>109</sup> J. SOWA, *Conceptual Structures: Information Processing*, in *Mind and Machine The Systems Programming Series*, Addison –Wesley, 1983; A. WALKER, *Knowledge Systems: Principles and Practice*, in *IBM Journal of research and Development*, 1986.

<sup>110</sup>J. NEWELL, C. SHAW, H.A. SIMON, *Empirical Exploration with the logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics*, in E. A. FEIGENBAUM, J. FELDMAN, *Computers and thought*, Mc Graw-Hill, New York, 1963; A. NEWELL, H.A. SIMON, *GPS: A program that simulates human thought*, in A.A. FEIGENBAUM, J. FELDMAN, *Computer and thought*. McGraw-Hill, New York 1963.

appositi motori inferenziali, allontanandosi, dunque, dalla generalità e astrattezza tipiche delle inferenze e della logica<sup>111</sup>.

Nemmeno tali sistemi, diffusi particolarmente negli Stati Uniti d'America, però, erano esenti da problemi.

Le maggiori criticità, in questo caso, riguardavano le difficoltà relative alla loro progettazione, che richiedeva la predisposizione di diversi e specifici motori inferenziali, presupponendo una fitta e complessa collaborazione tra esperto del settore e programmatore<sup>112</sup>.

Dagli anni '70, negli Stati Uniti d'America si sono iniziati a diffondere i primi programmi c.d. "shell". Questi, seppur privi dell'auspicata universalità d'impiego, erano costituiti da "gusci" in grado di eseguire una pluralità di compiti, ai quali poteva essere ulteriormente implementata una conoscenza specifica e specialistica di settore<sup>113</sup>, in modo da poter impiegare un unico motore inferenziale per numerose e diverse applicazioni, costituendo così utile sintesi e compromesso tra i diversi sistemi esaminati in precedenza.

In Europa, al contrario, la ricerca si è concentrata maggiormente sullo sviluppo di sistemi basati sulla programmazione logica in senso stretto, maggiormente focalizzati sull'impiego della logica e delle clausole di Horn.

Viene creato, a tal fine, un nuovo linguaggio di programmazione, denominato "Prolog", che, seppur rappresentando anch'esso una soluzione di compromesso, essendo fondato e incentrato sulle applicazioni della logica matematica, possedeva una base teorica più ampia dei sistemi "guscio", aventi carattere più pragmatico.

Il Prolog, inizialmente creato per essere applicato nell'ambito della dimostrazione automatica dei teoremi, è un linguaggio di programmazione evoluto che permette di esprimere qualunque concetto possa essere rappresentato con il linguaggio naturale.

Tale versatilità, unita alla maggiore semplicità di utilizzo rispetto ai linguaggi tradizionali, ha fatto sì che il Prolog trovasse in breve tempo ampia diffusione ed applicazione in molteplici ambiti.

---

<sup>111</sup> B. BUCHANAN E. FEIGENBAUM, *Dendral and metadendral: their applications dimension*, in *Artificial Intelligence*, 1978.

<sup>112</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale*, op. cit..

<sup>113</sup> B. BUCHANAN, E. SHORTLIFE, *Rule-based expert systems*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1984.

Tuttavia, i sistemi progettati in Prolog presentavano un limite rappresentato dalla loro difficoltà di programmazione, che, non distinguendo tra le procedure attinenti al motore inferenziale e quelle relative agli interventi sulla base di conoscenza del sistema, rendeva necessario che l'esperto incaricato di implementare la base informativa del sistema, fosse esperto, oltre che del settore di competenza, anche di specifiche conoscenze tecnico-informatiche.

Per tali motivi, se da un lato il Prolog, nato inizialmente come soluzione “provvisoria”, ha trovato ampia diffusione; dall'altro, è stato impiegato per lo più solo come metalinguaggio sfruttando la sua capacità di gestire e impiegare le inferenze logiche per modificare e manipolare altri linguaggi di scrittura impiegati dai programmi.

#### **1.4 I primi progetti di intelligenza artificiale applicati al diritto.**

Sin dagli anni '70 si è assistito al proliferare di applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale<sup>114</sup>, sebbene nessuna di esse possedesse ancora i requisiti di un vero e proprio sistema esperto in ambito legale.

Invero, nonostante gran parte di tali programmi manifestassero molte delle caratteristiche strutturali tipiche dei sistemi esperti, non erano ancora in grado di fornire le necessarie prestazioni funzionali, quali l'esercizio delle competenze professionali tipiche del giurista. Riscossero, peraltro, poca fortuna anche dal punto di vista della diffusione commerciale, nonostante i tentativi di valorizzarli e nobilitarne l'efficacia anche tramite l'impiego di denominazioni altisonanti, quali “*expert system*” o “*knowledge base*”.

Al contrario, i sistemi impiegati a tutt'oggi nell'ambito del diritto possono essere meglio definiti come “*sistemi basati sulla conoscenza giuridica*”, in quanto estremamente utili per la risoluzione di questioni giuridiche, ma non ancora autonomi e indipendenti al punto da prescindere dall'umano utilizzatore.

L.T. Mc Carty, in base alle “abilità” di tali strumenti, distinse tre categorie c.d. fondamentali di sistemi informatico-giuridici “intelligenti”: i sistemi per

---

<sup>114</sup> R.E. SUSSKIND, *Expert systems in law. A jurisprudential inquiry*, Oxford University Press, 1987; A. A. MARTINO, *I sistemi esperti legali*, relazione presentata al congresso *Il processo civile: oltre l'automazione verso i sistemi esperti* (Roma, Maggio 1987); A.J.I. JONES, M. SERGOT, *Deontic logic in the representation of law: Towards a methodology*, [Artificial Intelligence and Law](#), 1992.



l'analisi giuridica, i sistemi per la pianificazione giuridica e i sistemi per la ricerca concettuale di informazioni giuridiche<sup>115</sup>.

La prima categoria riguardava i sistemi che, a seguito dell'inserimento manuale di un determinato "input", ovvero della descrizione di un caso giuridico concreto, fossero in grado di analizzarlo e di fornire, conseguentemente, un "output" sotto forma di sussunzione della questione di fatto nella corretta fattispecie legale astratta, individuando, così, la disciplina applicabile e le norme giuridiche rilevanti e fornendo un'analisi completa<sup>116</sup>.

La seconda categoria, relativa ai c.d. sistemi per la pianificazione giuridica, consisteva in un'evoluzione dei tradizionali sistemi per l'applicazione automatica di norme giuridiche che, partendo da una data situazione di fatto e ponendo una determinata questione di diritto, erano capaci di fornire una o più soluzioni al problema dato. Tali applicativi sono stati utilizzati con discreto successo, ad esempio, nell'ambito della pianificazione fiscale, al fine di individuare la strategia finanziaria più vantaggiosa per le aziende.

Infine, i sistemi per la ricerca concettuale di informazioni giuridiche individuano, o meglio costituiscono, una base concettuale in un determinato settore del diritto, acquisendo ogni rilevante informazione relativa a regole, precedenti giurisprudenziali, analisi di alternative e fatti concreti<sup>117</sup>. Tali strumenti, che rappresentano un primo sviluppo delle tradizionali banche dati giuridiche, funzionavano ponendo alla macchina delle questioni giuridiche relative ai contenuti giuridici in possesso della base di dati, tramite l'impiego di strutture formalizzate.

In realtà, la nascita di queste diverse tipologie di sistemi è stata preceduta da tantissime critiche e perplessità, tanto nelle opere di filosofi quanto in quelle di teorici del diritto, sin da quando strumenti di siffatta natura si trovavano ancora allo stato della mera ipotesi, ancora lungi dall'essere venuto ad esistenza il primo prototipo.

---

<sup>115</sup> L. T. MCCARTHY, *Intelligent Legal Information Systems: Problems and Prospects*, in *Routgers Computer & Tecnology Law Journal*, 1983; ID., *Intelligent Legal Information Systems: and Update*", in *Law and Computers* , 1987.

<sup>116</sup> L.T. MCCARTY, *Intelligent Legal Information Systems: and Update*", op. cit., p. 267 ss.

<sup>117</sup> L. T. MCCARTY, *Intelligent Legal Information Systems: Problems and Prospects* op. cit, p.276 ss..

Invero, sin dal 1970, B.G. Buchanan e T.E. Headrick <sup>118</sup> avevano postulato la possibilità di sostituire il lavoro del giurista con l'impiego di una macchina per lo svolgimento di diverse attività tipiche dell'avvocato, tra le quali quella di consulenza al cliente, quella di comunicazione delle informazioni riguardanti la propria posizione giuridica, quella di prospettare le migliori argomentazioni difensive e finanche quella di analizzare la questione concreta e individuare conseguentemente la strategia giuridica più favorevole.

Tali attività, come nella realtà fattuale, dovevano essere espletate dalla macchina al pari del consulente umano, ovvero tenendo conto delle molteplici variabili e di tutti i vantaggi e/o svantaggi conseguibili dall'assistito, non soltanto dal punto di vista giuridico ma anche economico, fiscale, sociale ecc..

Per far ciò, Buchanan e Headrick avevano preso in considerazione il funzionamento dei sistemi esperti allora esistenti, indicando con precisione le prospettive cui era necessario ambire, ma anche i limiti, forse insuperabili, che l'impiego di ciascuno di essi avrebbe avuto in ambito legale, in relazione alle attività di cui sopra.

Tuttavia, alla base della efficace applicazione dei sistemi esperti in altri ambiti, vi era la necessità di ridurre i problemi a un contesto strutturato e completo<sup>119</sup>; circostanza, questa, difficilmente attuabile in ambito giuridico, ove i problemi sono scarsamente strutturati e inscindibilmente interconnessi alle questioni relative al mondo reale ed esperienziale, come tali forse impossibili da predefinire e formalizzare nella loro complessità.

Per tale ragione, si è pensato di rinunciare all'aspirazione di un giurista automatizzato e di ridefinire la questione entro i confini di un'attività giuridica automatizzata suddivisa per settori di competenza, dunque non generalizzata.

A partire dagli anni '70, si è assistito, comunque, ai primi tentativi di applicare quei primi prototipi di intelligenza artificiale al mondo del diritto.

---

<sup>118</sup> B.G. BUCHANAN, T.E. HEADRICK, *Some speculations about Artificial Intelligence and Legal Reasoning*, in *Stanford Law Review*, 1970.

<sup>119</sup> A.L. GARDNER, *Law Applications*, H.A. SIMON, *Informatica, direzione aziendale e organizzazione del lavoro*, Franco Angeli, Milano, 1979; J.C. MALLERY, R. HURWITZ R, G. DUFFY, *Hermeneutics: From textual explication to computer understanding?* Massachusetts Institute of Technology Artificial Intelligence Laboratory A.I., rev. in S.C. SHAPIRO, D. ECKROTH, *Encyclopedia of artificial intelligence*, New York, 1987; H. HALL, *Phenomenology*, in S.C. SHAPIRO, Eckroth, *Encyclopedia of artificial intelligence*, New York, 1987; T. WINOGRAD, F. FLORES, *Understanding Computer and Cognition*, Ablex, Norwood, NJ, 1986.

Si trattava quasi unicamente di progetti individuali, dovuti alla volontà e alla curiosità di pochi studiosi, piuttosto che iniziative istituzionalizzate dotate della necessaria liquidità e finanziate dagli enti pubblici.

In questo primo periodo vi è stata una grande evoluzione e diffusione degli strumenti di documentazione giuridica automatica, che sono tuttora un importante ausilio per il giurista e la propria attività di ricerca.

Negli anni '70 nasce probabilmente uno dei più importanti e celebri progetti di applicazione dell'intelligenza artificiale al diritto.

Si trattava del "Progetto Taxman", avviato da L.T. McCarty nel 1972, tuttora esistente e formalizzato in un "App", in grado di fornire una consulenza automatizzata in materia fiscale<sup>120</sup>. In particolare, la versione cd. Taxman I, che impiegava il linguaggio "Micro Planner", predecessore del "Prolog", era in grado di determinare di volta in volta - in seguito alla descrizione dei relativi elementi afferenti alla realtà fattuale e tramite l'impiego di reti semantiche e inferenze deduttive - se le riorganizzazioni societarie rientrassero o meno in una delle ipotesi di esenzione previste dagli artt. dal 354 al 365 dell'*Internal Revenue Code*.

Successivamente alla prima è stata creata una seconda versione cd. Taxman-II<sup>121</sup> con il fine di gestire contesti maggiormente complessi, difficilmente "governabili" dalla prima versione. Questa seconda versione, che utilizzava il linguaggio AIDMS al fine di giungere alla soluzione giuridica, impiegava i concetti di "prototipo" e di "trasformazioni", laddove i primi racchiudevano i connotati tipici dell'oggetto descritto (le azioni, le obbligazioni, l'utile ecc.), mentre le seconde individuavano, sulla base delle descrizioni fattuali relative agli elementi connotanti l'oggetto, eventuali passaggi tra un prototipo e l'altro, o addirittura non coincidenti con alcuno di essi, al fine di individuare ed allocare concretamente il caso al prototipo corretto, o comunque a quello più vicino, e individuare conseguentemente la disciplina applicabile allo stesso.

Nonostante la grandiosità e la rivoluzionarietà di tali progetti, che, come detto, proseguono anche ai giorni nostri, questi si sono rivelati non idonei allo sviluppo di un profondo ragionamento giuridico automatizzato.

---

<sup>120</sup> L.T. MCCARTY *Reflection on taxman: An experiment in Artificial Intelligence and Legal Reasoning*, in *Harvard Law Review*, 1977.

<sup>121</sup> L.T. MCCARTY, *The TAXMAN Project: towards a cognitive theory of legal argument*, in B. NIBLETT, *Computer Science and the Law*, Cambridge University Press, 1980.

Più recentemente, nell'intento di raggiungere l'agognato obiettivo, McCarty ha ideato *ex novo* un linguaggio per il discorso giuridico, definito "LLD" (*Language for legal discourse*), finalizzato ad essere utilizzato per lo sviluppo di sistemi basati sulla conoscenza giuridica<sup>122</sup>.

Sempre nei primi anni '70 P.B. Maggs e G.C. deBessonnet hanno avviato una ricerca con l'obiettivo di sviluppare un linguaggio formale capace di normalizzare i testi giuridici<sup>123</sup>. Dalla collaborazione di deBessonnet con C.R. Cross nasce il progetto CLLIPS (*Civil Code Legal Information Processing System*). Tale progetto, che, come detto, si proponeva di sviluppare un linguaggio per la rappresentazione della conoscenza giuridica, aveva ad oggetto il settore contrattuale disciplinato dal codice civile della Louisiana<sup>124</sup>.

Il progetto Cllips, da una parte, si proponeva di rappresentare la conoscenza giuridica basandosi sulla logica proposizionale e impiegando la c.d. forma normalizzata atomica, tramite la descrizione degli enunciati nei termini di elementi "primitivi" e/o "atomistici; dall'altra, si auspicava di introdurre miglioramenti nelle tecniche legislative, mediante l'impiego di una "legislazione scientifica", che potesse essere più semplicemente, o meglio direttamente, oggetto di normalizzazione.

Sempre negli anni '70 del secolo scorso, viene sviluppato in Europa il sistema *Judith*, che, fondato sui principi di logica proposizionale, consentiva, all'utente (giurista e non) che doveva fornire riscontro a talune domande poste dall'interfaccia interattiva del sistema tramite un semplice si/no, di giungere a una conclusione/consulenza, seppur limitatamente al settore della responsabilità civile disciplinata dal codice civile tedesco<sup>125</sup>.

---

<sup>122</sup> L.T. MCCARTY, *A Language for legal discourse. I. Basic Features*, in *Proceedings of the second international conference on Artificial Intelligence and Law* (Vancouver- Canad, giugno 1989), ACM Press, New York, 1989.

<sup>123</sup> P.B. MAGGS, C.G. DEBESSONNET, *Automated Logical Analysis of Systems of Legal Rules*, in *Jurimetrics Jourlan*, 1972.

<sup>124</sup> C.G. DEBESSONNET, *An Automated Approach to scientific codification*, in *Routgers Computer & Tecnology Law Journal*, 1983; G.R. CROSS, C.G. DEBESSONNET, *Representation of some aspect of legal causality*, in C. WALTER, *Computing power and legal reasoning*; G.R. CROSS, C.G. DEBESSONNET, *Conceptual Retrieval and legal decision making*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, *Automated ANalysis of Legal Texts: logic, informatics, law* edited versions of selected papers from the Second International Conference on "Logic, Informatics, Law," Florence, Italy, September 1985.

<sup>125</sup> W.G. POPP, B. SCHLINK, *Judith: A computer Programme to Advise Lawyers in Reasoning a Case*, in *Jurimetrics Journal*, 1975.

Per certi aspetti rivoluzionario è stato, poi, il progetto “*Meldman*”, presentato e pubblicato all’interno di una tesi di dottorato al MIT nel 1975<sup>126</sup>.

Tale progetto, che nasceva nell’ambito di un sistema giudiziario di *common law*, qual è quello statunitense, riguardava il settore dell’“*assault and battery*” ovvero quello della responsabilità da aggressioni.

Meldman postulava un sistema che nel suo impiego tenesse conto sia delle norme estrapolate dal precedente giurisprudenziale, vincolante nei sistemi giuridici di *common law*, sia della ricostruzione dottrinale in materia.

La vera novità, però, risiedeva nel meccanismo di funzionamento di tale progetto, fondato sull’applicazione delle analogie, concettualmente classificate in un sistema gerarchico. Questo sistema era in grado di individuare non soltanto il precedente giurisprudenziale applicabile in quanto adottato in un caso identico, ma anche quelli analoghi in quanto emanati in virtù del medesimo concetto generale espresso dalla norma/precedente, ovvero con la medesima *ratio decidendi*.

Nonostante l’evidente novità di un siffatto progetto, estremamente interessante da numerosi punti di vista, anch’esso non era esente da limiti. Un sistema così fortemente incentrato sull’analogia, nella sua applicazione concreta, rischiava, infatti, di ritenere erroneamente applicabile una medesima disciplina a casi diversi, soltanto per averli ritenuti analoghi da uno o più punti di vista (es. l’applicazione in via analogica delle norme in materia di mediazione ad un atto di compravendita, in quanto entrambi contratti).

Inoltre, anche il sistema progettato da Meldman era inficiato dall’estrema rigidità della rappresentazione del sistema di diritto su cui si fondava; ciò era evidente a causa della necessaria preventiva formalizzazione delle norme, della sussunzione di queste in categorie e dalla doverosa costruzione di una complessa rete concettuale. Tutto ciò necessitava di essere predeterminato astrattamente, senza permettere alcun adattamento al caso concreto, né alcun ragionamento analogico paragonabile a quello umano, fondato sulla reinterpretazione o ricostruzione critica dei testi e delle norme, evidentemente impossibili<sup>127</sup>.

---

<sup>126</sup> J.A. MELDMAN, *A preliminary Study in Computer-aided Analysis*, Mit Report, Mac-Tr-157, Mit, Cambridge (Massachusetts) 1975; J.A. MELDMAN, *A structural model for computer aided legal analysis*, in *Rutgers Journal of Computer and the Law*, 1977.

<sup>127</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell’intelligenza Artificiale*, op. cit..

Nonostante l'abbandono del progetto di Meldman per le motivazioni sopra esposte, questo fece da base al sistema ideato da J.J. King l'anno seguente<sup>128</sup>.

Anche in Europa, dalla metà degli anni '70, iniziano gli studi relativi a progetti giuridici di siffatta natura.

In particolare, in Inghilterra nasce l'ambizioso progetto Legol<sup>129</sup>, allo scopo di predisporre un linguaggio in grado sia di esprimere con eccezionale precisione le norme legislative, sia di specificare le operazioni che il calcolatore era chiamato a eseguire, con particolare riferimento all'ambito dell'analisi dell'apparato burocratico-amministrativo.

Tale progetto prevedeva la realizzazione di due diversi linguaggi, il primo denominato Norma, era finalizzato alla rappresentazione e formalizzazione della necessaria conoscenza; il secondo, che prese proprio il nome di *Legol*, impiegava i principi dell'algebra relazionale al fine di intervenire sulla conoscenza stessa<sup>130</sup>.

Nonostante la diffusione di tale progetto, sulla cui base furono elaborati anche successivamente numerosi applicativi in diversi settori del diritto, anch'esso è stato subito oggetto di diverse critiche. In particolare, nonostante la persistente difesa di Stamper riguardo alla sua validità<sup>131</sup>, ci si rese conto che il linguaggio "Legol", impiegato per la manipolazione della conoscenza tramite l'applicazione dei principi di algebra relazionale in ambito giuridico, appariva già superato dalla programmazione logica (l'impiego del Prolog), che, oltre ad essere più facilmente applicabile, permetteva l'impiego di un linguaggio più ricco e completo<sup>132</sup>.

---

<sup>128</sup> J.J. KING, *Analysis of a KRL Implementation of a Current Legal Reasoning Program Design*, (non pubblicato), 1976.

<sup>129</sup> R.K. STAMPER, *The Automation of Legal reasoning: Problems and Prospects*, Legol Project Report L39, LSE Systems Research Group, London School of Economics and Political Science, London, 1976.

<sup>130</sup> R. JONES, P. MASON, *Legol 2.0: A Relational Specification Language for Complex Rules*, in *Information Systems*, 1979; R.K. STAMPER, C. TAGG, P. MASON, S. COOK, J. MARKS, *Developing the Legol Grammar*, in C. CIAMPI, *Artificial Intelligence and Legal Information Systems*, North-Holland: Amsterdam, 1982, p. 357.

<sup>131</sup> R.K. STAMPER, J. BACKHAUS, K. ALTHAUSE, *Expert Systems: Lawyers Beware!*, Quarto congresso internazionale sul tema "Informatica e regolamentazioni giuridiche", Roma, 1988; R. K. STAMPER, *The role of Semantics in Legal Expert Systems and Legal Reasoning*, Relazione al Congresso internazionale *Expert Systems in Law*, Bologna, 1989.

<sup>132</sup> L. STERLING, E. SHAPIRO, *The Art of Prolog*, Mit Press, Cambridge (Massachusetts) 1987.

Gli si contestava, inoltre, di aver sacrificato i principi della logica e della cultura giuridica tradizionale in ragione delle necessità tecniche che le metodologie per lo sviluppo del *software* e delle basi di dati richiedevano<sup>133</sup>.

Un altro progetto di particolare interesse, è stato il “LIRS”, ideato da Carole Hafner nel 1978.

Questo era finalizzato a rendere facilmente fruibile ai giuristi un sistema di ricerca giuridica nell’ambito della disciplina dei titoli di credito<sup>134</sup> tramite la predisposizione di un apposito linguaggio di interrogazione del programma in grado di permettere l’individuazione dell’ipotesi ricercata tra i numerosissimi precedenti inseriti, rappresentati in reti semantiche<sup>135</sup>.

In tema di intelligenza artificiale applicata al diritto, fondamentale è stato poi, il contributo di L.E. Allen, appassionato sostenitore dell’impiego dei principi della logica nella rappresentazione e analisi del diritto e ideatore della cd. “normalizzazione” del linguaggio giuridico<sup>136</sup>. Questa, come detto, consiste nella rappresentazione dei contenuti giuridici tramite l’impiego di un linguaggio essenziale e rigoroso, i cui vocaboli impiegati sono connotati dai requisiti di precisione e univocità.

Tale procedimento di normalizzazione è stato, nel tempo, oggetto di diverse modifiche e implementazioni da parte degli stessi Allen e Saxon<sup>137</sup>, che, nel 1984 hanno creato uno strumento che, finalizzato a supportare l’attività di normalizzazione, venne, appunto, battezzato “*Normalizer*”.

---

<sup>133</sup> M.J. SERGOT, *Programming Law: Legol as a Logic Programming Language*, Department of Computing and Control, London 1980; G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell’intelligenza Artificiale*, op. cit.

<sup>134</sup> C. D. HAFNER, *An information Retrieval System Based on a Computer Model of Legal Knowledge*, UMI Research Press, Ann Arbor (Michigan), 1981; C.D. HAFNER, *Rapresentation of Knowledge in a Legal information Retrieval Systems*, in S. ODDY, C. ROBERTSON, C. VAN RIJSBERGEN, P. WILLIAMS, *Information Retrieval Research*, Butterworth, London, 1981.

<sup>135</sup> L. T. MCCARTY, *Intelligent Legal Information Systems: Problems and Prospects*, op. cit. p. 281 ss..

<sup>136</sup> L.E. ALLEN, *Symbolic logic. A Razor Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*, in *Yale Law Journal*, 1957; ID., *Una guida per redattori giuridici di testi normalizzati*, in “*Informatica e diritto*”, 1978; ID., *Language, Law, and Logic: Plain Legal Drafting for the Electronic Age*, in Niblett B., *Computer Science and Law*; ID., *Towards a Normalized Language to Clarify the Structure of Legal Discourse*, in A.A. MARTINO, *Deontic Logic, Computational Linguistics and Legal Information Systems*, New Holland, Amsterdam, 1982.

<sup>137</sup> L.E. ALLEN, C.S. SAXON, *Analysis of the logical Structure of Legal rules by a modernized and formalized version of hohfeld fundamental legal conception*, in *Automated Analysis of Legal Texts: Logic, Informatics, Law*, edited by A. A. MARTINO, F. S. NATALI, Amsterdam, 1986; A.R. ANDERSON, N. NELNAP, *Entailment*, Princeton University Press, Princeton (new Jersey), 1975.

Ancora, proseguendo nel progetto intrapreso, nel 1984 Allen e Saxon hanno dato vita all'”Autoprolog”, uno strumento informatico in grado, con il solo inserimento al suo interno di testi normalizzati<sup>138</sup>, di creare autonomamente programmi in *prolog*, capaci di gestire ed eseguire operazioni inferenziali attuando automaticamente i principi della logica proposizionale<sup>139</sup>.

Gli studi sulla normalizzazione e la sua stessa applicazione hanno influito e ispirato la stragrande maggioranza dei progetti di intelligenza artificiale applicata al diritto<sup>140</sup>, tra i quali anche il CLLIPS<sup>141</sup>.

Negli anni '80 nascono numerosi progetti di applicazione dell'intelligenza artificiale al diritto, tra i quali il progetto Prolog, ideato in Inghilterra dall'*Imperial College*.

Il Prolog era un linguaggio di programmazione che si fondava sulla c.d. “programmazione logica”. Esso, oltre ad essere la prima applicazione pratica, diventa anche la più proficua, impiegando nell'attività di rappresentazione della conoscenza i principi della logica delle norme e attuando un forte collegamento tra la cultura filosofico-giuridica classica e lo strumento dell'intelligenza artificiale.

Concretamente, il sistema così pensato funzionava come un risolutore automatico di teoremi, e, possedendo le adeguate premesse, ovvero la rappresentazione della conoscenza giuridica e la descrizione della fattispecie concreta, era in grado di dedurre la corretta disciplina giuridica applicabile<sup>142</sup>.

---

<sup>138</sup> L.E. ALLEN, C.S. SAXON, *Computer Aided Normalizing and Unpacking: Some interesting Machine-processable Transformations of legal rules*, in C. Walter, *Computing Power and legal reasoning*, West publishing Company, St Paul (Minnesota), 1985.

<sup>139</sup> L.E. ALLEN, C.S. SAXON, S. PAYTON, *Synthesizing related rules from statutes and cases for legal expert systems*, relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna 1989; L.E. ALLEN, C.S. SAXON, *Automatic generation of a legal expert system of a section 7 of the United kingdom data protection act 1984*, relazione presentata al IV congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.

<sup>140</sup> A.A. MARTINO, *Software per il legislatore*, in *Informatica e diritto*, 1987.

<sup>141</sup> Il principale limite della tecnica della normalizzazione risiede nella possibilità di impiegare unicamente tecniche di logica proposizionale, escludendo, pertanto, più profondi e complessi ragionamenti deduttivi in ambito giuridico, non essendo ancora possibile comprendere, ad esempio, strutture sub proposizionali dei testi normalizzati, e dunque anche operazioni fondamentali in ambito giuridico, quali i passaggi dal generale al particolare. Tali limiti, non certo di poco conto, derivano dalla stessa concezione del linguaggio impiegato, essendo destinato a giuristi che, in quanto tali, non necessariamente possedevano particolari erudizioni in ambito informatico tali da consentire loro il proficuo impiego di linguaggi informatici più complessi.

<sup>142</sup> R.A. KOWALSKI, M.J. SERGOT, *The use of logical models in legal problem solving*, relazione al congresso internazionale *Expert Systems in Law*, Bologna, 1989.



Tale linguaggio di programmazione, formale ma sufficientemente ricco, veniva perciò impiegato principalmente<sup>143</sup> per rappresentare le necessarie conoscenze giuridiche e fattuali sotto forma di assiomi e, una volta interrogato, il sistema forniva la conseguenza-consulenza<sup>144</sup> tramite l'impiego di un apposito motore inferenziale.

Il Prolog ha avuto ampia diffusione, tanto da divenire un modello su cui si fonderanno numerosissime applicazioni progettate anche dallo stesso *Imperial College*, che lo associava al guscio "APES"<sup>145</sup>. Tale linguaggio di programmazione, infatti, è stato impiegato con grande successo in diversi settori del diritto inglese, *ex plurimis* in materia di immigrazione, finanziamenti pubblici, diritto previdenziale, fiscale e della sicurezza sociale<sup>146</sup>.

Un altro importantissimo progetto denominato "*Lex*" è stato quello avviato in Germania nel 1984, nato dalla collaborazione tra l'Università di Tubinga e il Centro di ricerca IBM.

Gli studi inerenti a tale sistema, nati nell'ambito di alcuni settori del diritto penale tedesco, sono stati poi inseriti in un progetto ben più ampio e complesso, finalizzato al trattamento informatico del linguaggio naturale<sup>147</sup>.

---

<sup>143</sup> D. SCHLOBOHM, *TA-A Prolog Program Which Analyzes Income Tax Issues*, Under Section 318(a) of the *Internal Revenue Code*, in C. WALTER, *Computer Power And Legal Reasoning*, 1985.

<sup>144</sup> R.A. KOWALSKI, M.J. SERGOT, *The use of logical models in legal problem solving*, op. cit..

<sup>145</sup> M.J. SERGOT, *A query the user facility for logic programming*, in P. DEANO, E. SANDEWALL (a cura di), *Integrated interactive Computer Systems*, North Holland, Amsterdam, 1983; M.J. SERGOT, P. HAMMOND, *A prolog shell for logic based expert systems*, in *Expert society specialist group on expert systems* Cambridge, 1983), British computer society, 1983; P. HAMMOND, M.J. SERGOT, *Apes. Augmented prolog for expert systems. System Documentation*, Logic Based Systems LTD, 1987.

<sup>146</sup> M.J. SERGOT, F. SADRI, R.A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, H.T. CORY, *The british nationality act as a logic program*, in *Communication of the acm*, 1986; M.J. SERGOT, F. SADRI, R.A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, H.T. CORY, *Formalisation of the British Nationality Act*, in C. ARNOLD (a cura di), *Yearbook of Law, Computers and Technology*, Volume 2, Butterworth, London, 1986; M. J. SERGOT, *The representation of law in Computer Programs: a Survey and Comparison*, in *Knowledge Based Systems and Legal Applications*, ed. T. J. M. Bench-Capon. Academic Press, London, 1985; T.J.M. BENCH-CAPON, G.O. ROBINSON, T.W. ROUTEN, M.J. SERGOT, *Logic programming for large scale applications in law: A formalisation of supplementary benefit legislation*, in *Proceedings of the first international conference on artificial intelligence and law*, ACM Press, New York, 1987.

<sup>147</sup> U. ERDMANN, H. FIEDLER, F. HAFT, R. TRAUNMULLER (a cura di) *Computergestutzte juristuscge expertysteme*, Attempto, Tubingen, 1986; A BLAZER (a cura di), *Natural language and the Computer. Scientific Sympsiun on syntax and semantics for text processing and man machine-communication held on occasion of the 20th anniversary of the science center heidelberg of ibm Germany, Heidelberg, FRG, 1988, Proceedings*, Springer, Berling, 1988; F. GUENTHNER, H. LEHMANN, W. SCHONFELD, *A theory for the representation of knowledge*, in *IBM Journal of research and development*, 1986; H. LEHMANN, *Das juristische Konsultationssystem LEX aus softwaretechnischer Sicht*, in *Neue Methoden im Recht*, Bad. 1,

Il progetto *Lex*, diretto alla creazione di un'applicazione di consultazione giuridica automatica, era destinato ai giuristi specialisti della materia, ai quali doveva fungere da ausilio nell'attività di ricerca. Tale strumento si proponeva, in particolare, di aiutare gli interpreti a predisporre la propria tesi difensiva, indicando le più conducenti argomentazioni giuridiche da porvi a sostegno; ciò, infatti, era reso possibile a causa della capacità del sistema di individuare automaticamente la disciplina applicabile, gli specifici precedenti e i conducenti riferimenti dottrinali.

La principale novità di tale sistema risiedeva nella possibilità di impiegare, durante l'utilizzo dell'applicazione, il linguaggio naturale in tutta la sua completezza e complessità<sup>148</sup>.

Tale progetto prevedeva anche un sistema per l'automatizzazione della rappresentazione della conoscenza e del linguaggio naturale, incamerandola a partire direttamente da testi formulati in linguaggio naturale, il tutto garantendo la possibilità di trattare e considerare anche i dialoghi precedenti al fine di interpretare correttamente i riferimenti anaforici e le ellissi ivi contenute<sup>149</sup>.

Riguardo al motore inferenziale utilizzato, dopo i primi tentativi di impiegare lo stesso Prolog, si sviluppò un algoritmo alternativo, più completo e complesso, in grado di trattare strutture della teoria della rappresentazione del discorso, formule logiche e clausole di Horn<sup>150</sup>.

Nello stesso torno temporale nascono ulteriori interessantissimi progetti finalizzati a fornire un importante ausilio a operatori commerciali e giuristi nella pianificazione della strategia economica e giuridica.

Tra i più importanti sistemi di siffatta specie, si ricordano quelli progettati da D.A. Waterman e M.A. Peterson, noti come LSD (*Legal decision-making system*) e SAL (*System for Asbestos Litigation*), entrambi utilizzati con il guscio "Rosie", finalizzati alla pianificazione della strategia giuridica e in particolare, in

---

Tubinga 1986; ERDMANN, U. FIEDLER, H. HAFT, F. TRAUNMÜLLER, *Computergestützte juristische Expertensysteme, Reihe Neue Methoden im Recht*, Band 1, Attempo-Verlag, Tübingen 1986; H. LEHMANN, *The lex project: concepts and results*, in A. BLAZER, (a cura di) *Natural language and the computer*, 1986.

<sup>148</sup> H. LEHMANN, *The lex project: concepts and results, Lecture Notes in Computer Science Natural Language at the Computer* vol 320, Springer, Berlin, Heidelberg, 1988 p.112-146.

<sup>149</sup> H. LEHMANN, *The lex project: concepts and results*, op. cit., p.112-146.

<sup>150</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale*, op. cit..

un'ottica transattiva<sup>151</sup>, all'individuazione delle condizioni cui addivenire alla risoluzione bonaria delle controversie.

Il primo, pensato per il settore della responsabilità civile da produzione o vendita di beni difettosi, al contrario dei precedenti sistemi, non fungeva da ausilio alla predisposizione delle argomentazioni e delle tesi giuridiche difensive, ma, al contrario - tramite l'individuazione della norma applicabile, il richiamo ai precedenti e alla dottrina e a numerosi altri elementi fattuali (quali l'ammontare del danno controverso, la difficoltà di provare la responsabilità del produttore, le caratteristiche delle parti e, addirittura, la capacità degli avvocati) - era finalizzato a determinare la convenienza per l'utente di transigere o meno la controversia, insorta o insorgenda, e persino a quale importo.

A differenza dell'LSD ambizioso progetto teorico<sup>152</sup> che però non è stato concretamente impiegato, il SAL, sviluppato successivamente, è stato invece realmente utilizzato negli USA in materia di responsabilità civile per i danni causati dall'asbestosi.

Anche in questo caso il sistema, basato sulla stessa struttura dell'LSD, era finalizzato a determinare l'ammontare del danno risarcibile, patrimoniale e non, nonché la convenienza ad addivenire a una transazione, basandosi non soltanto sulla disciplina applicabile, ma anche e soprattutto sulla specifica situazione di fatto, analizzando la reale difficoltà di condurre un giudizio, anche sul piano probatorio, e la probabilità di esito positivo dello stesso, così da individuare con discreta precisione l'accettabilità di eventuali accordi stragiudiziali.

Altri progetti, invece, erano finalizzati a sostenere l'attività più strettamente giuridica, fungendo da ausilio nella predisposizione della strategia difensiva. Tra questi spiccava l'HYPO, progettato da K.D. Shley e E.L. Rissland presso l'Università del Massachusetts nel settore del diritto contrattuale e, segnatamente, del segreto industriale.

---

<sup>151</sup> D.A. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Rule-based models of legal expertise*, in *Proceedings of the first annual conference on artificial intelligence*, Stanford, California, 1980; D.A. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Evaluating civil claims: an expert systems approach*, in *Expert systems*, 1984; D.A. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Models of legal decisionmaking*, in P. KLAHR, D.A. PETERSON, *Expert systems. Techniques, tools and applications*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1986.

<sup>152</sup> D.A. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Expert System for legal Decision Making*, in *Expert systems*, 1986.

Tale sistema era non soltanto in grado di individuare con buona precisione il precedente applicabile, vincolante nel sistema di *common law*, ma, al fine di aiutare l'interprete nell'attività di predisposizione delle argomentazioni difensive, consentiva, tramite la propria attività deduttiva esercitata con l'impiego di esempi, di raggiungere un "ragionamento giuridico" di ottimo livello qualitativo<sup>153</sup>.

In particolare, l'HYPO, a seguito dell'inserimento nel programma di diversi *input*, era in grado di sussumere il caso concreto nella fattispecie giuridica astratta, individuando le norme e la disciplina applicabile al caso di specie, ricercando automaticamente i precedenti rilevanti.

Ma vi è di più. Tale sistema, adoperando un ragionamento non troppo dissimile a quello umano, individuava non soltanto il precedente analogo, bensì anche quelli di segno opposto, anticipando così le possibili difese avversarie, individuando aspetti fattuali giuridicamente significativi all'esito delle controversie analizzate e, in base alla presenza o meno di questi nel caso *de quo*, suggerendo tesi difensive atte a indebolirle<sup>154</sup>.

Il tutto, peraltro, consentendo la possibilità di introdurre, nell'analisi della controversia, circostanze ipotetiche.

Si tenga in debita considerazione l'importanza di una tale facoltà, posto che in tal modo il sistema permetteva non soltanto di valutare il possibile esito di una controversia, rappresentando correttamente all'interno di esso il fatto al quale veniva applicata asetticamente la norma, ma consentiva anche di valutare o omettere, nell'analisi della controversia, rilevanti circostanze di fatto che potevano essere oggetto di prova all'interno del processo, distinguendo così la verità fattuale da quella processuale.

Si tratta a tutti gli effetti di un primo prototipo di sistema di simulazione delle controversie.

Naturalmente, quelli sopra esposti sono solo i più importanti tra i tantissimi progetti implementati tra gli anni '70 e '80.

---

<sup>153</sup> E.L. RISSLAND, E.M. SOLOWAY, *Overview of an example generation system*, in *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence*, Stanford, California, 1980; E. L. RISSLAND, E.M. VALCARCE, K.D. ASHLEY, *Explaining and arguing with examples*, in *Proceedings of the fourth national conference on artificial intelligence*, Austin (Texas), 1984.

<sup>154</sup> K. D. ASHEY, E.L. RISSLAND, *Toward modelling legal arguments*, Morgan Kaufmann, Washington D.C. 1986; K. D. ASHLEY, E. L. RISSLAND, *A case-based approach to modeling legal expertise in IEEE Expert*, vol. 3, Fall 1988.

Meritano, però, una menzione, in una rassegna comunque priva di esaustività, anche numerosi altri progetti: primo tra tutti il sistema “ABF”, sviluppato da J.A. Sprowl, in grado di automatizzare la redazione dell’atto giuridico, previo inserimento da parte dell’utente di una serie di informazioni attinenti agli aspetti fattuali del caso concreto e la disciplina applicabile, che venivano elaborate dal programma e restituite sotto forma di atto giudiziario<sup>155</sup>. Tale progetto fu, poi, successivamente migliorato dando vita all’OLGS, in grado di funzionare interagendo con l’utente tramite l’impiego di un linguaggio seminaturale<sup>156</sup>.

Ancora, si ricorda il sistema “Chomexpert”, implementato in Canada, che per la prima volta affrontava la complessa questione della rappresentazione del tempo<sup>157</sup>; il sistema “Hables” (*Hexadecimal arithmetic-based interlinguistic legislative expert system*) finalizzato a trattare diversi temi con un approccio comparatistico che prendeva in considerazione il diritto civile italiano, spagnolo, belga e francese<sup>158</sup>; un progetto di automazione decisionale in materia divorzile, portato avanti verso la fine degli anni ‘80 dall’Università di Montpellier<sup>159</sup>; l’“Home-Expert”, ideato e realizzato dall’Università del Québec di Montréal, avente come destinatari i cittadini canadesi, ai quali si proponeva di offrire consulenza automatizzata in materia di contratti di locazione e al quale seguirono diverse implementazioni<sup>160</sup>; l’applicazione “Oblog”<sup>161</sup>, in grado di individuare, per

---

<sup>155</sup> J.A. SPROWL, *Automating the legal reasoning process: a computer that uses regulations and statutes to draft legal documents*, in *American bar foundation research journal*, 1979; J.A. SPROWL, *Automated assembly of legal documents*, in B. NIBLETT, (a cura di) *Computer science and law*, 1980; J.A. SPROWL, *Assembling standardized legal documents in a semiautomatic fashion with a rulebased expert systems*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>156</sup> M.R. OSMAN, M. EVENS, H. HARRM J.A. SPROWL, *Olg: an office letter generation system*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>157</sup> E. MACKAAY, D. POULIN, J. FREMONT, C. DENIGER, P. BRATLEY, *The logic of time in law and legal expert systems*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law* (Bologna 1989).

<sup>158</sup> M. SANCHEZ-MAZAS, *Algebraic and arithmetical translations on normative systems and applications in legal informatics*, in A.A. MARTINO (a cura di) *Deontic Logic, Computational Linguistics and legal information systems*; ID., *Un modello aritmetico come sistema esperto per il confronto e l’armonizzazione di legislazioni*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>159</sup> J.L. BILON, *A knowledge base of reasonings and judgments*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>160</sup> C. THOMASSET, *Expert system in québec housing law: from home-expert I to Home-expert II*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>161</sup> T.F. GORDON, *Object oriented predicate logic and its role in legal reasoning*, in C. WALTER, (a cura di) *Computing power and legal reasoning*, 1985; T.F. GORDON, G.

difetto, la disciplina generale applicabile in mancanza di una norma speciale destinata alla soluzione del caso controverso; il sistema, ideato dall'università *Notre Dame de la Paix* di Namur, finalizzato a fungere da ausilio all'attività giurisdizionale, che, oltre ad essere impiegato quale supporto nella ricerca documentaria, era in grado di controllare la correttezza e la coerenza del provvedimento emanato ed emanando<sup>162</sup>; il sistema Bruitlog, sviluppato a Strasburgo per fornire consulenza automatizzata in materia di diritto amministrativo<sup>163</sup>; il sistema Eli, in tema di previdenza e assistenza sociale<sup>164</sup>; il Taxadvisor, utilizzato con il guscio Emycin, finalizzato ad automatizzare la pianificazione fiscale in modo tale da garantire un'organizzazione patrimoniale strategica e maggiormente efficiente da tale punto di vista<sup>165</sup>;

Anche in Italia, a partire dagli anni '80, si sviluppano diversi progetti di intelligenza artificiale applicata al diritto meritevoli di essere ricordati: il "guscio" Labeo, di grande rilievo nel panorama nazionale, impiegato nei sistemi esperti giuridici programmati in *Prolog* al fine di redigere testi normalizzati, formalizzando la disciplina giuridica nel linguaggio della logica proposizionale<sup>166</sup> e il sistema Irinorm, realizzato sulla base del primo, che consentiva la formalizzazione della normativa impiegando i principi della logica predicativa<sup>167</sup>.

---

QUIRCHMAYR, *Oblog. Eine Programmiersprache für juristische expertensysteme*, in U. ERDMANN, H. FIEDLER, F. HAFT, R. TRAUNMULLER (a cura di) *Computergestützte juristische expertensysteme*, Attempto, Tübingen, 1986; T.F. GORDON, *Oblog-2: A Hybrid knowledge representation system for defeasible reasoning*, in *Proceedings of the first international conference on artificial intelligence and law*, 1987.

<sup>162</sup> F. BORDARD, M. HELLA, Y. POULLET, P. STENNE, *A prototype ADP System to assist judicial decision making*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI (a cura di) *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'* Firenze, 1985.

<sup>163</sup> D. BOURCIER, *Ces systèmes dits experts ou comment passer du droit à la décision juridique*, relazione presentata al congresso *Informatique et droit*, Strasburgo, 1987.

<sup>164</sup> P. LEITH, *Eli: an expert legislative consultant*, relazione al congresso *IEE Conference on Man/Machine Systems*, Umist, Manchester, 1981; P. LEITH, *Hierarchically structured production rules*, in *The computer journal*, 1983.

<sup>165</sup> R.H. MICHAELSEN, *An expert system for federal tax planning*, in *Expert systems*, 1984.

<sup>166</sup> G. SARTOR, *L'analisi dei testi normativi e l'impiego del programma Labeo*, in AA.VV., *La redazione dei testi legislativi: tecniche e strumenti nuovi*, Isas Palermo, 1986; C. CIAMPI, *Labeo: un sistema esperto per la rappresentazione e l'elaborazione della conoscenza giuridica*, in *La redazione dei testi legislativi: tecniche e strumenti nuovi*, Isas Palermo, 1986; G. SARTOR, *Applicazioni dell'intelligenza artificiale al diritto: il progetto IRI, relazione al quarto congresso internazionale sul tema Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1986; C. CIAMPI, *Labeo: A knowledge-based expert system for the animation of legal texts in Informatica e diritto*, 1988.

<sup>167</sup> G. SARTOR, *The irinorm system: drafting of normalized texts and generation of knowledge bases in predicate logic*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

Si ricorda, poi, il Sistema SEFIT, in tema di consulenza automatizzata destinata agli operatori economici, che impiegava il guscio Nexpert ed era in grado di valutare le condizioni di ammissione ai finanziamenti garantiti dal Fondo per l'innovazione tecnologica e di fornire agli utilizzatori le informazioni riguardanti le procedure da seguire<sup>168</sup>.

Molto interessante è anche il sistema *Esplex*, progettato e realizzato dall'Istituto per la documentazione giuridica di Firenze, che permetteva la gestione di elementi della logica deontica<sup>169</sup>; particolarmente degno di nota, inoltre, il sistema introdotto dall'Università di Milano in tema di assegnazione delle cattedre vacanti, e successivamente oggetto di implementazione anche in altri settori, che permetteva l'applicazione automatizzata della normativa universitaria formalizzata in *Prolog*, tramite l'impiego di un sistema c.d. "*query to user*". Ciò avveniva con l'impiego di un'interfaccia interattiva tramite cui l'applicazione interrogava l'utente richiedendo l'inserimento di tutte le informazioni necessarie a rendere il responso<sup>170</sup>.

Naturalmente non vanno dimenticate le numerose banche dati implementate nel nostro Paese sin dagli anni '80, quali ad esempio Italgire ed Easyfind, che, seppur prive dei pieni connotati dell'intelligenza artificiale, hanno avuto un impatto estremamente significativo sull'attività degli interpreti del diritto<sup>171</sup>.

La superiore rassegna, priva di alcuna pretesa di completezza, ha evidenziato l'esistenza di numerose differenze tra i diversi progetti realizzati in tutto il mondo aventi ad oggetto la conoscenza giuridica. Per tale motivo G. Sartor ha ritenuto opportuno operare una classificazione di tali sistemi in base alle loro caratteristiche<sup>172</sup> e in particolare:

---

<sup>168</sup> A. VALENTE, *An expert system for technological innovation*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

<sup>169</sup> A.A. MARTINO, *Software per il legislatore*, in *Informatica e Diritto*, 1987; A. CAMELLI, F. SOCCI NATALE, *Strumenti automatici nel diritto. Lexis: un progetto di sistema esperto giuridico in XI PLUS*, Relazione al quarto congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988; E. FAMELI, R. NANNUCCI, *I sistemi esperti nel diritto. Strumenti e metodi di sviluppo*, Relazione al quarto congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.

<sup>170</sup> R. BERTOCCHI, *Rappresentazione di leggi in Prolog*, in *Informatica e diritto*, 1986; R. BERTOCCHI, F. FRATTINI, G.A. LANZARONE, A. MAGLIA, *Programmazione in logica della legge sull'iva*, in *Atti del terzo convegno nazionale sulla programmazione logica*, Roma, 1988.

<sup>171</sup> F. MARASCHINI, *L'accesso intelligente alle basi informative*, Relazione al quarto congresso sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.

<sup>172</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale. La Rappresentazione della Conoscenza*, op. cit. 67 ss.

1. al numero di interpretazioni giuridiche che riescono a gestire: vi sono infatti strumenti in grado di comprendere un'unica interpretazione di diritto, ed altri, più complessi, in grado di elaborare la presenza di diverse interpretazioni, anche laddove siano tra esse confliggenti, traendo le giuste conclusioni<sup>173</sup>.

2. alla capacità di includere non soltanto la conoscenza giuridica, ma anche quella della realtà fattuale: i sistemi più completi, infatti, erano in grado di considerare anche regole esperienziali e gestire connessioni causali tra fatti, ai quali la disciplina era collegata.

3. alla possibilità di aggiungere, al ragionamento sintetico deduttivo, il ragionamento plausibile ovvero nella capacità della macchina di trarre delle conclusioni anche in ipotesi scevre dalla certezza matematica ed assegnare a tali ipotesi un eventuale probabilità statistica di accadimento.

4. interazione tramite l'impiego di linguaggio formale o naturale: i primi fruibili unicamente da utilizzatori che abbiano le conoscenze tecniche informatiche necessarie; i secondi, al contrario, utilizzabili da chiunque, essendo in grado di comprendere il linguaggio naturale comune.

G. Sartor evidenziava, inoltre, come gli studi e i progetti portati avanti in Europa fossero maggiormente incentrati sugli strumenti che privilegiavano l'approccio assiomatico-deduttivo, più rigoroso e incentrato sulla logica formale, il cui risultato era ritenuto completo e privo di possibili antinomie<sup>174</sup>.

Al contrario, negli Stati Uniti d'America l'orientamento prevalente, più pragmatico, era maggiormente focalizzato sugli strumenti dagli aspetti non deduttivi; ciò era dovuto, in gran parte, anche alle note differenze tra gli ordinamenti di *civil law* e quelle di *common law*.

Un'altra interessante distinzione tra strumenti di intelligenza artificiale applicata al diritto veniva fatta in base allo scopo e all'impiego concreto che essi si proponevano.

Alcuni di essi erano destinati a un uso "decisionale", con il precipuo scopo di automatizzare la decisione giuridica o amministrativa, quale l'emanazione di un

---

<sup>173</sup> R. J. VERNENGO, *Decision forms and expert systems in law*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989; D. POOLE, *A logical framework for default reasoning*, in [Artificial Intelligence, Volume 36](#), 1988; R.A. KOWALSKI, *Logic for problem solving*, North-Holland, 1979.

<sup>174</sup> L.T. MACCARTY, *A language for legal discourse. I. Basic features*, in [Proceedings of the 2nd international conference on Artificial intelligence and law](#), 1989.



provvedimento o la concessione di un sussidio, in conformità a criteri prestabiliti. Altri erano progettati per essere impiegati con un fine “previsionale”, che, al contrario, aveva come destinatari non soltanto gli interpreti del diritto, ma anche la cittadinanza e poteva essere utilizzato al fine di prevedere la probabile decisione delle autorità giudiziarie o amministrative con ragionevole attendibilità.

In quegli anni nascono anche i primi progetti relativi alla possibile adozione dell’intelligenza artificiale anche in fase legislativa, rimasti, però, sul piano teorico senza trovare alcuna pratica applicazione.

Tali progetti prevedevano la possibilità di addivenire ad una costante “manutenzione” del *corpus* normativo, nonché, di valutare, prima dell’adozione di nuove norme, l’eventuale impatto di esse sia sul sistema giuridico sia su quello sociale<sup>175</sup>.

Sulla base di essi, si inizia a immaginare di impiegare strumenti informatici per la redazione dei testi normativi, non più limitati soltanto a mera attività di controllo ortografico, ma capaci di effettuare anche un controllo di coerenza sistematica all’interno del quadro normativo di riferimento, essendo inseriti all’interno di strutture sintattiche direttamente intelligibili dalle macchine.

### 1.5 Reti neurali e *machine learning* in ambito giuridico.

Gli studi relativi allo sviluppo delle tecniche di intelligenza artificiale in ambito giuridico sono da tempo finalizzate, tra l’altro, a rendere prevedibile l’esito delle sentenze.

Secondo l’impostazione della corrente giusfilosofica del realismo giuridico, le sentenze dovrebbero essere prevedibili *ex se*, poiché il diritto sarebbe costituito dall’insieme stesso delle sentenze pronunziate dalle corti, come sostenuto da Oliver Wendell Holmes<sup>176</sup>.

Tale tesi, di per sé limitata ai sistemi di *common law*, non coglie nel segno.

---

<sup>175</sup> D. STRIPINIS, *Fiscal legislation planner*, in A. A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, (a cura di), *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'* Firenze, 1985; W.R. SVOBODA, *Models in planning legislation*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'* Firenze, 1985.

<sup>176</sup> O. W. HOLMES JR, *The Path of Law*, in *Harvard Law Review*, 1897.

In primo luogo, se da un lato è evidente che le sentenze appartengano al mondo giuridico, è altrettanto palese che queste non lo completano.

Ancora, nei sistemi di *civil law*, il diritto si fonda, *in primis* sulle norme positive<sup>177</sup>.

Inoltre, vi sono anche ulteriori elementi, la cui presenza è meno scontata, che influenzano il processo decisionale, come riconosciuto anche dal contemporaneo Enrico Pattaro, che evidenzia la forte componente soggettiva di ogni decisione giuridica<sup>178</sup>. Infatti, è innegabile che, tra le componenti principali del processo decisionale del magistrato, che conduce all'emissione della sentenza, non vi siano solo il precedente giuridico e la norma positiva, ma anche, e forse soprattutto, una parte irrazionale ed emotiva del pensiero dei giudici, influenzata, magari inconsapevolmente, dalla propria cultura, formazione giuridica e non, e anche dai propri pregiudizi<sup>179</sup>.

Proprio con l'obiettivo di prevedere l'esito delle sentenze, sono state sviluppate delle tecniche di *machine learning*<sup>180</sup>, ovvero di auto apprendimento dell'elaboratore, fondati non soltanto sull'applicazione di schemi di logica deduttiva, ma altresì sull'impiego automatizzato di schemi di logica induttiva, nonché di procedure inferenziali analogiche ed induttive<sup>181</sup>.

Nonostante molto spesso i termini "Intelligenza Artificiale" (I.A.) e "*Machine Learning*" (M.L.), siano stati impropriamente usati in modo intercambiabile, specialmente nel regno dei *big data*, i suddetti concetti non sono invero del tutto sovrapponibili.

Infatti, queste tecniche c.d. di apprendimento automatico appartengono all'insieme dell'intelligenza artificiale, ma di certo non la esauriscono. Gli strumenti di *machine learning* permettono, infatti, alla macchina di acquisire autonomamente, durante il proprio impiego, l'enorme quantità di dati necessari al proprio miglioramento, dando luogo a un vero e proprio apprendimento costante,

---

<sup>177</sup> H. KELSEN, *La dottrina pura del diritto*, Franz Deuticke Verlag, 1934.

<sup>178</sup> E. PATTARO, *Opinio iuris. Il diritto è un'opinione: chi ne ha i mezzi ce la impone*, Torino, 2011.

<sup>179</sup> H. G. GADAMER, *Verità e me-todo*, Bompiani, 1983, p. 328.

<sup>180</sup> A.I. SAMUEL, *Some studies in machine learning using the game of checkers*, in *IBM Journal of research and development*, 1959.

<sup>181</sup> G. DI STASIO, *Machine Learning e Reti Neurali nel diritto civile*, i-lex. Scienze Giuridiche, Scienze Cognitive e Intelligenza Artificiale Rivista quadrimestrale on-line: [www.i-lex.it](http://www.i-lex.it) Pubblicato il 30 luglio 2018.

sulla base delle questioni e delle situazioni che si trova ad affrontare di volta in volta.

Ciò consente al sistema di perfezionare autonomamente gli algoritmi che utilizza, tramite l'impiego e l'elaborazione delle informazioni ottenute dall'intelligenza artificiale, senza alcuna necessità di una nuova programmazione specifica, alla stregua di un vero e proprio auto-addestramento.

I più noti e avanzati sistemi di *machine learning* si fondano sull'utilizzo di modelli statistici, ricerche operative e, soprattutto, reti neurali artificiali. Si tratta, sostanzialmente, di strutture che mirano a simulare il funzionamento del cervello umano, dei suoi miliardi di neuroni e delle migliaia di interconnessioni intercorrenti tra questi, che danno luogo alle *sinapsi*, posti alla base dell'elaborazione dell'informazione a livello cerebrale in risposta a *input* esterni.

Secondo l'evidenza scientifica, la struttura cerebrale e le sinapsi sono influenzate dalla vita degli individui, dalle loro esperienze e dall'apprendimento di compiti specifici. Pertanto, le proprietà funzionali di ogni porzione del cervello sono determinate dal particolare *pattern* di interconnessioni sinaptiche e dalla loro forza<sup>182</sup>.

Coerentemente, anche reti neurali artificiali si fondano sul c.d. "connessionismo", che si pone lo scopo di simulare anche le capacità emotive dell'uomo. Questa è la principale differenza intercorrente con l'intelligenza artificiale c.d. "cognitivistica", impiegata al fine di riprodurre la parte razionale della mente e fondata sul calcolo logico-deterministico.

La vera questione che occupa gli studiosi della materia al giorno d'oggi non è se i computer siano più o meno intelligenti degli umani, ma se, in realtà, oggi siamo davvero in grado di comprendere pienamente il funzionamento del cervello umano.

Uno dei più esimi esperti in materia, il Prof. Joshua Greene, docente di psicologia a Harvard, riconosce tutti i limiti degli attuali studi aventi ad oggetto il funzionamento della mente umana, invero in gran parte non ancora nota.

In particolare, uno degli aspetti che rende così unico il funzionamento del cervello umano, forse impossibile da replicare, è la capacità di considerare idee e

---

<sup>182</sup> M. GORI, *Introduzione Alle Reti Neurali Artificiali*, in *Mondo Digitale*, n.4, dicembre 2003.

concetti a prescindere dal fatto che siano reali e concreti e, dunque, raggiungendo un livello di astrazione del ragionamento inimmaginabile per gli automi.

Tale capacità è utile, anzi determinante, nella capacità di pianificare le azioni immaginando rischi, possibilità e opportunità non ancora esistenti e attuali.

Oggi gli studi in tema di intelligenza artificiale si concentrano proprio su questo aspetto, al fine di tentare di costruire un'intelligenza artificiale generale (*artificial general intelligence*)<sup>183</sup>, evocativamente denominata anche come “*human-level AI*” oppure “*strong AI*”.

Per far ciò, dunque, secondo il Prof. Greene dovremo prima riuscire a comprendere come il cervello umano unisca nozioni e concetti in modo da comporre un pensiero unico e definito.

Ancora, nell'ottica di un impiego sinergico dell'intelligenza artificiale a supporto di quella umana, e non in alternativa a questa, risulta necessario approfondire la comprensione della natura e del funzionamento del linguaggio umano naturale, non essendo, ad oggi, i computer ancora in grado di sostenere un vero e proprio dialogo.

Proprio queste sono le attuali sfide da affrontare: da una parte l'analisi della natura e della capacità di ragionamento, definibile come “buon senso”; dall'altra una comprensione maggiormente approfondita del funzionamento del linguaggio naturale, entrambe peculiarità tipiche dell'essere umano e, allo stato attuale, non pienamente trasmissibili alle macchine.

Nonostante i suddetti attuali limiti, vi sono alcuni settori, quale quello del riconoscimento automatico delle immagini, in cui vi sono già stati enormi progressi dovuti all'altissimo livello di auto apprendimento, raggiunto grazie a innovazioni algoritmiche e investimenti in infrastrutture e *hardware*.

Si noti in proposito come la velocità di addestramento di un algoritmo di ImageNet, a novembre 2018, è stata 16 volte maggiore rispetto a quella di giugno 2017. Ancora, il tasso di errore dell'etichettatura automatica di ImageNet è diminuito dal 28% nel 2010 a meno del 3% nel 2016, superando per la prima volta le prestazioni umane, che sono il punto di riferimento con il 5% di errore.

---

<sup>183</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto* - Edizione digitale (Italian Edition), Mondadori education, 2020.

Questi dati, raccolti dall'AI Index 2018 Report<sup>184</sup> dell'Università di Stanford, rivelano un settore in evidente rapidissima crescita, con risultati che superano ormai quelli umani e che hanno un enorme impatto sulla società.

Attualmente le *machine learning* fondate sul riconoscimento automatico delle immagini sono largamente impiegate nel settore dell'*automotive*, laddove, tramite l'utilizzo di appositi sensori e di un sistema di visione artificiale, la macchina ha raggiunto una grande capacità di riconoscere, classificare e catalogare immagini acquisite digitalmente. Ciò le permette non soltanto di distinguere gli oggetti, gli animali e le persone in cui s'imbatte, ma anche di imparare di volta in volta dalle circostanze e dalla propria esperienza empirica, sfruttando così, di fatto, la memoria.

Si usa distinguere il "*deep learning*", o apprendimento approfondito, che si ispira alle reti neurali cerebrali, da altri sistemi di *machine learning*, il cui funzionamento e programmazione si fondano sulla logica induttiva, basate su modelli "DAG". Queste ultime, impiegate ad esempio nel campo della medicina, sono costituite da un insieme di variabili e le loro dipendenze condizionali: indicati taluni sintomi come *input* il sistema sarà in grado di stimare la percentuale di probabilità che essi corrispondano a una determinata malattia.

In particolare, questo tipo di apprendimento automatico, molto utile in numerose circostanze e dalle innumerevoli applicazioni, è in grado di scoprire correlazioni nascoste all'interno di enormi quantità di dati, facendo previsioni molto accurate, ma non consente di ottenere informazioni approfondite circa i rapporti di causalità.

Lo sviluppo del *machine learning* si dimostra evidentemente estremamente utile anche in ambito giuridico, anche in via del tutto complementare rispetto alle applicazioni già di impiego comune, quali le già citate banche dati come *ItalGiure*, accuratissima banca dati della Corte di Cassazione, o a *De Jure*, molto precise nell'attività di ricerca delle norme e pronunce giurisprudenziali, ma non in grado di fornire una consulenza automatizzata o prevedere l'esito di una controversia.

---

<sup>184</sup> Y. SHOHAM, R. PERRAULT, E. BRYNJOLFSSON, J. CLARK, J. MANYIKA, J.C. NIEBLES, T. LYONS, J. ETCEMENDY, B. GROSZ Z., BAUER, 2018, *The AI Index 2018 Annual Report*, Stanford, CA, US: AI Index Steering Committee, Human Centered AI Initiative, Stanford University. Available at <http://cdn.aiindex.org/2018/AI%20Index%202018%20Annual%20Report.pdf>.

Tali strumenti mirano a replicare integralmente, e con elevata efficienza, il ragionamento sotteso alle sentenze, rendendolo prevedibile, nonostante, come anticipato, questa capacità non si esaurisca di per sé nell'analisi e nell'applicazione dei contenuti giuridici, quali le disposizioni normative e il precedente giurisprudenziale.

Ad ogni modo, il punto di partenza di tali modelli rimane l'analisi di una molteplicità di sentenze emesse sulla medesima questione di diritto, dalle quali vengono estrapolate le comuni caratteristiche riconosciute come essenziali ai fini della risoluzione delle controversie, così da essere in grado, spesso, di predire, con stupefacente precisione, gli esiti delle successive sentenze aventi oggetto analogo.

Al giorno d'oggi i sistemi più avanzati di *machine learning* in ambito giuridico vengono definiti 'ibridi', poiché sono associati a *database* di norme perennemente aggiornati, a sistemi esperti e reti neurali o, addirittura, ad altri sistemi di *machine learning*, con cui collaborano.

Si ricordano, tra i modelli più performanti, il *CaseCrunch*, che nel Regno Unito, nei test effettuati su 750 decisioni giudiziali, è stato in grado di prevederne l'esito con un risultato più accurato (86,6%) di quello ottenuto da oltre cento avvocati (62,3%)<sup>185</sup>.

Anche questo strumento riconosce, considera e impiega, nei propri procedimenti "predittivi", fattori non strettamente legali per la risoluzione dei casi, a conferma dell'estrema validità dell'utilizzo, in ambito giuridico, delle reti neurali.

Probabilmente, la più importante nonché complessa *machine learning* impiegata in ambito legale è, però, il ROSS Intelligence<sup>186</sup>, che, realizzato su *software* IBM, dispone per il ragionamento giuridico di reti neurali a tre strati e, riguardo alla capacità di elaborazione e riproduzione del linguaggio, addirittura di più livelli di astrazione, noti come *deep learning*<sup>187</sup>.

Tali capacità, consentono a ROSS, oltre che di redigere celermente contratti, statuti societari, testamenti, scritture private, persino di fornire consulenze legali, anche direttamente in favore di clienti non professionisti, e dunque incapaci, per

---

<sup>185</sup> <http://www.case-crunch.com/#challenge>

<sup>186</sup> <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3589795/Your-AI-lawyer-IBM-s-ROSS-world-artificially-intelligent-attorney.html>

<sup>187</sup> G. DI STASIO, *Machine Learning e Reti Neurali nel diritto civile*, op. cit. p. 4.

(in)competenza tecnica e incolpevoli carenze nel linguaggio giuridico, di fornire una descrizione precisa e accurata della fattispecie *de qua*<sup>188</sup>.

Tramite una specifica funzionalità, denominata EVA, tale sistema è in grado di analizzare sia il linguaggio che il diritto, individuando i punti di contatto e di contrasto delle sentenze, identificando e valorizzando gli elementi differenziali.

Il *machine learning* legale ha, pertanto, dimostrato di aver superato le funzionalità già note e oggetto d'impiego comune, dei sistemi di individuazione di normative e pronunce giurisprudenziali e di essere già in grado di riprodurre e predire il ragionamento pratico giuridico, essenzialmente abduittivo<sup>189</sup>.

Nonostante ciò, sono numerosi i timori sollevati da studiosi, scienziati, tra cui Stephen Hawking<sup>190</sup>, ma anche da politici e giuristi relativamente al rischio di supremazia delle macchine rispetto agli umani.

Tali preoccupazioni derivanti dall'avvento di macchine dotate di un'"intelligenza" superiore a quella umana, sono state amplificate dalla nascita delle *machine learning*, in grado di migliorare autonomamente la loro architettura, prescindendo dall'intervento umano<sup>191</sup>.

Invero, quanto meno allo stato attuale, i suddetti timori sono assolutamente infondati, posto che lo sviluppo dei *software*, ivi compresi quelli aventi ad oggetto l'apprendimento automatizzato, non può ad oggi prescindere dall'intervento umano.

Ancora, secondo gli attuali principi ingegneristici, nonostante l'intelligenza artificiale sia in grado di superare quella umana in numerosi campi e attività, la tecnologia dei circuiti integrati che alimenta le capacità computazionali dei computer convenzionali non sarà mai in grado di replicare il cervello umano, tanto meno superarlo nelle capacità intellettuali. Ciò anche perché non appare oggi postulabile la possibilità di progettare macchine che superino ciò che non siamo ancora in grado di comprendere pienamente, ovvero il funzionamento del cervello e segnatamente dell'intelletto umano.

---

<sup>188</sup> Blue Hill Research, *Benchmark report: ROSS Intelligence and Artificial Intelligence in Legal Research*, Gennaio 2017.

<sup>189</sup> G. CARCATERA, *Presupposti e strumenti della scienza giuridica*, Torino, 2011.

<sup>190</sup> J. CELLAN-JONES 2014, *Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind*, in <http://www.bbc.com/news/technology-30290540> (visitato il 26 agosto 2019).

<sup>191</sup> Intervista di ROGER PENROSE, professore di Matematica presso l'Università di Oxford, raccolta da CHARLOTTE KAN, in occasione dell'«AI for Good» Global Summit 2018, svoltosi a Ginevra (Svizzera) il 15-17 maggio 2018, in <https://www.youtube.com/watch?v=dpSpwzyO0vU> (visitato il 23 marzo 2019).

A parere dello scrivente sarebbe, comunque, preferibile prediligere una teoria mediana, ovvero quella della c.d. neutralità della tecnologia.

Da una parte, infatti, come ogni novità l'intelligenza artificiale può essere fonte di gravi pericoli, alcuni ad oggi ancora imprevedibili, ma al contempo, come considerato dal Prof. T. Walsh, può essere la soluzione di altrettanti problemi<sup>192</sup>.

Altri, tra cui il CEO di AI4ALL Tess Posner prediligono un approccio più interventista, ritenendo addirittura che sia una precipua responsabilità dell'attuale generazione formare quelle future, sin dall'età più precoce, ad avere un approccio positivo nei confronti dell'impiego dell'intelligenza artificiale.

Tale teoria può essere chiaramente rappresentata con il motto forgiato dallo stesso Posner: *“l'intelligenza artificiale cambierà il mondo; chi cambierà l'intelligenza artificiale?”*.

Infine, secondo altri studiosi, tra cui Russel e Norvig, l'intelligenza artificiale è una questione non soltanto aperta, ma assolutamente attuale, con cui in futuro l'uomo dovrà sempre più confrontarsi, essendo applicabile a ogni sfera del pensiero e delle attività umane, trattandosi di un campo non soltanto interdisciplinare, ma addirittura universale<sup>193</sup>.

In conclusione, appare evidente che l'interesse verso l'applicazione dell'intelligenza artificiale, in ogni campo ivi compreso quello giuridico, oggi è da ricercare non già in una mera capacità computazionale, campo in cui risultati sono già da tempo acquisiti, bensì nella futura capacità di riprodurre il funzionamento del cervello umano in macchine con capacità cognitive proprie, in grado di imparare dalle proprie esperienze e di modificare autonomamente i propri algoritmi, adattandosi alle circostanze.

Tale ambizioso obiettivo, peraltro, era già stato individuato dai progenitori dell'intelligenza artificiale, sia da Turing, sia nel lavoro di Newell e Simon del 1961<sup>194</sup>, che ponevano alla base dei propri studi il raffronto della sequenza del ragionamento compiuto dagli esseri umani con quello impiegato dal programma. Russel e Norvig hanno evidenziato che da questo raffronto emergono tutti i limiti del tentativo di antropomorfizzazione delle macchine, e/o di razionalizzazione

---

<sup>192</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza Artificiale e diritto*, op. cit., p. 35.

<sup>193</sup> RUSSELL, STUART J., P. NORVIG, *Artificial intelligence: a modern approach*, Boston, Pearson, 2010.

<sup>194</sup> RUSSELL, STUART J. P. NORVIG, *Artificial intelligence: a modern approach*, op. cit., p. 6.



dell'intelletto umano, a partire dallo stesso impiego di tali termini, che lascerebbero quasi intendere una sorta di dicotomia tra l'umano e il razionale.

E infatti, le suddette problematiche sono state evidenziate anche recentemente con il progetto "*Human Brain*" dell'Unione Europea ancora in corso, che, ha lo scopo di riprodurre artificialmente, appunto, il cervello umano, con tutte le difficoltà del caso nel considerare, all'interno dei processi cognitivi da riprodurre, l'implicazione delle emozioni tipiche dell'animo umano<sup>195</sup>.

Tale discorso è parimenti applicabile, seppur in maniera speculare, all'attribuzione del concetto di coscienza alle macchine.

Secondo alcuni la coscienza sarebbe tipicamente umana, preclusa anche agli animali e, pertanto, non riproducibile artificialmente; secondo altri, invece, il concetto di coscienza, non essendo di una sola tipologia, potrebbe essere applicato agli automi, ai quali sarebbe oggi preclusa solo a causa degli attuali limiti tecnici, un giorno superabili.

---

<sup>195</sup> Return to Reason: The Science of Thought, numero monografico di «Scientific American» (ottobre 2018).

## CAPITOLO II

### INTELLIGENZA ARTIFICIALE E DIRITTO: LE DIFFICOLTA' DI APPLICARE GLI ALGORITMI ALLA NORMA

#### 2.1 Intelligenza artificiale e diritto: prime considerazioni.

Secondo alcuni importantissimi autori<sup>196</sup>, diritto, scienza e logica, sono inscindibilmente legati. Tra le argomentazioni poste a sostegno di tale tesi viene evidenziato, infatti, che il diritto non appartiene solamente ai giuristi intesi in senso tecnico, ma è parte integrante della società, della quale è chiamato a regolamentare rapporti e relazioni.

Pertanto, è importante che il diritto, al fine di essere conosciuto, compreso e accettato dalla società civile, sia permeato dalla logica, tanto nella fase di produzione della norma, quanto in quella della sua elaborazione e poi della concreta applicazione.

A tal fine è fondamentale che siano garantite la chiarezza della norma, la coerenza dei ragionamenti sottesi alla stessa e, conseguentemente, un appropriato impiego della logica<sup>197</sup>.

Nonostante ciò, il diritto, fondato sul linguaggio naturale, non può evidentemente essere agevolmente rappresentato - *rectius* formalizzato - tramite l'impiego di formule matematiche, e conseguentemente applicato per deduzione tramite l'utilizzo di algoritmi.

Pertanto, il diritto non può esaurirsi in un sistema concettuale assiomatico perfetto in quanto tale: le norme di legge sono pensate, prima ancora che prodotte, per garantire il perseguimento di obiettivi e fini sociali e non sono (non dovrebbero essere) pensate per la risoluzione di situazioni contingenti, ma finalizzate a

---

<sup>196</sup> L. LOEVINGER, *Jurimetrics: The next step forward*, op. cit., p.33; V. FROSINI, *Cibernetica: diritto e società*, Edizioni di Comunità, 1968; M. LOSANO, *Giuscibernetica. Macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Einaudi, 1969; H. PRAKKEN, G. SARTOR, *Diritto e logica : una rassegna dal punto di vista argomentativo*, in *Intelligenza artificiale*, 2015, vol. 227, pp. 214–245 Estratto da Cadmus, European University Institute Research Repository, a: <http://hdl.handle.net/1814/38649>; G. CORASANITI, *Il diritto nella società digitale*, Franco Angeli editore, 2018; A. M. TURING, *On computable numbers, with an application to the entscheidungs problem*, in *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1936.

<sup>197</sup> H. PRAKKEN, G. SARTOR, *Diritto e logica: una rassegna dal punto di vista argomentativo*, op. cit., p. 227.

soddisfare esigenze generali e astratte. Ciò, infatti, rende applicabile la legge anche a circostanze future, in ipotesi all'epoca non previste e, magari, neanche immaginate.

Ancora, il linguaggio naturale su cui la legge è fondata e codificata utilizza, tanto nel linguaggio comune quanto in quello tecnico giurisprudenziale, numerosissime clausole generali e astratte, tramite l'impiego di formule aperte quali quella della c.d. buona fede, correttezza, ecc., che, lungi dall'essere codificabili all'interno di eventuali algoritmi, per il loro impiego necessitano di un processo d'interpretazione tipico del giurista.

In ultimo, ma non per importanza, occorre rammentare la natura dialogica delle controversie, fondate sulla dicotomia delle posizioni giuridiche, sulla dialettica delle parti e sull'opposta prospettazione delle questioni di fatto e di diritto, che, impregnata di discrezionalità tanto nel momento interpretativo quanto in quello applicativo della norma, sembra piuttosto inconciliabile con un'applicazione automatizzata delle norme.

Le circostanze di cui sopra, secondo Sartor e Prakken, rendono fondamentale, al fine di ipotizzare l'applicazione pratica dell'intelligenza artificiale al diritto, un approfondimento teorico di quelle che sono le tecniche dell'argomentazione giuridica utilizzate dagli interpreti.

È stata, inoltre, postulata più volte dai teorici più estremi del c.d. diritto computazionale<sup>198</sup> la possibilità di sostituire, sin dal momento legislativo, il linguaggio naturale, ontologicamente soggetto a interpretazione, con un linguaggio formalizzato, proposto da taluni, addirittura, quale lingua universale del diritto del futuro .

In ogni caso, anche a prescindere da posizioni così estreme e non attuali, è comunque di tutta evidenza l'importanza dell'applicazione dei principi della logica nel diritto, di cui è da sempre colonna portante, in primo luogo nel momento della redazione della motivazione dei provvedimenti giurisprudenziali.

---

<sup>198</sup> Cfr. M. BRAMER, *Logic Programming with Prolog*, New York, 2005, p. 68 ss.. In argomento R.M. LEE, *Monograph: Candid – A Formal Language for Electronic Contracting*, consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>; N. SZABO, *A Formal Language for Analyzing Contracts*, 2002, URL: <http://szabo.best.vwh.net/contractlanguage.html>

Le teorie che prevedono l'impiego dei principi della logica al diritto precedono di gran lunga la nascita dell'intelligenza artificiale, le questioni ad essa connesse e la sua applicazione al mondo giuridico.

In primo luogo, occorre precisare che, storicamente, con l'espressione "*logica giuridica*" si è usato fare riferimento tanto in un senso generale alla metodologia giuridica e alla teoria dell'argomentazione giuridica, quanto in un senso più ristretto alla applicazione della logica formale alle questioni di diritto.

Tale distinzione è assolutamente rilevante, poiché secondo quest'ultima accezione si presuppone automaticamente la possibilità di analizzare il ragionamento giuridico con gli strumenti della logica formale<sup>199</sup>; ipotesi, questa, rifiutata e ritenuta impossibile dai teorici dell'argomentazione giuridica<sup>200</sup>, che, al contrario, lungi da qualsivoglia ipotesi di formalizzazione del diritto, prediligono la teoria dell'argomentazione.

Anche gli studi da sempre portati avanti in materia miravano parallelamente a rispondere a queste due esigenze.

Da un punto di vista pratico applicativo, infatti, perseguivano l'obiettivo della certezza del diritto tramite l'impiego di un linguaggio quanto più chiaro e univoco possibile e un ragionamento giuridico rigoroso sotto i profili della logica. Dal punto di vista teorico, invece, perseguivano l'obiettivo di analizzare l'argomentazione giuridica secondo i canoni della logica.

Naturalmente il primo profilo è rimasto a lungo, sul piano astratto, inapplicato e persino privo di particolare interesse fino a quando, più recentemente, l'avanzamento tecnologico non lo ha reso attuale e concretamente applicabile al mondo dell'intelligenza artificiale.

Numerosi filosofi e teorici del diritto si sono interrogati sulla reale applicabilità dei principi della logica al mondo del diritto, e alcuni di essi, in proposito, hanno sollevato diverse obiezioni.

La prima di queste, ancora attuale, attiene principalmente alla c.d. semantica logica, e riguarda l'applicabilità o meno della logica al diritto da un punto di vista, appunto, semantico.

---

<sup>199</sup> I. TAMMELO, *Modern logic in the service of law*, Springer, Berlin, 1978.

<sup>200</sup> C. PERELMAN, *Logique juridique. Nouvelle rhétorique*, Paris, Dalloz, 1976.

Un'altra obiezione ha, invece, ad oggetto un approccio maggiormente utilitaristico ed esclude in radice una reale utilità dell'opportunità di applicare la logica all'attività del giurista.

Le altre questioni, anch'esse in gran parte attuali, attengono poi allo sviluppo di logiche non monotoniche, al trattamento computazionale delle logiche deontiche, nonché al rapporto tra il ragionamento deduttivo e quello plausibile e a quello estremamente complesso tra la logica e le strutture del linguaggio naturale.

Anche oggi, tra gli studiosi che si occupano di intelligenza artificiale con riferimento all'impiego della logica si sono venuti a creare due principali orientamenti.

L'impostazione c.d. logicista<sup>201</sup> si fonda sull'idea per cui un soggetto agente c.d. "intelligente", applicando le proprie conoscenze, incasellerebbe automaticamente gli stimoli esterni ricevuti sussumendoli in formule proprie dei sistemi logici, adottando conseguentemente la reazione idonea a garantire i propri obiettivi e automatizzando, così, *l'output*.

È chiaro che una teoria così tanto estrema, oltre che essere astratta e non riproducibile nella realtà fattuale - almeno allo stato attuale - può essere validamente considerata solo nell'ambito di circostanze non reali - né realistiche - che prevedono solo un numero predeterminato e, comunque, limitato di possibili *input* e di *output*. Naturalmente, tentando di applicare tale teoria alla realtà naturale, le infinite possibilità di questa rendono il calcolo matematico talmente complesso da essere non soltanto producibile, ma addirittura ipotizzabile.

Le medesime contestazioni, infatti, si muovono ai sostenitori della teoria della computazionabilità assoluta del diritto, tramite l'asserita ipotetica, benché futura, capacità di prevedere tutte le possibili variabili, nonché della necessità di addivenire in futuro a una totale formalizzazione del linguaggio giuridico.

Una diversa teoria c.d. "non logicista", o anche "neurocomputazionale", pur contemplando un approccio simbolico, rifiuta categoricamente la superiore impostazione, ritenendo che non tutto può essere formalizzato, ridotto ad algoritmo e soprattutto oggetto di previsione, specialmente tenendo conto delle infinite ipotesi combinatorie.

---

<sup>201</sup> S. BRINGSJORD, N. GOVINDARAJULU, *Tentacular Artificial Intelligence, and the Architecture Thereof, Introduced*, Kartik. (2018).

In realtà, secondo numerosi ricercatori che hanno iniziato ad applicare le proprie conoscenze sui *network* neurali artificiali, tali diverse impostazioni potrebbero, nella pratica, essere impiegate congiuntamente, come avvenuto nella progettazione dell'architettura di *DeepQA* di Watson (IBM) e da *Google DeepMind AlphaGo*.

Peraltro, è proprio questo approccio mediano, che prevede l'interoperabilità delle diverse impostazioni, che sembra essere quello più idoneo a garantire il raggiungimento dei migliori risultati nel perseguimento della c.d. intelligenza artificiale di livello umano (*human-level AI*).

La principale obiezione mossa riguarda l'ontologica impossibilità per una macchina, qual è l'automa dotato di intelligenza artificiale, di prevedere e considerare l'irrazionale - o meglio - il non - razionale.

In ambito giuridico, si pensi alla differenza che intercorre tra un sistema in grado di emettere un provvedimento giudiziale automatizzato sulla base della normativa precaricata e il sistema che sarebbe chiamato a prevedere l'esito di un giudizio la cui sentenza dovrà essere emessa da un giudice umano, dotato di intelligenza umana, di un carattere proprio, delle emozioni, di una coscienza e persino, di ampi profili di irrazionalità.

## 2.2 Il linguaggio giuridico.

È evidente l'inscindibile legame tra il diritto e il linguaggio naturale, benché specialistico e spesso con un alto livello di complessità morfo-sintattico. E infatti tanto la produzione, quanto l'interpretazione e l'applicazione delle norme giuridiche presuppongono l'utilizzo di un linguaggio.

La conoscenza stessa del diritto<sup>202</sup>, tanto in relazione agli interpreti c.d. tecnici, quanto alla società civile, infatti, non può prescindere dal linguaggio, che ne è, a tutti gli effetti, parte integrante<sup>203</sup>.

La questione è stata ampiamente dibattuta anche dai teorici generali del diritto, con la contrapposizione di molteplici teorie, per lo più fondate sulla

---

<sup>202</sup> A. BELVEDERE, *Linguaggio giuridico*, in *Digesto, Discipline privatistiche, Sezione civile*, Torino, agg. 2000, p. 555.

<sup>203</sup> J. VANDERLINDEN, in *Du droit et de la langue ou de la langue et du droit?*, in G. SNOW E J. VANDERLINDEN (a cura di), *Français juridique et science du droit*, Bruxelles, 1995.

dicotomia tra concezione imperativista e non imperativista, poi superate dalla teoria della c.d. proposizione linguistica, che considera la norma quale proposizione prescrittiva, finalizzata ad esprimere una regola di condotta<sup>204</sup>.

Operando una classificazione soggettivistica in ordine alla qualifica del soggetto che interagisce con la norma, possono, poi, rinvenirsi diverse tipologie di linguaggio.

A un linguaggio c.d. “oggettivo” tipico delle norme, si affiancano linguaggi più tecnici, c.d. “*meta linguaggi*” ovvero quelli utilizzati dall’interprete teorico-dottrinario, e quello dell’interprete pratico c.d. “applicativo”.<sup>205</sup>

La connessione e la quasi ontologica unione del diritto con il linguaggio, del quale il primo non può fare a meno, pur mantenendo invero alcuni spazi di reciproca indipendenza<sup>206</sup>, è stata da sempre oggetto di fortissimo interesse e studio da parte di importantissimi giuristi, appartenenti ad aree disciplinari diverse ed eterogenee<sup>207</sup>.

Del pari, anche i linguisti, soprattutto recentemente, hanno mostrato un grandissimo interesse nei confronti del diritto, realizzando numerosi studi di rilievo proprio nei confronti delle peculiarità del linguaggio giuridico<sup>208</sup>.

Uno dei più eminenti studiosi della questione, il giurista R. Sacco<sup>209</sup>, criticava, da un lato, lo scarso interesse che i colleghi manifestavano riguardo al tema; dall’altro si stupiva dell’esistenza di società in cui il diritto - non solo consuetudinario - e la sua applicazione, lungi da qualsivoglia schema tradizionale tipico dei paesi occidentali, prescindevano dall’uso del linguaggio<sup>210</sup>.

<sup>204</sup> N. BOBBIO, *Teoria della norma giuridica*, Torino, 1957, p. 75 ss.. Cfr. in proposito N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, Milano, 1990, pp. 14 ss. e 63 ss. (ed ivi altri richiami di dottrina), ove, con riferimento alla norma privatistica, si afferma che essa si presenta all’osservatore come un “insieme di parole”, in proposito richiamando A.G. CONTE, *Saggio sulla completezza degli ordinamenti giuridici*, Torino, 1962, p. 192.

<sup>205</sup> N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, pp. 14 – 63 ss..

<sup>206</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile* (Italian Edition) Pacini Editore, 2020.

<sup>207</sup> U. SCARPELLI, *Semantica giuridica*, in *Digesto, Discipline privatistiche, Sez. civile*, Torino, agg. 2004, pp. 214-215.

<sup>208</sup> F. SABATINI, in *Introduzione a La lingua, la legge, la professione forense*, a cura di A. MARIANI MARINI, Milano, 2003, XXIII.

<sup>209</sup> R. SACCO. *Il diritto muto*, in *Riv. dir. civ.*, 1993, p. 689 ss.; cfr. anche *Il diritto muto (neuroscienze, conoscenza tacita, valori condivisi)*, Bologna, 2015; *Riflessioni di un giurista sulla lingua (la lingua del diritto uniforme e il diritto al servizio di una lingua uniforme)*, in *Riv. dir. civ.*, 1996, I, p. 57 ss.; *Lingua e diritto*, cit., 117 ss..

<sup>210</sup> R. SACCO. *Il diritto muto*, in *Riv. dir. civ.*, 1993, p. 689 ss.; cfr. anche *Il diritto muto (neuroscienze, conoscenza tacita, valori condivisi)*, op. cit., p. 689-702; ID., *Language and Law*, in B. POZZO (a cura di), *Ordinary Language and Legal Language*, Milano, 2005.

Ad esclusione di tali rare e curiose eccezioni, il legame tra linguaggio e diritto è comunque evidente e innegabile, e anzi risulta difficoltoso anche solo immaginare l'assenza.

In Italia, addirittura, la stretta connessione tra linguaggio giuridico e quello comune è testimoniato altresì dallo straordinario contributo che il primo ha fornito all'evoluzione e allo sviluppo del secondo, come attestato da numerosi testi notarili d'epoca medievale redatti in lingua c.d. volgare<sup>211</sup>.

Ancora, tale strettissima relazione, oggetto di attenzione anche da parte degli studiosi del linguaggio, deriva probabilmente dalla circostanza per cui, il legislatore e gli interpreti del diritto utilizzano vocaboli mutuati dall'uso comune, taluni anche non particolarmente raffinati<sup>212</sup>, anche a scopo tecnico. Ciò dà vita a un continuo scambio reciproco<sup>213</sup>, cosa impossibile in altri settori, dove il linguaggio specialistico si distanzia enormemente da quello naturale, impiegato quotidianamente dalla società di riferimento.

Specularmente, anche il linguaggio comune ha recepito numerosi termini di derivazione tecnico-giuridica, facendoli propri e applicandoli anche ad ambiti non strettamente riguardanti il diritto, forzandone il significato originario.

In ogni caso, può considerarsi sussistente un rapporto di genere a specie tra lingua comune e lingua giuridico-specialistica, benché, a differenza di quanto avviene con gli altri linguaggi specialistici, in quello giuridico è presente una limitata specialità<sup>214</sup>.

Ciò si spiega, in primo luogo, da un punto di vista soggettivistico, poiché, a differenza degli altri linguaggi specialistici, non si rivolge unicamente ai tecnici, ma i destinatari del precetto normativo sono - in primo luogo - indistintamente tutti i membri della comunità, trattandosi di norme e precetti il cui scopo è, appunto, regolamentarne le relazioni.

---

<sup>211</sup>G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile (Italian Edition)* op. cit. (p.70) con riferimento *Ex plurimis* al *Placitum di Capua* dell'anno 960, recante le deposizioni testimoniali in lingua volgare, seguito poi dai c.d. *Placiti Campani o Cassinesi*;

<sup>212</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia. Divagazioni grammaticali e retoriche su testi giuridici italiani*, Torino, 2001, p. 189 ss.; G. ALPA, *Il linguaggio dell'avvocato nella evoluzione dei metodi interpretativi, delle prassi e della tecnologia*, ivi, p. 21 ss..

<sup>213</sup> V. JACOMETTI, *Lingua del diritto e linguaggi specialistici*, in *Digesto, Disc. priv., Sez. civ.*, agg. 2013, p. 323.

<sup>214</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit., p. 70.



Anche i provvedimenti giurisdizionali, pur non producendo i propri effetti *erga omnes* come il precetto normativo, generale e astratto, manifestano comunque la propria efficacia *inter partes* del processo, anch'esse raramente specialiste del diritto. Pertanto, la comprensibilità delle sentenze dev'essere garantita a tutti i consociati, benché eventuali tecnicismi delle stesse ben potrebbero essere superati dall'intermediazione dei difensori delle parti.

Quanto sopra vale a maggior ragione nei sistemi di *common law*, dove la natura vincolante del precedente giudiziario fa sì che il provvedimento sia vincolante *inter partes* e, al contempo, *erga omnes*, essendo al contempo norma e sentenza, e necessitando, conseguentemente, di essere facilmente intellegibile a tutti i consociati.

Ancora, la vicinanza e la reciproca contaminazione tra linguaggio tecnico-giuridico e lingua d'uso comune deriva dal precipuo scopo del diritto, ovvero strumento di regolamentazione dei comportamenti e delle relazioni sociali tra gli individui; pertanto, il linguaggio impiegato a tal fine non può che essere - in tutto o quanto meno in parte - quello comune, benché delle volte le accezioni non sono coincidenti<sup>215</sup>.

In proposito, occorre però riconoscere che non tutti i concetti appartenenti al mondo giuridico e al suo linguaggio trovano un referente nel mondo reale-naturale. Si pensi, in tal senso, alla previsione normativa di qualifiche, posizioni e rapporti giuridici non riconducibili ai *rerum natura*. Tali circostanze, sono però, in effetti residuali, avendo il diritto ad oggetto per lo più fatti di natura, e, conseguentemente, impiegando un linguaggio in larga parte naturale.

Ciò non di meno, il linguaggio tecnico giuridico, sebbene evidentemente vicino alla lingua naturale, è ben più formale, rispetto a quello in uso comune presso la società di riferimento, potendo anche ben divenire, a seconda di chi sia lo scrivente e dalla sua qualifica, aulico se non addirittura arcaico<sup>216</sup>, distanziandosi di fatto da qualsivoglia democraticità dello stesso e divenendo più elitario.

Di contro, dall'anzidetta solennità delle espressioni impiegate, fanno risultare il linguaggio giuridico meno diretto rispetto ai linguaggi tecnici impiegati in altri settori, ove, seppur comprensibile solo agli specialisti, l'asciutta

---

<sup>215</sup> V. JACOMETTI, *Lingua del diritto e linguaggi specialistici*, op. cit., p. 558 ss..

<sup>216</sup> G. CONTE, *Il linguaggio giuridico forense: forma stile funzione*, in *Giust. civ.*, 2014.

terminologia impiegata assume un significato univoco e scevro da dubbi interpretativi.

Naturalmente quelli sopra rappresentati sono concetti generali, ben potendosi, al contrario, rinvenire notevoli differenze tra il linguaggio impiegato dal legislatore, quello impiegato dalla giurisprudenza di merito e da quella di legittimità, quello della dottrina e, naturalmente, quello degli avvocati.

Con specifico riferimento alle caratteristiche stilistiche di redazione delle sentenze, infatti, può facilmente rinvenirsi un'evidente differenza tra le pronunce di merito e quelle della giurisprudenza di legittimità. Le seconde, e segnatamente quelle rese a Sezioni Unite, hanno il precipuo compito di affermare principi di diritto finalizzati a garantire l'uniforme interpretazione della legge e adoperano, pertanto, maggiori astrazioni.

Al contrario, le sentenze di merito hanno spesso ad oggetto questioni più aderenti alla realtà fattuale, sì che i magistrati sono più portati ad impiegare un linguaggio naturale nelle proprie decisioni<sup>217</sup>.

Naturalmente le ricerche aventi ad oggetto il linguaggio impiegato nei testi giuridici scontano il limite di essere state storicamente indirizzate nei confronti degli scritti di più semplice reperibilità, in particolare i testi normativi, gli atti amministrativi e, dalla nascita delle banche dati, le pronunce giurisprudenziali. Al contrario, gli studiosi in materia, pur dedicando grande attenzione agli atti giuridici redatti dagli avvocati, hanno probabilmente avuto meno occasione di analizzarli, poiché provenienti dalle parti private e, dunque, meno facilmente accessibili.

Riguardo ai testi giuridici dottrinali, poi, sebbene possiedano un livello di vicinanza alla lingua comune maggiore degli altri già citati, impiegano un linguaggio sì naturale, ma di più alto livello, a tratti classificabile, addirittura, come genere letterario, pur essendo fortemente influenzato dallo stile dell'autore ed essendo pertanto meno omogeneo di altre tipologie di documenti nelle c.d. caratteristiche generali.

Del pari, risulta difficile individuare tratti comuni di carattere generale anche nel linguaggio impiegato tra gli atti di natura negoziale tra privati, seppur gli

---

<sup>217</sup> V. JACOMETTI, *Lingua del diritto e linguaggi specialistici*, op. cit., p. 329.

stessi possono essere rinvenuti operando una distinzione tra le diverse tipologie dei suddetti<sup>218</sup>.

Secondo B. Mortara Garavelli, linguista e studiosa della materia, sarebbe corretto operare un'ulteriore classificazione del linguaggio giuridico, suddividendo l'analisi nei diversi sottolinguaggi impiegati nei testi giuridici in "normativi", "interpretativi" ed "applicativi"<sup>219</sup>.

La superiore classificazione, com'è evidente, non opera in relazione ai diversi testi, ma alle funzioni attribuite, che difficilmente possono essere isolate come atomi, essendo più spesso rinvenibile più di una funzione all'interno dello stesso testo.

Ciò non di meno, se da un lato potrebbe sembrare agevole distinguere l'attività di interpretazione da quella d'applicazione del diritto, tale differenziazione diviene assai più complessa con riguardo alla funzione di un medesimo testo, dove potrebbero tranquillamente coincidere o coesistere<sup>220</sup>.

Peraltro, secondo autorevolissimi autori, la stessa attività interpretativa del diritto può essere a tutti gli effetti considerata una fonte del diritto, potenzialmente ascrivibile anche alla funzione normativa<sup>221</sup>.

È stato Kelsen a sostenere che l'attività esegetico-interpretativa attiene non soltanto alla fase applicativa della norma, ma addirittura anche a quella di produzione del diritto<sup>222</sup>.

Quale che sia la classificazione che si voglia adottare, una caratteristica comune a tutti i contenuti di natura giuridica di qualsivoglia natura e funzione, è quella dell'"economia" del linguaggio<sup>223</sup>. A differenza dell'economia linguistica tipica di ogni linguaggio specialistico, con cui, comunque, ogni termine impiegato a proposito richiama un concetto ben preciso evitando fastidiose ridondanze, il carattere riassuntivo nel linguaggio giuridico esprime una portata ben maggiore,

---

<sup>218</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *L'occhiale del linguista su testi notarili*, in E. MARMOCCHI, *L'atto pubblico fra forme di redazione e tecniche di comunicazione*, Milano, 2006, Atti del convegno di studi – Tropea, 10 e 11 giugno 2005.

<sup>219</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, cit., p. 25 ss..

<sup>220</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, cit., p. 25 ss..

<sup>221</sup> H. KELSEN, *Lineamenti di dottrina pura del diritto*, prima ed., trad. italiana Einaudi, Torino, 1967, rist. 2003.

<sup>222</sup> H. KELSEN, *Lineamenti di dottrina pura del diritto*, op. cit., p.111; N. BOBBIO, *Teoria della norma giuridica*, Torino, 1957.

<sup>223</sup> N. BOBBIO, voce *Norma*, in *Enc. Einaudi*, vol. IX, Torino, 1980, p. 880.

attribuendo a ciascuna fattispecie normativa un modello astratto di fatti determinati<sup>224</sup>.

In ordine poi, all'opportunità per il legislatore, proposta da taluni studiosi, di impiegare un linguaggio specialistico autonomo piuttosto che il linguaggio comune, numerosi autori hanno approfondito la questione giungendo a diverse conclusioni.

Secondo alcuni autorevoli studiosi, un linguaggio autonomo, maggiormente formalizzato tramite l'impiego di termini dal significato univoco, potrebbe essere impiegato con maggior precisione, prestandosi meno a dubbi interpretativi.

D'altro canto, osservano altri autori che, qualora la norma fosse espressa in un linguaggio specialistico autonomo, formalizzato e non d'uso comune, ciò ridurrebbe il compito del giudice alla mera applicazione del diritto secondo i canoni della logica, ma come fosse un mero calcolo.

Al contrario, l'impiego del linguaggio comune, comprensivo di clausole generali e astratte, suscettibili dell'attività interpretativa del giudice, garantisce a quest'ultimo la facoltà di valutare, anche con un elevato grado di discrezionalità, i fatti concreti e le conseguenze giuridiche che ne debbano derivare. Quanto sopra, naturalmente a scapito del rigore e dell'univocità che tanti invocano nell'applicazione del diritto, al fine di garantire un'uniformità nell'interpretazione di questo, che spesso non si rinviene nelle pronunce giudiziarie<sup>225</sup>, a danno della prevedibilità applicativa della norma, fondamentale anche allo scopo di orientare le condotte sociali.

Il medesimo ragionamento verrebbe applicato quale logica conseguenza al linguaggio dottrinale, a quello giurisprudenziale e a tutti gli altri sub-linguaggi giuridici, posto che, avendo ad oggetto innanzitutto la norma, sarebbero conseguentemente influenzati dal linguaggio impiegato per la produzione di questa.

Un altro aspetto fondamentale evidenziato dagli studiosi del linguaggio riguarda il profilo lessicale. Infatti, nonostante la citata prossimità tra il linguaggio comune e quello giuridico e l'impiego in larga parte di medesimi termini, alcuni di questi assumono un significato differente nei due ambiti.

In proposito i linguisti usano classificare<sup>226</sup> i termini specialistici in:

---

<sup>224</sup> N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, op. cit. pp. 20-21.

<sup>225</sup> N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, op. cit., p.71-73.

<sup>226</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, cit., p. 10 ss..

- a. tecnicismi specifici, ove i vocaboli vengono coniatati appositamente *ex novo*;
- b. ridefinizioni e specializzazioni dei vocaboli d'uso comune, il cui significato in ambito giuridico è esteso o modificato<sup>227</sup>;
- c. tecnicismi collaterali (o pseudo-tecnicismi)<sup>228</sup>.

Riguardo a quest'ultima categoria, si tratta di termini impiegati in gergo tecnico in correlazione con altri cui nel linguaggio comune non sarebbero mai associati (ad es. "orientamento" con "giurisprudenziale". Può trattarsi, in alcuni casi, dei c.d. aggettivi di relazione (ad es. "condotta" con "criminosa"), in altri di sintagmi preposizionali (ad. es. "in sede dibattimentale"), in altri, di nessi preposizionali (ad es. "ai sensi di"), o, ancora, della scelta della preposizione o dell'avverbio (ad es. "avverso a") o dell'omissione dell'articolo (ad. es. "proporre ricorso") tipiche dell'impiego specialistico del termine *de quo*<sup>229</sup>. Anche l'uso dell'infinito in forma riflessiva (ad. es. "atti da farsi per iscritto), l'uso del gerundio (ad. es. "essendo apparsa la circostanza"), l'anteposizione del verbo al soggetto e l'uso delle forme impersonali, atte a trasmettere una maggiore oggettività del discorso sono tipiche, altresì, dell'impiego in ambito giuridico<sup>230</sup>.

Gli studi condotti in argomento dai linguisti<sup>231</sup>, oltre a far emergere le suddette caratteristiche, hanno evidenziato che l'impiego di talune scelte lessicali benché comunque appartenenti al linguaggio comune, sono, infatti, facilmente riconducibili non soltanto al linguaggio giuridico in generale, ma addirittura al preciso settore specialistico dal quale sono tratte.

Invero, tali scelte linguistiche pare non siano rispondenti ad alcuna finalità pratica, ma, piuttosto, alla volontà di conferire allo scritto maggiore aulicità, ricercatezza e importanza, tramite l'impiego di costruzioni desuete, citazioni di derivazione latinistica e l'uso di periodi più lunghi e complessi che, se da una parte

<sup>227</sup> N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, op. cit., p.69-70.

<sup>228</sup> L. SERIANNI, *Lingua medica e lessicografia specializzata nel primo Ottocento*, in *La Crusca nella tradizione letteraria e linguistica italiana*, Atti del Congresso internazionale per il 4° centenario dell'Accademia della Crusca, Firenze, 29 settembre-2 ottobre 1983, Firenze, Accademia della Crusca, 1985, pp. 255-287.

<sup>229</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit., p. 78.

<sup>230</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, cit., p.162 ss..

<sup>231</sup> M. CORTELAZZO, *Fenomenologia dei tecnicismi collaterali. Il settore giuridico*, in *Prospettive nello studio del lessico italiano. Atti del IX congresso della Società Internazionale di Linguistica e Filologia Italiana*, Firenze 14-17 giugno 2006, a cura di E. CRESTI, Firenze, Vol. I, 2008; B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, cit., p.162 ss..

possono garantire una presa di distanza dal linguaggio comune, possono far correre il rischio di rendere meno direttamente intelligibili i contenuti.

Naturalmente, se tale effetto collaterale può essere ininfluenza - o poco influente - negli scritti dottrinali o anche nelle pronunce giurisprudenziali, le conseguenze sono ben più nocive allorché tale carenza di intelligibilità riguarda gli scritti difensivi allegati al processo dalle parti.

Un'ulteriore questione oggetto di approfonditi studi riguarda la complessità della traduzione del linguaggio giuridico, non comune ad altri settori specialistici.

Come si è già detto infatti, a differenza del campo delle scienze naturali, ove a ciascun termine corrisponde un riferimento concreto appartenente alla realtà fattuale, i vocaboli impiegati in diritto spesso riguardano categorie giuridiche o comunque fattispecie astratte. Da ciò deriva un'evidente criticità nell'eventualità di dover tradurre siffatti vocaboli in assenza di un'identità formale e/o una totale coincidenza nelle questioni da rappresentare agli interpreti.

Infatti, nei diversi sistemi di diritto, talune fattispecie potrebbero non avere una precisa corrispondenza in altri, risentendo altresì delle diverse culture e tradizioni - giuridiche e sociali - e divenendo così, di fatto, intraducibili.

Da ciò deriva il paradosso per cui, a differenza della generalità dei linguaggi specialistici, ove la traduzione dei significati è addirittura più diretta di quella del linguaggio comune, in quello giuridico questa possibilità potrebbe addirittura essere in tutto o in parte preclusa<sup>232</sup>.

Pare interessante notare che il rapporto tra linguaggio giuridico e lingua comune possiede le medesime caratteristiche e sconta i medesimi limiti prima ricordati in tutti i sistemi giuridici e in tutte le lingue analizzate<sup>233</sup>, sebbene le peculiarità di natura morfosintattica - comunque influenti o quasi a tali fini - siano più accentuate in quello italiano.

La questione non ha rilievo solo da un punto di vista meramente dottrinale, poiché tali problemi hanno conseguenze estremamente pratiche laddove con essi debba confrontarsi non solo il traduttore, ma anche il giurista che voglia adire le corti internazionali di giustizia, il legislatore che debba dare attuazione a norme

---

<sup>232</sup> A. GAMBARO, *A proposito del plurilinguismo legislativo europeo*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2004, p. 290 ss..

<sup>233</sup> R. SACCO, *Lingua e diritto*, cit., p. 123, secondo cui "La riflessione sulla traduzione giuridica ci rende il più alto servizio nell'analisi del rapporto tra lingua e diritto". ID., *Riflessioni di un giurista sulla lingua*, cit., p. 60.

sovranzionali non *self-executing*, nonché il giudice che sia chiamato ad applicare quelle *self exsecuting*.

È evidente come tutte le suddette caratteristiche del linguaggio giuridico riverberino i loro effetti anche sull'eventuale impiego dei sistemi di intelligenza artificiale in tale materia.

Gli studi attinenti alla questione della relazione intercorrente tra il linguaggio giuridico e l'intelligenza artificiale riguardano due diversi profili. Infatti, da un lato attualmente le ricerche sono indirizzate verso le applicazioni di intelligenza artificiale precipuamente destinate a intervenire sul linguaggio giuridico, che possano consentire di giungere alla sua formalizzazione, sì da ottenere un maggior grado di chiarezza del dettato normativo.

Dall'altro, anche i sistemi di intelligenza artificiale applicati al diritto che non prendono in considerazione la possibilità e/o la necessità di addivenire a un linguaggio formalizzato, per essere pienamente operative, devono tenere in debita considerazione le peculiarità del linguaggio giuridico prima ricordate.

Oggi sia la ricerca nel campo del trattamento automatico della lingua naturale intesa come linguaggio naturale (NLP-*Natural Language Processing*), sia in quello dei sistemi di apprendimento automatico del linguaggio (*Machine Language Learning*-MLL) hanno compiuto notevolissimi passi avanti.

In tale ambito, soprattutto nell'esperienza nordamericana, l'area giuridica e l'imponente mole di dati archiviati nelle banche dati normative, giurisprudenziali e scientifiche, accessibili anche telematicamente, è stata oggetto di grandissimo interesse, approfonditi studi e, soprattutto, analisi automatizzata.

I suddetti testi prima di essere sottoposti a trattamento, manuale o automatizzato, con conseguente "estrazione di conoscenza"<sup>234</sup>, devono essere analizzati e marcati tramite l'apposizione di appositi *tag*, allo scopo di classificarli in base a determinati standard linguistici predeterminati<sup>235</sup>.

Inoltre, tramite l'annotazione automatica, i sistemi di intelligenza artificiale sono in grado di svolgere funzioni automatizzate particolarmente complesse, che non si limitano al reperimento di informazioni nei relativi testi, comunque ora

---

<sup>234</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit. p. 78.

<sup>235</sup> N. CALZOLARI, A. LENCI, *Linguistica computazionale. Strumenti e risorse per il trattamento automatico della lingua*, in *Mondo digitale*, 2004.

effettuato in maniera ben più sofisticata rispetto al passato, ma giungono anche alla generazione di sintesi e massimazione del contenuto analizzato, mantenendone la medesima struttura logica.

Tali strumenti di analisi automatica del linguaggio sono denominati *parser* e appartengono alla categoria delle *machine learning*, avendo la necessità, prima di garantire la loro piena efficacia, di completare un periodo di apprendimento su una raccolta più o meno diffusa di dati testuali con caratteristiche comuni, cioè appartenente a un determinato “dominio”, che, nel nostro caso, è quello giuridico. A tutt’oggi, infatti, i sistemi esistenti riscontrano alcune difficoltà a garantire *standard* elevati di precisione, laddove applicati a testi appartenenti a domini differenti<sup>236</sup>.

Da diverse ricerche condotte tramite l’impiego di tali strumenti automatizzati aventi ad oggetto le differenze del linguaggio giuridico da quello comune, si è avuta esplicita conferma di quanto sin qui evidenziato<sup>237</sup>.

Di particolare interesse è risultato uno studio comparativo tra i due linguaggi, condotto sul tema della responsabilità degli Stati per mancata attuazione delle direttive UE, con cui sono stati presi in esame da una parte alcuni testi giuridici, quali il dettato normativo di riferimento e le pronunce giurisprudenziali inerenti e, dall’altro, testi redatti in lingua comune, quali articoli di giornali che trattavano la medesima questione.

Tali testi sono stati, pertanto, sottoposti ad analisi di carattere statistico e ad annotazione morfosintattica tramite l’impiego dei già menzionati strumenti di trattamento automatico del linguaggio.

Questo studio ha confermato le differenze sostanziali sopra evidenziate, quali l’impiego di termini più aulici e d’alto uso, la maggior lunghezza delle frasi, un maggiore uso di sostantivi, aggettivi, preposizioni e numeri e, soprattutto, una maggior complessità sintattica dei testi giuridici, tramite l’ampio ricorso alle proposizioni subordinate, dette ipotassi.

---

<sup>236</sup> D. GILDEA, *Corpus Variation and Parser Performance*, Atti del congresso “*Empirical Methods in Natural Language Processing*”, Pittsburgh, 3-4 giugno 2001.

<sup>237</sup> G. VENTURI, *Investigating legal language peculiarities across different types of Italian legal texts: an NPL-based approach*, in *Proceedings of the 3rd European Conference of the International Association of Forensic Linguistics*, Porto, 15-18 ottobre 2012.



Appare curioso evidenziare in proposito che tale maggior complessità sintattica non è stata ritenuta conseguenza di una maggiore complessità argomentativa dei testi tecnici, invero inesistente<sup>238</sup>.

Nonostante il risultato di tale ricerca confermi *in toto* quanto già noto, appare comunque difficile stabilire il grado di rappresentatività del campione adottato, considerata la notevole varietà dei testi giuridici, sia avuto riguardo delle numerose branche e dei molteplici ambiti sotto-specialistici del diritto sia in relazione alla eterogeneità di produzione e funzioni di questi.

Ad ogni modo, l'indagine ha confermato la particolare prossimità del linguaggio giuridico a quello comune, seppur con le anzidette significative differenze, anche relativamente ai diversi testi giuridici<sup>239</sup>.

In tema di trattamento automatizzato del linguaggio, la contiguità tra quello giuridico con quello comune, pone numerosi problemi, primo tra tutti quello della c.d. disambiguazione. In particolare, come già evidenziato, il linguaggio giuridico mutua l'utilizzo di termini in uso al linguaggio comune, ma attribuendogli un significato in tutto o in parte diverso. Da ciò deriva una sorta di sovrapposizione tra realtà giuridica ed *extra* giuridica, con conseguenti problematiche non soltanto di ordine lessicale, ma financo pragmatico<sup>240</sup>.

In ordine al trattamento automatizzato del linguaggio giuridico, inoltre, sorge una problematica ulteriore, attinente alla distinzione della componente semantica "referenziale" a una "deontica".

Si tratta della nota distinzione di R.M. Hare<sup>241</sup> tra "frastico" e "neustico", ove il primo ha natura descrittiva - in relazione a un determinato comportamento - e il secondo ha, invece, funzione prescrittiva di un ordine e un comando. Il problema sorge allorché si deve far comprendere - e distinguere - al sistema, la differenza tra ciò che la norma prescrive come modello astratto, e il comportamento effettivamente tenuto dal soggetto agente<sup>242</sup>.

Per richiamare un esempio classico, si tratta della distinzione tra "Tu chiudi la porta" inteso in senso descrittivo e "Chiudi la porta" quale ordine prescrittivo, la

---

<sup>238</sup> B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia*, op. cit., p. 100.

<sup>239</sup> T. DE MAURO, in *Introduzione alla Costituzione*, Torino, 2006.

<sup>240</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali - Soggetti - Contratti - Responsabilità civile - Diritto bancario e finanziario - Processo civile*, op. cit. p. 89.

<sup>241</sup> R.M. HARE, *The language of morals*, Oxford, 1952.

<sup>242</sup> M. JORI, A. PINTORE, *Manuale di teoria generale del diritto*, seconda ed., Torino, 1995, pp. 244-245.

cui sovrapposizione linguistica ben potrebbe ingenerare dubbi e difetti applicativi al sistema automatico allorquando la distinzione andrebbe ad operare tra fattispecie descrittive e precetti normativi<sup>243</sup>.

Il problema della sovrapposizione tra realtà giuridica e fattuale e dei relativi linguaggi e la necessità di garantire un'adeguata disambiguazione, pertanto, non attiene solo al profilo lessicale, ma anche a quello sostanziale, soprattutto in ambito giuridico.

La questione riverbera i propri effetti, nei termini anzidetti, anche rispetto all'impiego delle ccdd. "ontologie"<sup>244</sup>, ovvero in strutture appartenenti a determinati ambiti - in questo caso quello giuridico - composte da concetti posti in relazione tra loro<sup>245</sup>.

Ciò rende possibile garantire un'approfondita analisi, lo studio e l'organizzazione dei documenti, basate non semplicemente su parole, ma su concetti (e relazioni di concetti, come accennato). Nondimeno, la sovrapposizione di concetti e il rischio di ambiguità sono comunque presenti, non attenendo queste solo al profilo lessicale, ma a tutta la proposizione nel suo complesso.

La formalizzazione del linguaggio cui tanti aspirano, propedeutica alla piena computabilità dello stesso, risulta pertanto particolarmente complicata in ambito giuridico, ove non solo è assente una netta scissione del linguaggio tecnico, ma vi è evidente contiguità di questo con quello naturale.

Ulteriore difficoltà, affatto secondaria, riguardo alla possibilità di addivenire a una formalizzazione del linguaggio giuridico, è relativa allo stesso concetto di ontologia quale "specificazione formale ed esplicita di una concettualizzazione condivisa"<sup>246</sup>. Invero, in diritto non è affatto infrequente l'assenza di una tale generica condivisione, derivante da orientamenti contrastanti, tanto giurisprudenziali quanto dottrinali, adottati e sostenuti tra schieramenti diametralmente opposti degli interpreti - con posizioni invero anche variabili di procedimento in procedimento, come nel caso degli atti redatti nell'interesse di

---

<sup>243</sup> V. JACOMETTI, *Lingua del diritto e linguaggi specialistici*, in *Digesto, Disc. priv.*, Sez. civ., agg. 2013.

<sup>244</sup> J. BREUKER, R. HOEKSTRA, *Epistemology and ontology in core ontologies: FOLaw and LRI-Core, two core ontologies for law*, in *CEUR Workshop Proceedings*, Northamptonshire, 2004.

<sup>245</sup> N. CALZOLARI, A. LENCI, *Linguistica computazionale. Strumenti e risorse per il trattamento automatico della lingua*, in *Mondo digitale*, 2004, p. 61.

<sup>246</sup> R. STUDER, R. BENJAMINS E D. FENSEL, *Knowledge engineering: Principles and methods*, in *Data & Knowledge Engineering*, 1998, p.184.

parte dagli avvocati - che, di fatto, se così intese, precluderebbe la stessa creazione di ontologie giuridiche.

D'altronde, riguardo alla strettissima correlazione tra diritto e interpretazione, è dirimente la stessa denominazione di "interpreti" attribuita a tutti coloro i quali operano all'interno del sistema giuridico, essendo, la loro principale attività, proprio l'interpretazione delle norme.

Peraltro, come diffusamente rappresentato, seppur con i limiti del caso che non consentono una più approfondita trattazione della questione, in ambito giuridico il trattamento e la traduzione automatica del linguaggio scontano le difficoltà dovute alla non corrispondenza dei concetti, categorie e istituti giuridici tra i diversi ordinamenti e tra le diverse lingue.

Al fine di ovviare a tali difficoltà e raggiungere risultati e livelli di precisione paragonabili a quelli conseguiti nel trattamento e traduzione automatizzata del linguaggio comune, si è, pertanto, pensato, di organizzare la formalizzazione del linguaggio con l'impiego delle più avanzate tecniche disponibili, per concetti o tramite l'impiego delle ontologie, delle c.d. reti semantiche<sup>247</sup> e delle reti neurali, anziché per singoli vocaboli, concentrandosi maggiormente verso la comprensione e il conseguente trattamento dell'intero contesto di riferimento.

Rimane, comunque, da verificare quale rapporto verrà a crearsi in futuro tra la suddetta attività di traduzione automatica c.d. neurale per concetti e l'interpretazione del testo giuridico.

### **2.2.1 Dalle ontologie al *semantic web***

Nell'ultimo ventennio la tendenza nel settore dell'intelligenza artificiale è stata quella di indirizzare gli studi verso l'utilizzo delle ontologie.

Sebbene tali risorse si siano rivelate particolarmente utili, tali sforzi non hanno, però, portato all'auspicata rivoluzione in tema di intelligenza artificiale applicata al diritto<sup>248</sup>. Attualmente, ci si è resi conto, infatti, che in ambito di

---

<sup>247</sup> Cfr. M.T. SAGRI, D. TISCORNIA, *Le peculiarità del linguaggio giuridico. Problemi e prospettive nel contesto multilingue europeo*, in *Mediazioni*, 2009, p. 13 ss.

<sup>248</sup> G. SARTOR, P. CASANOVAS, M.A. BIASIOTTI, M. FERNÁNDEZ-BARRERA (eds.), *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains, Methodologies*, Berlin, 2011.

marcatura dei contenuti – ivi compresi quelli giuridici –, i maggiori risultati possono essere raggiunti impiegando in maniera combinata le diverse risorse semantiche.<sup>249</sup>

Oggi, pertanto, l'attenzione si sta progressivamente spostando dalla predisposizione di sistemi d'accesso finalizzati a garantire il reperimento dell'informazione giuridica, ai dati stessi e alle loro caratteristiche intrinseche che, quale parte di tale informazione, devono possedere per garantire l'effettività dell'accesso.

Ciò presuppone la creazione di un'adeguata strutturazione della conoscenza formale, fondata su regole uniformi e universalmente riconosciute, tramite la c.d. marcatura o annotazione dei dati.

Tale concetto<sup>250</sup> consente agli utenti di marcare e individuare i concetti fondamentali e le c.d. *keywords* delle norme in questione e di collegarli ad altre informazioni, al fine di precisarne il significato all'interno del contesto concreto in cui gli effetti di legge devono prodursi, tracciando quindi lo scenario che si verrà a prefigurare.

La marcatura dei testi legislativi posta alla base del c.d. *semantic web* nasce dalla necessità di garantire non soltanto l'accesso all'informazione giuridica, ma anche la reale ed effettiva conoscenza di questa.

Il metodo più comune di sviluppo del *semantic web* è fondato sulla marcatura e annotazione delle risorse disponibili in rete, in relazione ai concetti specificati all'interno delle ontologie. Queste ultime sono risorse semantiche impiegate per definire con adeguata precisione i termini usati per descrivere e rappresentare un'area di conoscenza, in questo caso giuridica.

---

<sup>249</sup> E. FRANCESCONI, S. MONTEMAGNI, W. PETERS, D. TISCORNIA, *Integrating a Bottom-Up and Top-Down Methodology for Building Semantic Resources for the Multilingual Legal Domain*, in E. FRANCESCONI, S. MONTEMAGNI, W. PETERS, D. TISCORNIA (eds.), *Semantic Processing of Legal Texts. Where the Language of Law Meets the Law of Language*, Berlin, Springer, 2010, pp. 95-121; P.L. SPINOSA, G. GIARDIELLO, M. CHERUBINI, S. MARCHI, G. VENTURI, S. MONTEMAGNI, *NLP-based Metadata Extraction for Legal Text Consolidation*, in "Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law", ACM Press, New York, 2009; D. TISCORNIA, T. AGNOLONI, *Extracting Normative Content from Legal Texts*, in "Fifth Mediterranean Conference on Information Systems (MICIS 2010) Proceedings", AIS eLibrary, 2010; T. AGNOLONI, L. BACCI, E. FRANCESCONI, W. PETERS, S. MONTEMAGNI, G. VENTURI, *A Two-level Knowledge Approach to Support Multilingual Legislative Drafting*, in J. BREUKER, P. CASANOVAS, E. FRANCESCONI, M. KLEIN (eds.), *Law, Ontologies and the Semantic Web - Channelling the Legal Information Flood*, IOS Press, Amsterdam 2009; D. TISCORNIA, T. AGNOLONI, *Interfacing Lexicon and Ontology in the Legal Domain*, in 2009 ILIKS Annual Meeting, Trento, 17-18 December 2009.

<sup>250</sup> V. BARTALESI LENZI, C. BIAGIOLI, A. CAPPELLI, R. SPRUGNOLI, F. TURCHI, *The Lme Project: Legislative Metadata Based on Semantic Formal Models*, in *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, Vol. 4, 2009, n. 3.

Le ontologie, considerate le risorse semantiche di livello più avanzato, sono in grado di includere non soltanto le definizioni dei concetti, ma anche le relazioni tra questi all'interno del dominio di conoscenza, impiegando un linguaggio comprensibile e gestibile dallo strumento informatico<sup>251</sup>.

Naturalmente le informazioni semantiche possono essere impiegate con diverse metodologie, per diversi fini e con differenti livelli di profondità all'interno dei testi<sup>252</sup>.

Un primo approccio basilare può essere impiegato tramite l'individuazione e la marcatura di *keywords* al fine di velocizzare la ricerca per argomenti. Ancora, l'informazione può essere impiegata per predisporre una struttura semantico-concettuale finalizzata alla specificazione del contenuto del testo.

La marcatura può essere utilizzata, inoltre, per operare una distinzione tra i ruoli e le parti coinvolte nella questione giuridica (creditore e debitore, consumatore e professionista, ecc.)<sup>253</sup>.

Naturalmente, un progetto che miri a rendere l'informazione giuridica pienamente conoscibile, oltre che accessibile, nella sua completezza e complessità, non può prescindere da uno sviluppo delle marcature a tutti i livelli. Ma vi è di più. Un sistema così pensato dovrebbe essere in grado di reperire il più facilmente possibile l'informazione giuridica più pertinente passando automaticamente dal linguaggio naturale impiegato dall'utente al linguaggio tecnico giuridico presente nei documenti.

---

<sup>251</sup> D. TISCORNIA, M.-T. SAGRI, *Legal Concepts and Multilingual Contexts in Digital Information*, in *Beijing Law Review*, Vol. 3, 2012, n. 3, p. 8; D. TISCORNIA, *Il linguaggio giuridico nella prospettiva computazionale*, in J. Visconti (ed.), *Lingua e diritto: livelli di analisi*, LED, Genova 2010; M.A. BIASIOTTI, D. TISCORNIA, *Legal Ontologies: The Linguistic Perspective*, in G. SARTOR, P. CASANOVAS, M.A. BIASIOTTI, M. FERNÁNDEZ-BARRERA (eds.), *Approaches to Legal Ontologies, Theories, Domains, Methodologies*, Springer, Berlin 2011; J. BREUKER, P. CASANOVAS, E. FRANCESCONI, M.C.A. KLEIN (eds.), *Law, Ontologies and the Semantic Web - Channelling the Legal Information Flood*, IOS Press, Amsterdam 2009; E. FRANCESCONI, *Commentary on Trevor Bench-Capon and Pepijn Visser. Ontologies in legal information systems; the need for explicit specifications of domain conceptualizations*, in *A History of AI and Law in 50 papers: 25 Years of the International Conference on AI and Law*, special issue of *International Journal on Artificial Intelligence and Law*, 2012; E. FRANCESCONI, *Commentary on "Alexander Boer, Tom M. van Engers and Radboud Winkels. Using Ontologies for Comparing and Harmonizing Legislation"*, in Bench-Capon, Trevor, et al. "A history of AI and Law in 50 papers: 25 years of the international conference on AI and Law." *Artificial Intelligence and Law* 20, 2012.

<sup>252</sup> G. SARTOR, M. PALMIRANI, E. FRANCESCONI, M.A. BIASIOTTI (eds.), *Legislative XML for the Semantic Web. Principles, Models, Standards for Document Management*, Springer, Berlin, 2011.

<sup>253</sup> M.A. BIASIOTTI, *Semantic Resources for Managing Legislative Information*, in G. SARTOR "Legislative XML for the Semantic Web", op. cit..

Ciò è possibile tramite un procedimento di disambiguazione della richiesta, che deve essere trattata, contestualizzata all'interno del dominio giuridico e addirittura eventualmente completata nei passaggi mancanti, prescindendo così dalle competenze tecnico-giuridiche dell'utente.

I sistemi di *semantic web* possono, inoltre, essere impiegati a fini diametralmente opposti, ad esempio consentendo all'utente non giurista di ottenere informazioni giuridiche per sé comprensibili. Tale obiettivo può essere infatti raggiunto impiegando le risorse semantiche al fine di scomporre il contenuto normativo e di tradurre il linguaggio tecnico-giuridico formale contenuto nei testi normativi nel linguaggio comune.

Quanto sopra, va da sé, con tutti i limiti che fanno seguito a un'operazione di semplificazione della terminologia tecnica nell'intento di non alterare il senso degli enunciati. Tale attività è già in uso nei sistemi di classificazione e *abstracting* automatizzato dei contenuti.

Dal punto di vista tecnico, attualmente i possibili impieghi più proficui delle risorse semantiche sono, pertanto, riassumibili in due diversi approcci. Il primo, noto come "metodologia *top-down*", tipica dei sistemi classici, si propone di impiegare la stessa terminologia già esistente e disponibile, che dev'essere trattata, estratta e organizzata in schemi di classificazione e *thesauri*, oppure prendendo come punto di partenza risorse più sofisticate, quali le ontologie.

Un altro e diverso approccio, più sofisticato e noto come "*bottom up*" si fonda, invece, su quelli che sono i più recenti e innovativi sistemi di linguistica computazionale, procedendo all'estrazione dei concetti in senso inverso, dal basso verso l'alto a partire dai testi di riferimento<sup>254</sup>. In tal modo si è in grado di combinare le risorse lessicali e quelli concettuali in modo da mantenere intatto il necessario

---

<sup>254</sup> E. FRANCESCONI, S. MONTEMAGNI, W. PETERS, D. TISCORNIA, *Integrating a Bottom-Up and Top-Down Methodology for Building Semantic Resources for the Multilingual Legal Domain*, op. cit., pp. 95-121; P.L. SPINOSA, G. GIARDIELLO, M. CHERUBINI, S. MARCHI, G. VENTURI, S. MONTEMAGNI, *NLP-based Metadata Extraction for Legal Text Consolidation*, in "Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law", ACM Press, New York, 2009; D. Tiscornia, T. Agnoloni, *Extracting Normative Content from Legal Texts*, in "Fifth Mediterranean Conference on Information Systems (MICIS 2010) Proceedings", AIS eLibrary, 2010; T. AGNOLONI, L. BACCI, E. FRANCESCONI, W. PETERS, S. MONTEMAGNI, G. VENTURI, *A Two-level Knowledge Approach to Support Multilingual Legislative Drafting*, in J. BREUKER, P. CASANOVAS, E. FRANCESCONI, M. KLEIN (eds.), "Law, Ontologies and the Semantic Web - Channelling the Legal Information Flood" IOS Press, Amsterdam 2009.

legame simbiotico tra il piano sintattico-naturale e quello semantico-concettuale<sup>255</sup>. Naturalmente tale approccio è particolarmente significativo e di più diretto impiego in quei settori tecnici in cui, a differenza di quello giuridico, lessico, concetto naturale e ontologia sono più strettamente legati e interdipendenti.

Avuta debita considerazione del contesto descritto, ci si è chiesti quale possa essere, dal punto di vista tecnico, la strada per realizzare l'importante obiettivo di rendere l'informazione più facilmente accessibile e maggiormente comprensibile, così da poter diffondere non solo la conoscenza giuridica, ma anche garantire ai consociati piena fruibilità del diritto.

Secondo alcuni importanti studiosi<sup>256</sup> per realizzare quest'ulteriore prospettiva l'indirizzo dovrebbe essere quello di combinare le funzionalità di *retrieval* e *abstracting* sui documenti pertinenti, prendendo in considerazione non già le fonti singolarmente, ma l'intera conoscenza giuridica globale. Per raggiungere tale ambizioso risultato, sarebbe necessario rendere sistematica (anche automatizzandola) l'operazione di marcatura e annotazione del dato giuridico, attraverso gli strumenti semantici più avanzati, ivi comprese le ontologie<sup>257</sup>. Successivamente, sarebbe opportuno strutturare tali informazioni raggruppandole e strutturandole nei determinati contesti e assegnando ad esse metadati semantici, esistenti o realizzati *ad hoc*.

Una tale strutturazione dei dati sarebbe, inoltre, presupposto necessario per la conseguente fase del c.d. *retrieval* concettuale delle informazioni giuridiche, e quella successiva di *extractive summarization* dei contenuti, ritenuti rilevanti e pertinenti, tra quelli reperiti<sup>258</sup>. Con tale tecnica estremamente qualificata di

---

<sup>255</sup> M. A. BIASOTTI, *La conoscenza del diritto: strumenti semantici e sistemi esperti* in PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), *L'informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze*, ITTIG-CNR, Serie "Studi e documenti", n. 12, Napoli 2014; M. JARRAR, *Towards the Notion of Gloss, and the Adoption of Linguistic Resources in Formal Ontology Engineering*, in *Proceedings of the 15th International World Wide Web Conference (WWW2006)*, ACM Press, Edinburgh, 2006.

<sup>256</sup> F. GALGANI ET AL., *Towards Automatic Generation of Catchphrases for Legal Case Reports*, in A. GELBUKH (ed.), *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, Springer, Berlin, 2012; A. STRANIERI, J. ZELEZNIKOW, *Text Summarization Projects for Law*, in E. NISSAN, *Computer Applications for Handling Legal Evidence, Police Investigation and Case Argumentation Law, Governance and Technology*, Springer, Berlin-Heidelberg, 2012.

<sup>257</sup> E. NISSAN, *Accounting for Social, Spatial, and Textual Interconnections*, in E. NISSAN (ed.), *Computer Applications for Handling Legal Evidence, Police Investigation and Case Argumentation Law*, Springer, Berlin-Heidelberg, 2012.

<sup>258</sup> H. CEYLAN ET AL., *Quantifying the Limits and Success of Extractive Summarization Systems Across Domains*, in *Proceeding of the Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, Association for Computational Linguistics*, Stroudsburg 2010.

*abstracting* si potrebbe, dunque, in primo luogo catalogare sotto il profilo concettuale le informazioni, chiarendone il contenuto utilizzando il linguaggio comune, ove possibile, e comunque senza alterare il senso della nozione da un punto di vista tecnico.

Inoltre, sarebbe possibile ottenere una visione globale delle informazioni e, dunque, dei contenuti giuridici rilevanti nel caso di specie, tanto nella norma unitamente agli eventuali combinati disposti, quanto in ordine alle pronunce rilevanti della giurisprudenza costituzionale e di legittimità.

In tale prospettiva, nota come *front-end*, il risultato auspicato sarebbe quello di permettere agli utenti di ottenere un'informazione organizzata e strutturata semanticamente, cioè in grado di essere ottenuta tramite un sistema guidato che lo indirizzi verso il reperimento di un'informazione completa e comprensibile che possa rendere intellegibile la norma anche per il non giurista.

In un'ottica futuristica, l'auspicio sarebbe addirittura quello di combinare i vari sistemi creando un unico meta-sistema esperto, conglobandovi all'interno le plurime informazioni tecniche e professionali al fine di ampliare esponenzialmente la conoscenza dei contenuti<sup>259</sup>, non solo giuridici, ma anche inerenti alla realtà naturale, di cui il diritto è mero regolatore.

L'obiettivo, pertanto, è quello di superare la limitata funzione di semplice reperimento dell'informazione giuridica, e di addivenire alla possibilità di districarsi automaticamente all'interno di norme spesso (almeno apparentemente) contraddittorie e ottenere un insieme coordinato ma soprattutto ordinato delle informazioni giuridiche rilevanti, formulate con termini intellegibili anche al consociato non giurista.

Ad ogni modo, al giorno d'oggi è evidente che non si possa puntare concretamente a raggiungere in tempi brevi un sistema esperto perfetto, per quanto le macchine abbiano raggiunto un livello professionale e qualitativo in alcuni settori paragonabile se non addirittura superiore a quello umano.

---

<sup>259</sup> L. DRUMOND, R. GIRARDI, *A Multi-agent Legal Recommender System*, in *Artificial Intelligence and Law*, 2008, pp. 175-207; R. DINU, T. STRATULAT, J. FERBER, *Intelligent Agents: Integrating Multiple Components Through a Symbolic Structure*, in I. HATZILYGEROUDIS, V. PALADE (eds.), *Combinations of Intelligent Methods and Applications*, Proceedings of the 3rd International Workshop CIMA 2012, Springer, Berlin-Heidelberg, 2013; L. LOMBARDI VALLAURI, *Verso un sistema esperto giuridico integrale*, in C. CIAMPI, F. SOCCI NATALI, G. TADDEI ELMI (a cura di), *Verso un sistema esperto giuridico integrale. Esempi scelti dal diritto dell'ambiente e della salute*, tomo I, Padova, 1995.



Ad oggi è ben più proficuo ragionare in termini più equilibrati di ausilio della macchina all'esperto umano, soprattutto nella riproduzione di quelle attività che meglio riescono allo strumento informatico o che richiederebbero un enorme dispendio di energia e di tempo per il professionista.

### 2.2.2 Formalizzazione e normalizzazione.

Com'è stato evidenziato nei precedenti paragrafi, l'algoritmo informatico si fonda sull'esecuzione di una pluralità di assiomi che, tramite l'analisi di dati e l'esecuzione di una sequenza preordinata di passaggi, giunge ad un determinato risultato.

Tale procedimento, noto come "*formalizzazione di un procedimento logico*", consente l'applicazione automatica di regole ipotetiche prefissate in sede di programmazione o di classificazione dei dati. L'algoritmo informatico si basa, infatti, sui principi della logica analitica e ipotetica e dipende, pertanto, da presupposizioni logiche scevre da qualsivoglia controllo critico e assunte a priori come vere per ragioni di utilità operativa.

È proprio tramite la sussunzione di tali premesse all'interno del sistema informatico che si compone, *ex ante*, un complesso di regole generali ed astratte formalizzate nell'algoritmo che verrà impiegato dal programma applicativo, a sua volta finalizzato all'esecuzione di determinate funzioni<sup>260</sup>.

Secondo Losano, pertanto, la formalizzazione informatica altro non è che la trasformazione di un problema in algoritmo<sup>261</sup>.

Ebbene, tali sistemi applicativi, fondati sui principi di logica analitica monotona, svolgono le proprie funzioni in senso unidirezionale e predefinito, producendo rapidamente, tramite le applicazioni di calcolo, un risultato univoco.

Sul punto, corre obbligo precisare che qualsiasi attuale sistema di intelligenza artificiale non sfugge al connotato monotono, ivi compresi i più avanzati approcci di *machine learning* e di *deep learning*, che, infatti, non essendo dotati di giudizio critico sintetico, non sono in grado di fornire una spiegazione causale dei risultati dell'analisi.

---

<sup>260</sup> P. ODIFREDDI, *Le menzogne di Ulisse. L'avventura della logica da Parmenide ad Amartya Sen.*, Milano, Longanesi, 2004.

<sup>261</sup> M. LOSANO, *Giuscibernetica*, in *Novissimo Digesto Italiano*, Torino, 1982.

Di talché, la logica formale e sistematica, basata sul richiamato giudizio analitico, appare insufficiente per comprendere e risolvere le complesse questioni giuridiche, fondate su posizioni contrapposte, la cui soluzione è spesso demandata all'interpretazione del significato contenuto nel testo normativo, nonché alla redazione di contratti non standardizzati.

Queste, infatti, sono evidentemente operazioni non misurabili, non ripetibili né esprimibili all'interno di uno schema ipotetico e monotono.

Com'è intuibile, inoltre, le maggiori criticità nell'applicazione automatizzata di tali sistemi verrebbero fuori proprio in ambito processuale, laddove le parti sono proverbialmente contrapposte all'interno del contraddittorio<sup>262</sup>.

Ancora, la norma giuridica è chiamata a regolare, risolvere e dirimere i rapporti sociali ed interpersonali che traggono fondamento dai comportamenti naturalmente presenti nella realtà empirico-esperenziale.

Immaginare, pertanto, di poter prevedere e computare la totalità di tali interazioni, imponderabili e non suscettibili di ripetizione costante e seriale, è palesemente utopico<sup>263</sup>.

Ma vi è di più. Il diritto conferisce dignità e valore a qualsiasi posizione contrapposta avanzata dalle parti del contraddittorio nella loro conflittuale interazione sociale, le quali, pertanto, prima della conclusione del giudizio possono sperare e auspicare in un esito almeno parzialmente favorevole<sup>264</sup>.

È proprio la stessa metodologia di risoluzione del caso giuridico che, ontologicamente imprevedibile e irripetibile, sfugge all'omologazione automatica e/o automatizzabile del precedente, ponendo una strenua resistenza ai tentativi sempre più elaborati dei sistemi di intelligenza artificiale di anticipare, con metodo predittivo e statistico, i comportamenti degli interpreti del diritto.

L'attività di questi ultimi necessita, infatti, di profonda riflessione e capacità decisionale per la risoluzione di situazioni contraddistinte da un certo grado di incertezza fattuale prima ancora che normativa.

---

<sup>262</sup> P. MORO, *L'informatica forense. Verità e metodo*, Cinisello Balsamo, 2006.

<sup>263</sup> J. WEIZENBAUM, *Computer Power and Human Reason. From Judgment to Calculation*. Freeman, San Francisco, 1976.

<sup>264</sup> S. HAMPSHIRE, *Justice is conflict*, Duckworth, London, 1999.

L'interprete nell'esercizio della propria attività è chiamato, in primo luogo, a mettere in discussione le premesse stesse del fatto controverso, tramite un processo effettivo di descrizione dei fatti di natura. Di poi, dovrà formulare una teoria astratta che si attagli alla questione, per infine dibattere con la controparte nel contraddittorio, circa l'applicabilità concreta dell'invocata norma di diritto al caso di specie. Quanto sopra, evidentemente, dà luogo a una tale esplosione combinatoria di variabili, in ciascuna delle dette attività, difficilmente assoggettabile a una precostituzione di ipotesi prevedibili e programmabili.<sup>265</sup>

È la stessa natura ipotetica delle premesse, che caratterizza ogni procedura di calcolo, che impedisce una piena attuazione degli algoritmi delle *machine learning*. Ciò poiché le inferenze non possono che rimanere su un piano ipotetico, non essendo in grado, per l'appunto, né di interpretare né di risolvere problemi complessi della vita reale, come la gradazione di valore, non solo contraddistinti da variabilità ed incertezza, ma anche da soggettività e suscettibili di interpretazione, pertanto non codificabili né misurabili matematicamente<sup>266</sup>.

Si consideri, in proposito, che il diritto stesso, sebbene nasca proprio al fine di risolvere le questioni controverse, non può prescindere, nella sua fase applicativa, dal contraddittorio, ovvero dalla discussione delle diverse tesi e da plurime prospettive, non ottimizzabili né riducibili ad un algoritmo decisionale.

Recentemente un gruppo di *computer scientists* dell'Università di Londra ha completato uno studio avente ad oggetto l'impiego dei sistemi di *machine learning* in ambito giuridico, al fine di ottenere una previsione attendibile delle pronunce giudiziarie. Tale ricerca si è concentrata, in particolare, sulla predisposizione di un modello predittivo, finalizzato a rendere prevedibile l'esito dei casi sottoposti e poi giudicati dalla Corte europea dei diritti dell'uomo.

Lo strumento in questione, fondato su una programmazione binaria e sui sistemi di apprendimento automatico dei precedenti giudiziari, prevedeva che il quesito venisse posto tramite l'impiego del linguaggio naturale ed era in grado di

---

<sup>265</sup> P. ZELLINI, *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, Adelphi, Milano, 2016.

<sup>266</sup> Z. LIPTON, *The mythos of model interpretability*, in *ICML Workshop on Human Interpretability*, arXiv:1511.03677, 2016.

ottenere una previsione corretta circa l'avvenuta violazione di uno degli articoli della Convenzione nel 79% dei casi<sup>267</sup>.

Dall'analisi empirica effettuata dagli scienziati all'interno di tale ricerca, è stato, però, rilevato che il risultato delle inferenze induttive dipende fortemente dalle ipotesi precostituite dai programmatori.

In effetti, ogni indagine predittiva della giurisprudenza tramite intelligenza artificiale e *machine learning* continua a fondarsi sul modello analitico e ipotetico, che appare inadatto a risolvere il caso giuridico, ove anche le stesse premesse sono per loro natura soggette a contestazione.

Parimenti, anche le connessioni logiche tra premesse e conclusioni dipendono dall'esito del contraddittorio che caratterizza proprio la natura dialogica della controversia<sup>268</sup>.

### 2.2.3 Il rapporto con la natura dialogica del diritto.

L'assistenza tecnica giuridica non è affatto riducibile né pensabile alla stregua di una rigida attività formalizzata (o automatizzabile), ove i legali attuano una consecuzione di atti dal contenuto predeterminato (o predeterminabile), al fine di ottenere il provvedimento giuridico auspicato. Infatti, per quanto le tesi giuridiche possano essere sorrette dalle più stabili premesse, quali precedenti giurisprudenziali di legittimità o autorevoli opinioni dottrinali, la maggior parte dei casi giuridici può essere risolto solo all'interno del contraddittorio tra le parti.

È proprio all'esito del contraddittorio che la controversia può trovare soluzione, spesso dal contenuto sfumato e imprevedibile, nonché, talvolta, sintesi delle opposte posizioni. È intuitivo, pertanto, come non sia predeterminabile un catalogo di fattispecie e delle relative soluzioni, che traggono fondamento proprio dallo sviluppo delle contrapposte argomentazioni, variabili a seconda del caso dibattuto.

Proprio avuto riguardo delle suddette evidenti quanto oggettive difficoltà, vi sono stati molteplici tentativi - benché finora senza successo - di predisporre

---

<sup>267</sup> N. ALETRAS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: a Natural Language Processing perspective*. *PeerJ Computer Science*, <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.93>, 2016.

<sup>268</sup> P. MORO, (a cura di), *Il diritto come processo. Principi, regole e brocardi per la formazione critica del giurista*, Milano, 2012.

sistemi esperti di intelligenza artificiale in grado di rimediare alla rigidità della logica analitica e di imitare i tratti classici e la metodologia tipica del discorso giudiziale.

Ciò nonostante, gli studiosi non sono ancora riusciti a replicare tale meccanismo in maniera pienamente soddisfacente, in quanto i sistemi di intelligenza artificiale attualmente disponibili sono ancora fortemente fondati sul modello analitico, diversamente dalla logica giudiziale, avente, invece, natura anipotetica e non stipulativa, le cui premesse stesse sono sottoposte al controllo critico nel contraddittorio *inter partes*.

Uno strumento informatico che voglia auspicare a replicare il ragionamento giuridico dovrebbe essere in grado di padroneggiare i principi dell'argomentazione forense, le cui caratteristiche esulano dal richiamato modello analitico, appartenendo, invece, alla dialettica<sup>269</sup>.

La difficoltà di formalizzare tramite l'impiego di algoritmi i principi della dialettica risiede nella stessa natura di quest'ultima, da un lato massima espressione dell'arte dell'antilogia sin dalle sue origini classiche, dall'altro valido strumento della mediazione. Essa consente di porre in discussione le stesse premesse della questione giuridica, individuando ed eliminando dal ragionamento giuridico ciò che è contraddittorio e mantenendo ciò che viene condiviso dalle diverse posizioni<sup>270</sup>.

Sebbene possa apparire paradossale, è possibile affermare che in diritto non esiste, invero, una giustizia oggettiva, ove a una oggettiva ragione corrisponda un altrettanto oggettivo torto. La conoscenza giuridica si fonda sul contraddittorio tra due tesi che, sebbene opposte, sono da un lato in qualche misura entrambe sostenibili; dall'altro parimenti criticabili e revocabili in dubbio tramite l'arte dell'argomentazione e della confutazione, governate dalle regole della dialettica<sup>271</sup>.

A ciò si aggiunga che, il linguaggio tecnico impiegato in diritto fa ampio uso, e delle volte addirittura coincide pienamente, con quello naturale socialmente impiegato che, come già diffusamente evidenziato, non utilizza termini dal significato rigorosamente univoco. L'attività di formalizzazione del linguaggio giuridico, propedeutica all'impiego dei più moderni sistemi di I.A. pertanto, deve

---

<sup>269</sup> F. CAVALLA, M. BASCIU, (a cura di), *Il controllo razionale tra logica, dialettica e retorica*, in *Diritto penale, controllo di razionalità e garanzie del cittadino*, Padova, 1998.

<sup>270</sup> F. CAVALLA, *L'origine e il diritto*, Milano, 2017.

<sup>271</sup> G. SARTOR, *Una nuova logica giuridica per l'argomentazione telematica?*, in AA.VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000.

necessariamente confrontarsi con l'imprecisione semantica, oltre che con le problematiche inerenti all'interpretazione della norma e del fatto<sup>272</sup>.

Qualsivoglia tentativo di formalizzare il ragionamento giuridico sotteso alla decisione giudiziale entro un alveo comprensibile per i sistemi di intelligenza artificiale, non può prescindere dall'utilizzo delle strutture argomentative tipiche della dialettica. In essa il risultato viene raggiunto tramite il ragionamento intersoggettivo<sup>273</sup> e la conseguente interazione, comunicazione e reciproca trasmissione e ricezione di atti linguistici tra diversi soggetti ed è, pertanto, ontologicamente distante dalle procedure tipiche dell'informatica giuridica analitica.

In proposito, la stessa diffusione del *web 2.0* e la conseguente interazione e collaborazione di migliaia di utenti<sup>274</sup> a distanza ha offerto nuove soluzioni che potrebbero consentire un proficuo impiego degli strumenti informatici anche in ambito giuridico, tramite un differente approccio computazionale, basato sulla mediazione tra dati alternativi e addirittura sfumati.

Tali progetti, che impiegano la logica c.d. *fuzzy*<sup>275</sup>, invece di impiegare le tradizionali regole binarie, tipiche dei classici programmi cibernetici, consente di trattare presupposti non nettamente definiti e di addivenire a risultati appartenenti a quella scala di grigi, spesso tra loro sovrapponibili, che le procedure binarie, in grado di riconoscere soltanto "il bianco e il nero" non sono in grado di raggiungere.

Ad ogni modo, è bene precisare che, per quanto tali macchine possano essere sofisticate e in grado di comprendere e applicare i principi della "logica sfumata", addivenendo a risultati anche dai contorni indistinti, esse continuano a essere in qualche modo vincolate al principio ipotetico ed assiomatico del metodo analitico. È lo stesso metodo di costruzione dell'algorithm e il funzionamento del calcolatore convenzionale che, infatti, impongono una certa dipendenza dall'insieme *fuzzy*.

Ad ogni modo, tali strumenti di intelligenza artificiale hanno mostrato una grandissima utilità pratica, anche metodologica, soprattutto nell'attività di scelta e

---

<sup>272</sup> C. LUZZATI, *La vaghezza delle norme: un'analisi del linguaggio giuridico*, Milano, 1990.

<sup>273</sup> D.N. WALTON, E.C. W. KRABBE, *Commitment in Dialogue. Basic Concepts of Interpersonal Reasoning*, State University of New York Press, Albany, 1995.

<sup>274</sup> D. DI NUCCI, *Fragmented future*, Print Magazine, 1999.

<sup>275</sup> L.A. ZADEH, *Fuzzy set, Information and control* 1965.

selezione automatizzata dei dati giuridici e, in particolare, delle argomentazioni più idonee ed efficienti, nonché maggiormente persuasive per la discussione della controversia. Tali sistemi, infatti, sono in grado di individuare non già la soluzione giuridica, bensì, come avviene nell'ambito della dialettica naturale, le argomentazioni che meno si prestano alle opposte contestazioni e anche le più calzanti al singolo caso controverso. Queste teorie, pertanto, non mirano a soddisfare l'esigenza di addivenire a un risultato giuridico certo e corretto, ma si rivolgono per lo più verso il raggiungimento di una conclusione ragionevole e sostenibile<sup>276</sup>.

Tali studi, oggi, sono indirizzati proprio nel senso di imitare quelle che sono le maggiori qualità dell'oratore-interprete umano, ovvero quella di padroneggiare l'arte della retorica e la capacità, col proprio ingegno, di individuare e scegliere le argomentazioni più forti e adatte alla discussione nel particolare contesto del caso controverso.

Va da sé che, oltre alle *qualitas supra* richiamate, sulla persuasività e sul risultato finale delle argomentazioni incidono parimenti anche ulteriori caratteristiche, quali lo stile della scrittura e la scelta semantica, che, ancor più personali, sono difficilmente riproducibili artificialmente.

Considerate tali oggettive difficoltà, l'obiettivo a breve-medio termine dev'essere quello di addivenire alla costituzione di piattaforme giuridiche di natura collaborativa tra diversi modelli di sviluppo di sistemi esperti che possano sia lavorare in cooperazione tra loro, sia, soprattutto, con esseri umani dotati di alta professionalità proattiva.

Ed è proprio in questo senso che si stanno sviluppando le ultime tendenze dell'innovazione tecnologica, ovvero nell'integrazione di conoscenza teorico-pratica giuridica proveniente da giuristi umani con i più evoluti *software*, al fine di ottenere la migliore offerta della prestazione forense<sup>277</sup>.

---

<sup>276</sup> P. MORO, *Topica digitale e ricerca del diritto. Metodologia e informatica giuridica nell'era dell'infosourcing*, Torino, 2015.

<sup>277</sup> R. SUSSKIND, *Tomorrow's Lawyers: An Introduction To Your Future*, Oxford University Press, 2013.

## CAPITOLO III

### L'UNIONE EUROPEA DINANZI ALLO SVILUPPO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: LA REALIZZAZIONE DI UN MODELLO DI REGOLAZIONE

#### 3.1 La “strategia digitale” dell’Unione Europea

Da tempo le istituzioni eurounitarie mostrano grandissimo interesse verso il progresso dei sistemi di intelligenza artificiale, promuovendone uno sviluppo affidabile<sup>278</sup>, etico e trasparente<sup>279</sup>, con l’intento di creare un’infrastruttura digitale all’avanguardia, che, correttamente regolamentata entro la cornice dei valori fondamentali già riconosciuti e tutelati, possa sostenere l’economia europea, e aiutare l’Unione Europea a raggiungere l’auspicato *status* di *leader* mondiale a livello di innovazione.

Tale ambizioso obiettivo, fissato già nel 2000 dal Consiglio europeo tenutosi a Lisbona, ha trovato concretizzazione nel piano d’azione eEurope 2002 con cui si è proposto di accelerare il processo di transizione digitale a livello europeo, poi successivamente integrato e sostituito nel 2002 dal nuovo piano eEurope 2005<sup>280</sup> in virtù dei nuovi sviluppi tecnologici.

Il progetto di digitalizzazione, successivamente proseguito nel 2005 con l’adozione in seno alla Commissione Europea del Piano strategico i2010, ha avuto maggiore impulso a partire dal 2010, allorquando la Strategia di Lisbona è stata sostituita dalla strategia Europa 2020. Quest’ultima ha introdotto, tra l’altro, l’Agenda Digitale per l’Europa, allo scopo di sviluppare un mercato unico digitale per “*ottenere vantaggi socioeconomici sostenibili grazie a un mercato digitale unico basato su internet veloce e superveloce e su applicazioni interoperabili.*”<sup>281</sup>.

---

<sup>278</sup> F. DONATI, “Intelligenza artificiale e giustizia, in *AIC: Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, 2020, 02 marzo 2020: [https://www.rivistaaic.it/images/rivista/pdf/1\\_2020\\_Donati.pdf](https://www.rivistaaic.it/images/rivista/pdf/1_2020_Donati.pdf), Roma, p. 433.

<sup>279</sup> C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, 2019, p. 59.

<sup>280</sup> Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, del 28 maggio 2002 – *Piano d’azione eEurope 2005: una società dell’informazione per tutti*, 2002.

<sup>281</sup> COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione Della Commissione Al Consiglio, Al Parlamento Europeo, Al Comitato Economico E Sociale Europeo E Al Comitato Delle Regioni, Del



Il progetto eurounitario di digitalizzazione è proseguito con l'adozione, nel 2015, della Strategia per il mercato unico digitale, adottata in seno alla Commissione Europea e volta a far prosperare i servizi innovativi e digitali, garantendone un più facile accesso ai consumatori e alle imprese massimizzando il potenziale di crescita dell'economia digitale<sup>282</sup>.

Successivamente, proseguendo nell'alveo già tracciato, la Commissione ha presentato numerose proposte legislative finalizzate a realizzare il progetto del mercato unico digitale, presentando, tra l'altro, il piano d'azione per l'e-Government 2016-2020 (eGovernment Action Plan 2016-2020) con l'obiettivo di accelerare il processo di modernizzazione della pubblica amministrazione<sup>283</sup>. In particolare, tale piano d'azione è mirato a favorire:

- a) La digitalizzazione dei servizi forniti dalla pubblica amministrazione;
- b) L'inclusività dei servizi, sì da consentirne un facile accesso anche agli anziani e agli individui portatori di disabilità;
- c) La trasparenza sia con riguardo alle informazioni e ai dati trattati sia con riferimento alle modalità con cui vengono svolte le attività amministrative e prestati i relativi servizi;
- d) Un livello adeguatamente transfrontaliero dei servizi pubblici digitali;
- e) La sicurezza, con particolare riferimento alla protezione dei dati personali, alla tutela della vita privata sin dalla fase di progettazione degli strumenti digitali in uso all'amministrazione;

La strategia di digitalizzazione europea è continuata nel 2018 con la presentazione ad opera della Commissione del programma di finanziamento Digital Europe per il periodo 2021-2027, ove sono stati destinati 9,2 miliardi di euro alla ricerca e allo sviluppo delle tecnologie digitali e segnatamente nei settori del c.d. supercalcolo, dell'intelligenza artificiale, della *cybersecurity*, dell'acquisizione di competenze digitali avanzate e della diffusione delle tecnologie digitali nell'economia e nella società.

---

1° giugno 2005, *"I2010 – Una Società Europea Dell'informazione Per La Crescita E L'occupazione"*, 2005.

<sup>282</sup> COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Strategia per il mercato unico digitale in Europa", COM/2015/0192, 2015.

<sup>283</sup> COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione della Commissione del Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, *Piano d'azione dell'UE per l'eGovernment 2016-2020*, 2016.

In seguito alla nota diffusione della pandemia da Covid-19, e in risposta alla conseguente crisi anche di natura economica in cui sono incorsi i paesi membri, l'U.E. nel 2020 ha ritenuto, poi, di dare nuovo impulso al processo di digitalizzazione europea, tramite l'adozione nell'ambito del programma europeo *Next Generation EU (NGEU)* del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, meglio noto con l'acronimo PNRR. Questo intervento ha assegnato al belpaese ben 191,5 miliardi di cui 70 miliardi (il 25%) in sovvenzioni a fondo perduto e 121 miliardi (il 63%) in prestiti.

Ebbene, nonostante l'adozione, negli anni, dei numerosi interventi strategici e programmatici citati, ad oggi, tuttavia, la materia inerente all'impiego delle tecnologie emergenti non è stata compiutamente regolamentata, sebbene siano state adottate numerose disposizioni di c.d. *soft law* e proposte di Regolamento.

Dal 2017 il Consiglio europeo ha però più volte manifestato di essere consapevole dell'urgenza di regolamentare adeguatamente e con grande attenzione l'utilizzo delle tecnologie *de quibus*, ivi comprese quelle inerenti all'intelligenza artificiale. In particolare, il Consiglio ha evidenziato la necessità di intervenire normativamente sul tema al fine di garantire un livello di protezione dei dati adeguatamente elevato, nonché al fine di introdurre nuovi diritti c.d. digitali affiancati anche da norme c.d. etiche a tutela degli utenti e dei cittadini.

Negli anni successivi il Consiglio ha poi posto l'attenzione sulla necessità di assicurare piena tutela ai diritti civili e fondamentali dei cittadini europei, esortando gli Stati membri a regolamentare gli strumenti di intelligenza artificiale e le attività che ne presuppongono l'utilizzo, sollecitandoli a individuare le attività considerate ad alto rischio<sup>284</sup> e, come tali, meritevoli di particolare attenzione.

Parallelamente nello stesso anno l'Unione Europea, impiegando lo strumento non vincolante del *soft law*, ha adottato la Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, recante raccomandazioni alla Commissione riguardanti le norme civili sulla robotica<sup>285</sup>, offrendo di fatto ai legislatori nazionali degli Stati membri una proposta di disciplina armonizzata e comune.

---

<sup>284</sup> Consiglio europeo, *Riunione speciale del Consiglio europeo (1° e 2 ottobre 2020)* – *Conclusioni* EUCO 13/20, 2020.

<sup>285</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 Febbraio 2017 recante “Raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica” (2015/2103(INL)), Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/ALL/?uri=CELEX%3A52017IP0051>.

La necessità di adottare tempestivamente una normativa esaustiva e organica in materia veniva specificamente evidenziata nei Considerando della medesima Risoluzione, ove veniva riconosciuto che *“è possibile che a lungo termine l’intelligenza artificiale superi la capacità intellettuale dell’uomo”*<sup>286</sup> e che attualmente *“l’umanità si trova (...) sulla soglia di un’era nella quale robot, bot, androidi e altre manifestazioni dell’intelligenza artificiale sembrano sul punto di avviare una nuova rivoluzione industriale, suscettibile di toccare tutti gli strati sociali, rendendo imprescindibile che la legislazione ne consideri le implicazioni e le conseguenze legali ed etiche, senza ostacolarne l’innovazione”*<sup>287</sup>.

Tale Risoluzione, correttamente, distingueva i concetti di “Intelligenza artificiale” e di “Robot”, proponendo una regolamentazione di natura civilistica in ordine alle implicazioni giuridiche dell’uso di tali strumenti sia nelle attività industriali, sia in quelle private<sup>288</sup>.

Venivano, inoltre, evidenziati sia i vantaggi tecnici, sociali ed economici dello sviluppo di tali tecnologie, ritenuto peraltro inevitabile, sia i possibili rischi conseguenti, da attenzionare, prevedere ed evitare<sup>289</sup>. In particolare, veniva ribadita l’assoluta necessità di garantire adeguata trasparenza alle logiche poste a fondamento delle attività automatizzate e degli esiti dei relativi procedimenti, soprattutto laddove questi possano anche in astratto avere un impatto rilevante sulla vita delle persone<sup>290</sup>.

La Risoluzione del 16 febbraio 2017 individuava, in particolare, quattro temi di rilevante importanza: la responsabilità per danni, lo *status* giuridico dei *robot* come “persone elettroniche”, le possibili dipendenze emotive degli esseri

---

<sup>286</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, cit., Considerando P, p.1; C. TREVISI, *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, in <http://www.medialaws.eu/la-regolamentazione-in-materia-di-intelligenza-artificiale-robot-automazione-a-che-punto-siamo/>, p. 447.

<sup>287</sup> Risoluzione Del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, cit., Considerando B, p.3; C. TREVISI, *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, op. cit., p. 447.

<sup>288</sup> E. BURGIO, L. DE SIMONE, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile*, in *Medialaws*, 2021.

<sup>289</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, cit., Considerando G.

<sup>290</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, cit., Considerando H, secondo cui *“l’apprendimento automatico offre enormi vantaggi economici e innovativi per la società migliorando notevolmente le capacità di analisi dei dati, sebbene ponga nel contempo alcune sfide legate alla necessità di garantire la non discriminazione, il giusto processo, la trasparenza e la comprensibilità dei processi decisionali”*.

umani rispetto alle macchine dotate di un'autonoma capacità di apprendimento e il problema della disoccupazione derivante dalla diffusione dell'automazione.

In ordine al primo profilo, si postulava l'ipotesi di dotare i *robot* di una sorta di scatola nera che potesse registrare le attività e i dati di ogni operazione, ivi compresi i vari passaggi logico-algoritmici posti a fondamento delle decisioni prese.

Relativamente al secondo profilo, decisamente innovativo, se non addirittura rivoluzionario, si ipotizzava di attribuire ai *robot* una capacità giuridica e una capacità di agire propria ed autonoma, anche dal punto di vista delle conseguenze risarcitorie (articolo 59)<sup>291</sup>.

Il terzo profilo riguardava, invece, gli aspetti psicologici derivanti dall'interazione tra uomo e macchina e, segnatamente, la dipendenza emotiva e funzionale che il primo può acquisire nei confronti della seconda, divenendo incapace di agire senza.

Il quarto profilo, infine, atteneva a una questione fortemente attuale, quella della disoccupazione quale conseguenza della diffusione dell'automazione negli ambienti di lavoro, che andrà parimenti affrontata nelle competenti sedi politico-legislative tenendo, però, in debita considerazione lo scopo precipuo degli automi, che non è affatto quello di sostituirsi integralmente all'uomo né di peggiorarne in alcun modo la qualità della vita. Al contrario i sistemi automatizzati sono funzionali ad aiutare e coadiuvare l'umano sia nelle mansioni più complesse sia in quelle più pericolose, permettendo il raggiungimento di risultati più performanti e riducendo le tempistiche delle procedure lavorative.

Nel successivo Considerando Z alla detta risoluzione viene indicata, inoltre, la necessità di introdurre nuove ipotesi di responsabilità civile “*considerando che, grazie agli strabilianti progressi tecnologici dell'ultimo decennio, non solo oggi i robot sono in grado di svolgere attività che tradizionalmente erano tipicamente ed esclusivamente umane, ma lo sviluppo di determinate caratteristiche autonome e cognitive – ad esempio la capacità di apprendere dall'esperienza e di prendere decisioni quasi indipendenti – li ha resi sempre più simili ad agenti che interagiscono con l'ambiente circostante e sono in grado di alterarlo in modo*

---

<sup>291</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto*, op. cit., p. 259.

*significativo; che, in tale contesto, la questione della responsabilità giuridica derivante dall'azione nociva di un robot diventa essenziale*<sup>292</sup>.

Da tali presupposti, peraltro, sembra emergere anche l'intenzione di introdurre in seguito anche profili di responsabilità penale in materia.

Le maggiori perplessità riguardano proprio la possibilità, paventata nei citati Considerando, di attribuire tali profili di responsabilità direttamente ai Robot, considerandoli pertanto alla stregua di soggetti-agenti pienamente autonomi, e dunque prescindendo dall'eventuale responsabilità di fornitori, distributori e utenti.

Ad ogni modo, siffatte ipotesi, ove condivise, necessiterebbero di un adeguato intervento normativo, essendo l'attuale assetto legislativo, sia eurounitario sia nazionale dei singoli Stati membri e le categorie giuridiche ivi previste evidentemente insufficienti ad attribuire una qualsivoglia responsabilità diretta e autonoma a soggetti agenti non umani.

Secondo l'allegato alla Risoluzione, per essere considerato autonomo, il *robot* dotato di intelligenza artificiale deve possedere le seguenti caratteristiche<sup>293</sup>:

- Dev'essere interconnesso, ovvero deve possedere la capacità di acquisire autonomia grazie a sensori e/o mediante lo scambio di dati con il proprio ambiente;
- Dev'essere in grado di analizzare autonomamente tali dati;
- Dev'essere capace di apprendere attraverso l'esperienza e l'interazione diretta;
- Dev'essere capace di adeguare il proprio comportamento e dunque le proprie azioni all'ambiente.

Appare evidente come, secondo l'Allegato, per il rispetto dei citati requisiti il *robot* deve possedere una sua propria fisicità e un'autonomia decisionale e d'azione che sia coerente con l'ambiente in cui opera e in cui la propria attività manifesta i suoi effetti concreti<sup>294</sup>.

Sul punto si sono contrapposte due diverse teorie: secondo la prima<sup>295</sup>, condivisa dal citato Allegato alla Risoluzione, sarebbe utile garantire un'autonomia

---

<sup>292</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, cit., Considerando Z;

<sup>293</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, op. cit., Allegato alla Risoluzione Raccomandazioni Concernenti il Contenuto della Proposta Richiesta – “Definizione e classificazione dei robot intelligenti”.

<sup>294</sup> A. LONGO, G. SCORZA, *Intelligenza Artificiale: impatto sulle nostre vite, diritti e libertà*, Mondadori Education Università, Firenze, 2020.

<sup>295</sup> Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017 recante “Raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica” (2015/2103(INL), cit.,

soggettività giuridica alle macchine intelligenti puntando, quindi, alla realizzazione di una disciplina normativa *ad hoc*; per i fautori della seconda<sup>296</sup>, invece, la macchina non può che rimanere tale anche se dotata di “intelligenza” in quanto, comunque, è l’essere umano che la produce, la programma, la distribuisce e la utilizza e/o controlla. In quest’ultimo caso l’attuale normativa in materia di responsabilità sarebbe di per sé sufficiente o necessiterebbe al più di qualche aggiornamento.

Il Comitato Economico e Sociale Europeo sull’Intelligenza artificiale ha accolto tale ultimo orientamento con Parere 2017/C 288/01 ritenendo, però, che l’introduzione di una personalità dei *robot* comporterebbe un rischio inaccettabile, soprattutto in quanto siffatto *status* si presterebbe a possibili e prevedibili abusi da parte dei soggetti agenti-umani

In effetti, dal punto di vista civilistico verrebbe vanificata di fatto qualsivoglia prospettiva risarcitoria del soggetto danneggiato, non essendo il *robot* dotato di patrimonio aggredibile; inoltre, dal punto di vista penalistico la sottoposizione della macchina ad eventuali sanzioni non fungerebbe, ovviamente, ad alcuna funzione special o general preventiva, come invece previsto da tutti i contemporanei ordinamenti costituzionali occidentali.

Successivamente, nel 2018 anche la Commissione Europea si interessa alla materia dell’intelligenza artificiale e, con la Comunicazione nota come “*Artificial Intelligence for Europe*” propone una nuova definizione della stessa: “*L’Intelligenza Artificiale indica sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi. I sistemi basati sull’intelligenza artificiale possono consistere solo in software che agiscono nel mondo virtuale, oppure incorporare l’intelligenza artificiale in dispositivi hardware*”<sup>297</sup>.

Anche la Commissione con il suddetto intervento evidenzia la necessità di realizzare un quadro normativo coerente e rispettoso dei diritti fondamentali,

---

Responsabilità – Articolo 59 f);1 C. Trevisi, *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, op. cit., pag. 453 – 455.

<sup>296</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto*, op. cit., pag. 171 – 208.

<sup>297</sup> Commissione Europea, “*Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - L’intelligenza artificiale per l’Europa*”, Bruxelles, 25.4.2018, COM (2018).

tramite un approccio coordinato tra gli Stati Membri e la Commissione, al fine di sfruttare al meglio le opportunità di tale nuova tecnologia, dando nuovo impulso alla capacità tecnologica, industriale e sociale dell'Unione Europea, sia in ambito pubblico che privato, benché limitando al minimo i rischi pur riconosciuti come esistenti. Infatti, sul tema sono state riconosciute come evidenti le grandi sfide che si pongono dal punto di vista etico e giuridico nell'impiego e nello sviluppo di tali strumenti. Proprio per questo è ritenuto necessario che il progresso tecnologico sul territorio dell'Unione Europea si sviluppi nel totale rispetto dei principi fondamentali, della trasparenza procedimentale e della minimizzazione del rischio di errori.

Nel 2018 la Commissione adotta un documento denominato “Orientamenti etici per un'intelligenza artificiale affidabile”, poi revisionato nell'aprile 2019<sup>298</sup>. Tale atto individuava delle linee guida ritenute necessarie al fine di garantire un adeguato livello di trasparenza nei processi decisionali automatizzati, nonché il rispetto dei principi di legalità, eticità, robustezza e sicurezza dei sistemi. Nel documento veniva, altresì, evidenziata l'assoluta necessità di garantire sempre la centralità del soggetto agente umano, che deve prevalere anche nei procedimenti interamente automatizzati tramite appositi strumenti di controllo e intervento<sup>299</sup>.

Con tale documento, inoltre, veniva fornita una nuova e diversa definizione di intelligenza artificiale, idonea a distinguere gli strumenti di intelligenza artificiale puri dagli altri sistemi che, pur evoluti e fondati su analoghi principi, non hanno ancora raggiunto il medesimo grado di autonomia<sup>300</sup>, ritenendola consistente in *“sistemi software (ed eventualmente hardware) progettati dall'uomo che, dato un obiettivo complesso, agiscono nella dimensione fisica o digitale percependo il proprio ambiente attraverso l'acquisizione di dati, interpretando i dati strutturati o non strutturati raccolti, ragionando sulla conoscenza o elaborando le informazioni derivate da questi dati e decidendo le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato. I sistemi di IA possono usare regole simboliche o*

---

<sup>298</sup> European Commission's High-Level Expert Group On Artificial Intelligence, “*Ethics Guidelines for Trustworthy AI*”, Brussels, 2019.

<sup>299</sup> C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*”, op. cit.p. 47-71.

<sup>300</sup> S. QUINTARELLI, *Intelligenza artificiale: cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, Torino, 2020.

*apprendere un modello numerico, e possono anche adattare il loro comportamento analizzando gli effetti che le loro azioni precedenti hanno avuto sull'ambiente*"<sup>301</sup>.

Nello stesso anno, la Commissione Europea emana anche una Comunicazione avente ad oggetto la realizzazione di un piano coordinato sull'intelligenza artificiale, con il precipuo obiettivo di impiegare l'innovazione tecnologica al fine di risolvere le sfide mondiali più complesse: dall'evoluzione medica, a quella industriale, alla lotta alla criminalità. Questa volta gli strumenti di intelligenza artificiale vengono definiti come *"quei sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere obiettivi specifici"*<sup>302</sup>.

### **3.1.1 L'intelligenza artificiale nel contesto strategico nazionale**

Anche lo Stato italiano manifesta da tempo grandissima attenzione nei confronti dell'intelligenza artificiale e di quelli che possono essere i suoi sviluppi e le sue concrete applicazioni.

In particolare, in Italia il già citato programma *Next Generation EU* sta trovando concretizzazione per il tramite del Piano nazionale di ripresa e resilienza.

In piena armonia con la strategia eurounitaria, il PNRR, mira a rilanciare il Paese a seguito della crisi pandemica da Covid-19 tramite corposi interventi mirati in quelli che sono considerati tre assi strategici, ovvero la digitalizzazione e innovazione, la transizione ecologica e l'inclusione sociale.

Il Piano, che prevede sei missioni articolate in sedici componenti, è volto, tra l'altro, a sviluppare considerevolmente il livello di digitalizzazione, e innovazione del Paese, modernizzandone le infrastrutture tecnologiche, ivi comprese quelle in uso alla Pubblica Amministrazione e alle aziende.

Infatti, l'obiettivo principale del Piano è quello di ottenere un cambiamento strutturale, determinando una vera e propria trasformazione Paese tramite un processo di integrale digitalizzazione che, infatti, riguarda tutte e sei le missioni: l'istruzione, la sanità, il sistema produttivo e dei servizi, favorendone la

---

<sup>301</sup> European Commission's High-Level Expert Group On Artificial Intelligence, *"Ethics Guidelines for Trustworthy AI"*, op. cit, p.45.

<sup>302</sup> Commissione Europea, "Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Piano coordinato sull'intelligenza artificiale" Bruxelles, 7.12.2018, COM (2018).



cosiddetta “Transazione 4.0) e soprattutto, la pubblica amministrazione sia con riguardo alle dotazioni tecnologiche, sia riguardo all’investimento sul capitale umano e sulle modalità di erogazione dei servizi ai cittadini.

Ad ogni modo, anche al giorno d’oggi, nonostante quanto si possa credere, avuto riguardo dei dati che emergono dagli studi in materia di *digital divide*, nel suo complesso i risultati in materia di evoluzione tecnologica del belpaese non sono affatto pessimi.

Risulta, infatti, che a far data dal 2020 la maggioranza delle aziende italiane abbia adottato o sviluppato almeno un progetto di intelligenza artificiale. Inoltre, sul territorio italiano, negli ultimi anni, stanno altresì proliferando molteplici centri di ricerca e si stanno formando numerosi nuovi esperti del settore. Malgrado questi dati rassicuranti, vi sono però alcune criticità che impediscono un pieno sviluppo del settore dell’intelligenza artificiale in Italia, quali la frammentarietà dell’attività di ricerca, l’assenza di attrattività nei confronti di talenti stranieri sul territorio nazionale, la capacità brevettuale del sistema italiano, ritenuta limitata, nonché un consistente *gap* di genere, essendo le ricercatrici donne coinvolto nel settore solo un quinto del totale.

Proprio per sfruttare al meglio le potenzialità dell’attuale rivoluzione tecnologica basata sui sistemi di intelligenza artificiale e superare, pertanto, i ritardi accumulati in ogni ambito della società civile, *in primis* in quello tecnologico, e rilanciare l’industria e l’economia del Paese tramite l’implementazione del sistema digitale e la conseguente predisposizione di programmi di ricerca e investimenti nei diversi settori strategici, lo Stato italiano – in linea con la strategia europea – ha adottato (nel novembre del 2021) anche il “Programma Strategico per l’Intelligenza Artificiale (IA) 2022-2024”.

Nello specifico, il citato programma strategico nazionale individua un quadro di iniziative per lo sviluppo di un ecosistema nazionale per l’intelligenza artificiale ispirandosi a cinque principi guida.

In primo luogo, viene affermata l’impossibilità di operare una distinzione tra l’intelligenza artificiale italiana e l’intelligenza artificiale europea, poiché si tratta di un piano nazionale coordinato con quello eurounitario<sup>303</sup>. Infatti il

---

<sup>303</sup> Commissione europea, *Libro bianco dell’UE sull’intelligenza artificiale*, 2020, [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf).

Programma strategico italiano si propone di sviluppare azioni comuni e coordinate con l'Europa affinché sia l'Italia sia l'Unione Europea possano competere strategicamente a livello internazionale.

Il secondo principio guida riguarda l'obiettivo di far divenire l'Italia un polo globale di ricerca e innovazione dell'intelligenza artificiale, rafforzando gli investimenti nell'ecosistema digitale e di ricerca e sviluppo nel settore dell'intelligenza artificiale volti a garantire la futura crescita economica e l'autonomia strategica del Paese.

Il terzo principio prevede la necessità di garantire la natura antropocentrica, affidabile e sostenibile dell'intelligenza artificiale in Italia. Non è sufficiente, infatti, che tali tecnologie siano utili e conducenti a promuovere la crescita economica del Paese, ma è necessario anche che essa sia inclusiva, sostenibile, sicura, trasparente e conforme ai diritti umani sanciti dalla Costituzione e dai trattati internazionali. In proposito, viene espressamente ribadita l'adesione dell'Italia alle "Linee guida etiche per un programma di orientamento e attuazione affidabile dell'IA" definito dall'*High Level Expert Group on A.I.*

Il quarto principio guida riguarda l'intenzione di far divenire le aziende italiane *leader* nella ricerca, nello sviluppo e nell'innovazione nel settore dell'intelligenza artificiale, anche tramite l'adozione di partenariati e sinergie tra i settori pubblico e privato.

Il quinto principio riguarda le pubbliche amministrazioni italiane che "governeranno l'IA e governeranno con l'IA". Con tale approccio duale, infatti, il Governo italiano da una parte si è impegnato a governare l'intelligenza artificiale e a ridurre i rischi derivanti dal suo impiego, garantendone in particolare il rispetto e la salvaguardia dei diritti umani e dei principi costituzionali ma anche etici su cui è fondata la nostra Repubblica; dall'altra, si è posto come obiettivo il miglioramento dei processi amministrativi, burocratici e anche politici proprio grazie ad un uso responsabile dei dati e della tecnologia di intelligenza artificiale.

Dalla lettura combinata di questi cinque principi guida è facile desumere la visione del governo italiano sull'impiego dell'intelligenza artificiale, attuale e potenziale, nel nostro Paese.

Il programma propone poi l'adozione di politiche di intervento destinate a tre aree chiave: la prima di esse, relativa allo sviluppo di "talenti e competenze",

mira a sviluppare maggiormente il capitale umano, formando professionisti con specifiche competenze in materia di intelligenza artificiale.

La seconda area di intervento riguarda l'investimento nell'attività di ricerca sugli algoritmi e sull'intelligenza artificiale; la terza area di intervento riguarda, infine, l'applicazione pratica dei sistemi di intelligenza artificiale tramite l'adozione di iniziative volte ad accelerare il processo di innovazione nei settori strategici prioritari, sia con riguardo al settore privato, supportando la c.d. "Transizione 4.0" delle imprese, sia alla pubblica amministrazione, con l'obiettivo di semplificare e migliorare i servizi pubblici attraverso il rafforzamento dell'ecosistema *GovTech*.

Tra le iniziative relative alla prima area dei c.d. "talenti e competenze", in particolare, è stato previsto l'aumento del numero di dottorati e l'adozione di politiche finalizzate ad attrarre sul nostro territorio i migliori ricercatori nel settore dell'intelligenza artificiale, nonché la creazione di nuove cattedre di ricerca sull'intelligenza artificiale e l'adozione di bandi di ricerca-innovazione.

Sul tema, il programma propone anche l'adozione di corsi e carriere sia scolastici che universitari in *Science Technology Engineering Mathematics* (c.d. STEM) sempre al fine di migliorare le competenze digitali attinenti all'intelligenza artificiale, soprattutto con riguardo ai futuri professionisti e studiosi.

Viene, inoltre, sottolineata la necessità di migliorare la qualità della ricerca nel settore tramite il rafforzamento della collaborazione tra il mondo accademico, l'industria, la pubblica amministrazione e la società civile.

Proprio a tal fine tra gli obiettivi del programma vi è quello particolarmente ambizioso di predisporre una piattaforma nazionale per la ricerca sull'intelligenza artificiale, creata attraverso la connessione di molteplici piattaforme del settore e contenente i dati e i *software* prodotti.

Al fine di monitorare efficacemente l'attuazione della strategia e coordinare le iniziative di governo, è stato, infine, istituito un gruppo di lavoro permanente sull'intelligenza artificiale in seno al Comitato Interministeriale per la Transizione Digitale.

Nonostante le previsioni del citato Piano Strategico Nazionale e le armonizzate previsioni di derivazione eurounitaria, il legislatore italiano non ha ancora adottato concreti strumenti in grado di regolamentare l'intelligenza artificiale consentendone un impiego proficuo e al contempo sicuro, sì da garantire l'auspicato progresso tecnologico e il ritorno a un ruolo di Paese *leader*. Come

rilevato, infatti, in un settore oggetto di continua evoluzione e trasformazione, gli interventi normativi devono essere altrettanto rapidi e puntuali così da rendere la disciplina aderente alla realtà fattuale<sup>304</sup>.

Cionondimeno, alcuni di questi sistemi sono già in uso in diversi ambiti, ivi compresi quelli burocratico-amministrativi e della giustizia.

Come già evidenziato, lo Stato italiano pur avendo manifestato grandissima attenzione, al pari degli altri paesi industrializzati, verso sistemi di intelligenza artificiale, non ha ancora adottato una specifica normativa in materia, né ha pienamente dotato il proprio apparato amministrativo e burocratico, e segnatamente il proprio sistema giudiziario, di sistemi di intelligenza artificiale.

### 3.1.2 Gli strumenti digitali nel contesto giudiziario italiano

Come sin qui evidenziato tutte le principali istituzioni nazionali e sovranazionali si stanno impegnando per sviluppare al meglio le potenzialità dei sistemi di intelligenza artificiale sì da migliorare l'efficienza sia del settore privato, sia degli apparati burocratico-amministrativi statali.

Con particolare riferimento all'impiego, attuale o potenziale, dei sistemi di intelligenza artificiale all'interno dell'ambito giudiziario, si evidenzia che tali strumenti possono e devono essere un ausilio fondamentale per gli operatori giuridici e per tutto il c.d. "sistema giustizia"<sup>305</sup>, da sempre gravato da intollerabili ritardi. Le attuali tempistiche di definizione dei procedimenti giudiziari, infatti, precludono ai cittadini la possibilità di ottenere tutela dei propri diritti con un accesso alla giustizia che, definendosi entro tempistiche ragionevoli, possa essere ritenuto utilmente concreto.

Tali inammissibili ritardi, oltre a comprimere irrimediabilmente i diritti dei cittadini, comportano direttamente anche un ingentissimo danno economico all'intero Paese, poiché l'esercizio della giustizia, e in particolare le azioni a tutela

---

<sup>304</sup> M. D'AGOSTINO, M. PAGANINI, E R. DI BELLA, "Intelligenza artificiale e imaging diagnostico. Implicazioni per il Tecnico sanitario di radiologia medica", Federazione nazionale Ordini TSRM PSTRP, 2020, pp. 13-14, consultabile su <https://www.congressonazionaletsrm.it/wp-content/uploads/2020/11/Intelligenza-artificiale-e-TSRM-8-novembre-2020-FNO-TSRM-e-PSTRP.pdf>.

<sup>305</sup> G. SARTOR, L.K. BRANTING, *Introduction: Judicial Applications of Artificial Intelligence*, in *Artificial Intelligence and Law*, 1998, pp. 105 ss.; A. PAJNO, *Intelligenza artificiale e Sistema di tutela giurisdizionale*, in *Astrid Rassegna*, 2020.

dei diritti di proprietà e del rispetto dei contratti, costituiscono elementi essenziali per il buon funzionamento dell'intero sistema economico e sociale. Inoltre, gli studi hanno dimostrato che le aziende straniere sono disincentivate ad investire sul territorio italiano anche a causa del maggior rischio di incorrere in inadempienze contrattuali, comportamenti opportunistici (*moral hazard*) e, conseguentemente, in maggiori costi di transazione<sup>306</sup>, tutte circostanze consequenziali all'inefficienza del sistema giudiziario nostrano.

È granitica opinione degli economisti, infatti, quella secondo cui il malfunzionamento del sistema giudiziario produca esternalità economiche negative di cui deve farsi carico l'intera collettività. Dall'inefficienza della giustizia, e in particolare a causa della lunghezza dei procedimenti giudiziari e della mancanza di prevedibilità dell'esito delle sentenze, deriva direttamente una depressione economica e un clima di incertezza e di sfiducia, con conseguenze concretamente negative sulla capacità imprenditoriale e innovativa del Paese<sup>307</sup>.

Di talché, una giustizia civile inefficiente determinerà un aumento dei costi delle imprese e del credito, inciderà negativamente sulla natalità delle *start-up* e sulla loro capacità di divenire competitive nel tempo, nonché sulla capacità di attrarre investimenti dall'estero. Allo stesso modo, all'aumentare dell'incertezza dell'esito delle liti, dovuto in parte anche alla diffusione di pratiche corruttive, consegue una riduzione degli investimenti privati e dunque dell'occupazione e del reddito medio, influenzando ciò negativamente anche sul debito pubblico. Tale condizione inoltre sfiducia gli investitori stranieri, altera le condizioni di prezzo e di mercato ostacolando il libero esplicarsi della concorrenza in particolare sul piano internazionale, gravando in particolare sulle forze sane del mercato<sup>308</sup>.

Con specifico riferimento all'Italia, nel 2011 uno studio della Banca d'Italia ha stimato che l'inefficienza del sistema giudiziario, dovuto in particolare ai ritardi e alla corruzione, gravi sulle casse dello stato per oltre 16 miliardi di euro annui,

---

<sup>306</sup> OCSE, *Giustizia civile: come promuoverne l'efficienza?*, Economics Department Policy Note, 18.6.2013.

<sup>307</sup> F. PADRINI, D. GUERRERA, D. MALVOLTI, *La congestione della giustizia civile in Italia: cause ed implicazioni per il sistema economico*, Note Tematiche del MEF, n. 8/2009; Ufficio Parlamentare di Bilancio, *L'efficienza della giustizia civile e la performance economica*, in Focus Tematico, n. 5 del 22.7.2016.

<sup>308</sup> M. CENTORRINO, M. LISCIANDRA, *La teoria economica della corruzione*, in AA.VV., *La corruzione fra teoria economica, normativa internazionale, modelli d'organizzazione d'impresa*, Quaderni Europei, n. 18/2010.

pari all'1 per cento del PIL nazionale<sup>309</sup>, con conseguenze deleterie per la crescita economica del Paese.

Invero, nonostante le riforme e i progressi realizzati sul fronte della giustizia civile, l'Italia continua ad occupare posizioni arretrate nella graduatoria internazionale, collocandosi agli ultimi posti in Europa sia per tempo medio di risoluzione di una causa civile o commerciale, a causa dell'elevato arretrato, sia per livello di corruzione percepito<sup>310</sup>.

Dopo aver raggiunto nel 2009 il punto più basso, a far data dal 2011 la giustizia civile italiana è stata oggetto di importanti riforme finalizzate a migliorarne il livello di efficienza e produttività, riducendone il consistente arretrato e la conseguente spesa destinata a indennizzare i cittadini per l'irragionevole durata del processo<sup>311</sup>. Ciò nondimeno, il nostro sistema giudiziario continua ad essere contraddistinto da ritardi ed inefficienze, per il cui superamento sarà necessario sfruttare a pieno gli strumenti di intelligenza artificiale anche nell'ambito giudiziario al fine di ridurre ulteriormente il *gap* che separa l'Italia dai paesi europei più virtuosi.

Attualmente vi sono numerosissime aziende che offrono una molteplicità di servizi automatizzati in ambito legale, in grado per lo più di eseguire ricerche giuridiche, di redigere ed effettuare verifiche preliminari di documenti aventi natura contrattuale, di compiere valutazioni strettamente tecniche e commisurazioni indennitarie e risarcitorie (es. per determinare le indennità dovute in caso di licenziamento illegittimo, distinguendo tra le varie ipotesi normativamente previste, per calcolare l'assegno di mantenimento per il coniuge o i figli, per la quantificazione dei danni patrimoniali e soprattutto non patrimoniali in caso di azioni risarcitorie ecc.).

Altri sistemi sono attualmente in grado anche di determinare, con un discreto margine di correttezza, il possibile esito di una controversia attuale o anche potenziale, e sono pertanto un importantissimo ausilio degli avvocati nella valutazione della miglior strategia legale, anche al fine di individuare le più

---

<sup>309</sup> Banca d'Italia, *Considerazioni finali del Governatore*, 31 Maggio 2011.

<sup>310</sup> COTTARELLI C., *"I sette peccati capitali dell'economia italiana"*, Feltrinelli, 2019:

<sup>311</sup> A. ICHINO, N. PERSICO, P. SPERA, *Giustizia civile: il primo passo non basta*, in [www.lavoce.info](http://www.lavoce.info), 24.10.2014 consultabile su <https://lavoce.info/archives/30760/giustizia-civile-passo-non-basta/>.

opportune ipotesi conciliative e facilitando la conclusione di transazioni stragiudiziali.

Numerosi autori già da decenni auspicavano che tali strumenti, sin qui utilizzati prevalentemente in ambito privato dagli studi legali, potessero essere impiegati anche dalle autorità giudiziarie sia allo scopo di ridurre i tempi e costi della giustizia<sup>312</sup>, sia di soddisfare maggiormente l'atavica esigenza della società civile di certezza e calcolabilità del diritto segnalata per primo da Max Weber<sup>313</sup>.

Come già evidenziato, nonostante i vantaggi dell'impiego di tali strumenti di Intelligenza Artificiale al sistema giudiziario siano evidenti, vi sono, però, dei profili che sollevano numerosi interrogativi e meritano una profonda riflessione<sup>314</sup> e soprattutto l'adozione di un'apposita disciplina normativa nazionale e sovranazionale che possa rendere compatibile l'impiego di questi strumenti con i diritti fondamentali dell'uomo.

---

<sup>312</sup> G. DI FEDERICO, *L'uso di strumenti elettronici nell'amministrazione della giustizia*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1966, pp. 626 ss.; M. G. LOSANO, *Giuscibernetica: macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969; V. FROSINI, *Cibernetica, diritto e società*, Milano, 1973, S. RODOTÀ, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Bologna, 1973.

<sup>313</sup> N. IRTI, *Il tessitore di Goethe*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Bologna, 2019, 17 ss. A. CARLEO (a cura di), *Calcolabilità giuridica*, Bologna, 2017 e Id. (a cura di), *Il vincolo del passato*, Bologna, 2018.

<sup>314</sup> C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, 2019, p. 102; A. D'ALOIA, *Intelligenza artificiale e diritto* a cura di, op. cit., p. 101 ss.; E. GABRIELLI, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e diritto*, in *Giur.it.*, 2019, pp. 1657 ss.; A. CELOTTO, *I robot possono avere diritti?*, in *Intelligenza artificiale e diritto*, op. cit.; M. FASAN, *Intelligenza artificiale e pluralismo: uso delle tecniche di profilazione nello spazio pubblico democratico*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019, p. 102 ss; S. QUATROCOLO, *Equo processo penale e sfide della società algoritmica*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019, p. 135 ss; L. SOLUM, *Artificially Intelligent Law*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019, p. 53 ss; A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, op. cit., p. 63 ss; A. D'ALOIA, *Il diritto verso "il mondo nuovo". Le sfide dell'Intelligenza Artificiale*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019; J. KAPLAN, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Roma, 2017, p. 14 ss.; J. BERNSTEIN, *Uomini e macchine intelligenti*, Milano, 1990, p. 19 ss.; M. FASAN, *Intelligenza artificiale e pluralismo: uso delle tecniche di profilazione nello spazio pubblico democratico*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019; E. STRADELLA, *La regolazione della Robotica e dell'Intelligenza artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessione*, in *MediaLaws*, 1, 2019, p. 73 ss.; A. GARAPON, J. LASSEGUE, *Justice Digitale. Revolution Graphique et rupture anthropologique*, Paris, 2018; J. NIEVA-FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, Torino, 2019; D. DALFINO, *Stupidità (non solo) artificiale, predittività e processo*, in *Questione giustizia*, 3 luglio 2019.

### **3.2 La responsabilità civile per l'intelligenza artificiale: la Proposta di Regolamento A9-178/2020 e la Proposta di Direttiva COM (2022) 496 del 22.09.2022.**

A livello eurounitario ai già citati interventi di *soft law* hanno fatto seguito altri importanti atti adottati in materia di innovazione tecnologica, tra cui la risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020<sup>315</sup> recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile con specifico riferimento all'intelligenza artificiale, seguita dalla recentissima Proposta di Direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale<sup>316</sup> e la “Proposta di Regolamento dell'intelligenza artificiale”<sup>317</sup> emanata dalla Commissione Europea il 21 aprile 2021.

I già menzionati interventi hanno come obiettivo l'introduzione di una disciplina giuridica armonica avente ad oggetto i prodotti fondati sull'intelligenza artificiale, entro un perimetro certo e connotato da profili di correttezza, sicurezza e trasparenza sia nella fase della produzione, sia in quella della commercializzazione sia dell'utilizzo degli stessi.

Con la risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020, avuto riguardo al crescente impatto sulla società e sulle democrazie anche europee dei sistemi robotici dotati di intelligenza artificiale, vengono proposte raccomandazioni dettagliate al fine di elaborare un regolamento europeo sulla responsabilità civile per il loro funzionamento.

Lo scopo, anche in questo caso, era quello di introdurre una legislazione aggiornata, uniforme e armonizzata, anche nell'ottica del mercato unico, posta a tutela dei diritti e dei valori già riconosciuti dall'Unione europea e in grado di offrire la necessaria certezza giuridica in materia.

Con l'intenzione di trovare un punto d'equilibrio tra una disciplina in grado di offrire sia una sufficiente libertà d'azione alle imprese nello sviluppo di prodotti

---

<sup>315</sup> Parlamento Europeo, Proposta di Regolamento A9-178/2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale.

<sup>316</sup> Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale, COM (2022) 496 final, Bruxelles, 28.9.2022.

<sup>317</sup> Commissione Europea, “Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione”, COM2021/206 final, Bruxelles 21/04/2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/txt/?uri=celex:52021pc0206>



e servizi, sia un'adeguata tutela alle vittime in caso di danni, il Parlamento prende spunto dall'esistente quadro giuridico eurounitario in materia di responsabilità civile, adattandolo, aggiornandolo e tenendo in debita considerazione le peculiarità dell'oggetto della disciplina, e dunque ponendo particolare attenzione verso i temi della sicurezza e l'affidabilità dei prodotti e dei servizi tecnologici di nuova generazione.

La normativa attualmente vigente in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi è prevista dalla direttiva 85/374 CEE che, unitamente alla disciplina nazionale degli Stati Membri viene considerata tuttora uno strumento sufficientemente efficace per garantire adeguata tutela in materia, sebbene necessiti di essere aggiornata e adattata all'evoluzione tecnologica e digitale.

La questione affrontata dal Parlamento è particolarmente rilevante, tenuto conto dell'oggettiva difficoltà di individuare e attribuire le responsabilità in caso di danni causati da uno strumento di intelligenza artificiale e, segnatamente, di un sistema al quale è stato delegato un processo decisionale - in tutto o in parte - automatizzato, all'esito del quale viene adottata, appunto, una decisione.

La maggior complessità riguarda, infatti, l'individuazione del preciso comando che, in definitiva, abbia avuto un nesso di causalità con il pregiudizio arrecato, con il conseguente concreto rischio di vanificare eventuali azioni risarcitorie intentate dalle vittime che abbiano subito un danno da tali sistemi. In effetti eventuali azioni dannose poste in essere dal sistema di intelligenza artificiale non appaiono sempre facilmente riconducibili né a uno specifico input umano, né a errori di progettazione. Con tale proposta di Regolamento, il Parlamento ha individuato come possibile soluzione la suddivisione delle responsabilità tra i diversi soggetti che creano il sistema di intelligenza artificiale, ne eseguono la manutenzione o ne controllano i rischi associati.

La citata Proposta di Regolamento ha, pertanto, ad oggetto l'introduzione di norme specifiche per le azioni di responsabilità civile intentate nei confronti degli operatori dei sistemi da soggetti lesi - sia persone fisiche che giuridiche - e che abbiano subito sul territorio dell'Unione un pregiudizio alla vita, alla salute, all'integrità fisica, al patrimonio a seguito di una attività d'intelligenza artificiale.

A tal fine, l'art. 3 della Proposta definisce innanzi tutto "*sistema di intelligenza artificiale*" lo strumento basato su *software* o integrato in dispositivi *hardware* che mostri un comportamento che simula l'intelligenza, raccogliendo e

trattando dati, analizzando e interpretando il proprio ambiente e intraprendendo azioni con un certo grado di autonomia per raggiungere obiettivi specifici.

Siffatto sistema viene considerato “autonomo” allorquando è in grado di operare interpretando automaticamente i dati forniti e, pur potendo impiegare le istruzioni impartite, non essere vincolato ad esse, sebbene l’intelligenza artificiale sia progettata a monte per il raggiungimento di determinati obiettivi e il procedimento attuato sia predisposto al momento della programmazione della stessa macchina da parte dello sviluppatore.

Il Regolamento dovrà, poi, individuare un diverso grado di responsabilità (oggettiva o colposa) classificando i sistemi di intelligenza artificiale in base al potenziale di rischio. Con un apposito Allegato, da sottoporre periodicamente a revisione e aggiornamento, dovranno essere indicati i sistemi considerati ad alto rischio, ove il rischio verrà parametrato proporzionalmente al livello di autonomia del sistema, al numero di persone che potrebbero essere danneggiate, e alla gravità dei danni che potrebbero subire (nelle bozze erano indicati, ad esempio, gli aeromobili senza equipaggio, i veicoli con livelli di automazione, i sistemi autonomi di gestione del traffico e i robot autonomi).

Nella proposta viene distinta, inoltre, la figura dell’operatore di *front-end*, ovvero il soggetto che beneficia direttamente del funzionamento del sistema di intelligenza artificiale ed esercita su di esso un certo grado di controllo anche relativamente ai rischi di questo, dall’operatore di *back-end* che è il soggetto che esercita un grado elevato di controllo sui rischi, avendone definito le caratteristiche, e fornisce il relativo servizio di supporto.

Il Parlamento, con il successivo art. 4, propone di introdurre una responsabilità di tipo oggettivo per qualsiasi danno o pregiudizio causato dall’attività del sistema di intelligenza artificiale classificato ad alto rischio a carico dell’operatore, senza prevedere alcun tipo di esonero, neanche in caso di utilizzo della dovuta diligenza, con l’unica eccezione dell’ipotesi di cause di forza maggiore. Proprio in conseguenza di tale pesante onere, con la proposta di regolamento viene imposto agli operatori di stipulare una polizza assicurativa per la responsabilità civile con adeguato massimale, ferma restando la necessità di individuare precisi criteri di ripartizione delle responsabilità e definire le procedure per intentare le relative azioni di regresso, nonché di stabilire adeguati termini prescrizionali per l’azione risarcitoria.

Proprio degli importi risarcitori si occupa il successivo articolo 5, che prevede:

a) in caso di morte o danni alla salute e/o all'integrità fisica, un importo risarcitorio massimo fino a due milioni di euro. Tale massimale, come specificato all'art. 6, include, tra l'altro, il costo delle spese mediche, la riduzione della capacità di guadagno, i costi del funerale della persona deceduta e l'indennizzo dovuto a terzi soggetti a titolo di danno da c.d. perdita parentale (estendendolo a coloro i quali siano stati anche solo concepiti al momento del sinistro), ivi compreso l'eventuale mantenimento nella misura in cui sarebbe stata obbligato il *de cuius*, tenendo conto delle aspettative di vita di quest'ultimo. In tali ipotesi, il termine prescrizione previsto dall'art. 7 è di trent'anni a decorrere dal momento in cui si è verificato il danno.

b) in caso di danni patrimoniali o non patrimoniali definiti come rilevanti, un importo risarcitorio massimo fino a un milione di euro. Rimane escluso il risarcimento, ai sensi di codesto Regolamento, di qualunque danno rientrante nelle ipotesi di responsabilità contrattuale di valore inferiore a € 500,00, sebbene sia stato precisato che tale importo andrà modificato ed adeguato. In questo caso il termine prescrizione previsto dall'art. 7 dovrà essere individuato alternativamente in quello che per primo verrà a scadere, in dieci anni a decorrere dal verificarsi del danno o trent'anni a decorrere dal momento in cui si è verificata l'attività del sistema di intelligenza artificiale ad alto rischio che ha provocato il danno.

Tali importi risarcitori devono essere intesi come onnicomprensivi e, addirittura, laddove i soggetti danneggiati dal medesimo sinistro siano più di uno, gli importi corrisposti al singolo andranno proporzionalmente ridotti così da rispettare le soglie previste.

Riguardo alle attività dei sistemi di intelligenza artificiale non classificati ad alto rischio, il regime di responsabilità configurato a carico dell'operatore in caso di danni o pregiudizi derivanti da queste è invece decisamente meno gravoso, venendo in rilievo solamente in ipotesi di condotte dolose. In tali casi la regolamentazione delle azioni di responsabilità civile, ivi compresi i termini prescrizionali e la liquidazione del risarcimento, sono soggette direttamente alle leggi dello Stato membro in cui si è verificato il danno o il pregiudizio.

Nel caso di azione di responsabilità civile per danni cagionati dall'attività dei sistemi di intelligenza artificiale non classificati ad alto rischio, l'operatore potrà

andare esente da responsabilità nel caso in cui dimostri l'assenza di colpevolezza, ovvero che il pregiudizio sia stato arrecato nonostante siano state diligentemente adottate tutte le misure ragionevoli e necessarie per prevenirlo o evitarlo, nonché sia stato correttamente utilizzato, monitorato, mantenuto e aggiornato. Naturalmente, anche in questo l'operatore sarà esente da responsabilità laddove il danno cagionato sia dovuto a cause di forza maggiore.

Vi è, poi, un obbligo di cooperazione che sorge in capo all'operatore e al produttore ogni qual volta il danno cagionato sia dovuto all'interferenza di un soggetto terzo con il sistema di intelligenza artificiale, avendo questi il preciso onere di collaborare al fine di individuare il responsabile. Ciò non di meno, al fine di garantire la massima tutela possibile ai soggetti danneggiati, laddove il responsabile dovesse rimanere irrintracciabile, l'operatore sarà comunque tenuto a garantire direttamente il risarcimento dovuto al soggetto danneggiato.

L'art. 10 regola, poi, l'ipotesi del concorso di colpa, stabilendo una proporzionale riduzione della responsabilità dell'operatore nel caso in cui il danno o il pregiudizio sia stato causato sia da un'attività del sistema di intelligenza artificiale, sia dalle azioni di una persona interessata – ivi compreso lo stesso danneggiato -, potendosi giungere fino all'ipotesi più estrema, di totale esclusione della responsabilità dell'operatore laddove questa sia esclusivamente imputabile alla persona definita come interessata. È prevista, inoltre, la responsabilità solidale tra tutti gli operatori del sistema di intelligenza artificiale nel caso in cui fossero più di uno.

In ordine alla normativa applicabile, viene stabilito che nel caso in cui le figure dell'operatore di *front-end* e del produttore del sistema di intelligenza artificiale fossero coincidenti, dovrà essere applicato il Regolamento e non la direttiva sulla responsabilità per danni da prodotti difettosi. Al contrario, laddove a coincidere fossero le figure di operatore di *back-end* e quella del produttore, dovrà applicarsi la su detta Direttiva, in virtù dell'art. 3 di questa.

Facendo seguito alla sopra descritta Risoluzione del Parlamento europeo, la Commissione ha recentemente adottato una proposta di direttiva in materia di responsabilità extracontrattuale per i danni arrecati, applicabile sia ai sistemi di

intelligenza artificiale classificati ad alto rischio sia a quelli ritenuti a basso rischio<sup>318</sup>.

Come si evince dalla stessa Relazione accompagnatoria della Proposta, la Commissione, infatti, ritiene che *“le norme nazionali vigenti in materia di responsabilità, in particolare per colpa, non sono adatte a gestire le azioni di responsabilità per danni causati da prodotti e servizi basati sull’IA.”*

La proposta di direttiva prevede, pertanto, l’introduzione di una nuova disciplina in materia, applicabile ai soli giudizi civili promossi per responsabilità extracontrattuale innanzi alle giurisdizioni nazionali, senza esclusioni di carattere soggettivo (fornitori, sviluppatori, utenti, persone fisiche e giuridiche), e per qualsiasi tipo di danno sia ritenuto risarcibile dalle norme nazionali (biologico, patrimoniale, alla *privacy* ecc.).

In particolare, la proposta intende introdurre una disciplina comune, con riferimento alla su detta materia, soprattutto in tema di discovery degli elementi probatori (art. 1 lett. a) e di ripartizione dell’onere della prova (art. 1, lett. b) relativi ai sistemi di intelligenza artificiale ad alto rischio, al fine di consentire all’attore in un’azione civile di responsabilità extracontrattuale di supportare e motivare adeguatamente la propria domanda risarcitoria.

Viene sin da subito precisato, comunque, che in relazione a tale materia gli Stati membri hanno facoltà di adottare o mantenere le proprie normative nazionali più favorevoli purché siano compatibili con il diritto dell’Unione europea (art. 1, n. 4).

Con riferimento alle definizioni, l’art. 2 della Proposta richiama direttamente quelle già contenute nella Proposta di Regolamento sull’intelligenza artificiale, ma al contempo, lascia agli ordinamenti giuridici nazionali il compito di disciplinare e individuare le nozioni di “colpa” e “danno”.

Le maggiori novità contenute nella Proposta di Direttiva incidono sul piano processualcivilistico, con l’introduzione di due nuove disposizioni di maggior favore per coloro i quali ritengano di aver subito un danno dall’attività svolta tramite l’impiego di sistemi di intelligenza artificiale, e in particolare:

---

<sup>318</sup> Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all’adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all’intelligenza artificiale, COM (2022) 496 final, cit..

1) la facoltà dell'attore, anche potenziale, di richiedere e ottenere dal Tribunale un ordine di esibizione nei confronti del convenuto che abbia rifiutato di fornire informazioni e documenti relativi al sistema di intelligenza artificiale ad alto rischio oggetto della pretesa risarcitoria (art. 3), naturalmente previa presentazione di prove sufficienti a sostegno della plausibilità della propria pretesa.

2) la "presunzione del nesso di causalità" (art.4) tra la colpa del convenuto e il danno, che viene in rilievo ogni qual volta l'attore abbia dimostrato la colpevolezza del convenuto in ordine al mancato rispetto di un obbligo di diligenza previsto dalla normativa, nazionale o eurolunitaria, a prevenzione della tipologia di danno verificatosi e sia dimostrata con ragionevole probabilità la rilevanza di tale condotta ai fini della produzione del danno stesso.

Tale presunzione non è assoluta, poiché è ammessa in ogni caso la possibilità di fornire una prova liberatoria. Il convenuto, inoltre, può limitare o escludere del tutto la presunzione del nesso di causalità laddove dimostri che l'attore avrebbe potuto ottenere senza particolari difficoltà una relazione tecnica o altri elementi di prova a proprio favore.

Relativamente ai sistemi di intelligenza artificiale a basso rischio, la presunzione del nesso di causalità viene in rilievo, invece, solamente ove sia dimostrata una effettiva e concreta difficoltà di carattere probatorio in capo all'attore (art.4, n. 5).

Al fine di valutare i risultati dell'applicazione della Direttiva, la Commissione Europea ha previsto di provvedere a un riesame della stessa al termine di un periodo di cinque anni dalla sua entrata in vigore, a seguito della quale verrà presentata una relazione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo (art. 5).

Relativamente all'oggetto della Proposta di Direttiva, si deve evidenziare che essa integra il quadro già delineato dalla proposta di regolamento del 21 aprile 2021 di cui *infra* si tratterà, senza sovrapporsi ad esso.

Ciò è desumibile anche nella Relazione accompagnatoria, che chiarisce come le due discipline trovino applicazione in momenti diversi, essendo una posta a prevenzione del rischio e l'altra finalizzata a introdurre un regime di responsabilità rilevante *ex post* allorché il danno si sia già verificato.

### 3.3 La Proposta di Regolamento dell'intelligenza artificiale COM 2021/206 del 21.04.2021.

Alla Proposta di regolamento in materia di responsabilità civile dell'intelligenza artificiale avanzata dal Parlamento Europeo ha fatto seguito, l'anno dopo, la "Proposta di Regolamento dell'intelligenza artificiale" emanata dalla Commissione Europea il 21 aprile 2021<sup>319</sup>.

Come anticipato, l'obiettivo di tale proposta è quello di introdurre un perimetro normativo unico e armonico su tutto il territorio dell'Unione Europea al fine di regolamentare le attività di produzione, commercializzazione e utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale, con particolare attenzione, in ciascuna fase, alla tutela dei principi di correttezza, sicurezza e trasparenza.

La Commissione dell'Unione Europea all'interno della su detta proposta evidenzia, altresì, di essere ben cosciente delle potenzialità dell'intelligenza artificiale, considerata nella relazione di accompagnamento in grado di portare grandissimi benefici economici, industriali e sociali.

La Commissione ha manifestato, pertanto, grande entusiasmo verso l'implementazione di tali strumenti, anche con specifico riferimento al possibile utilizzo di questi nell'ambito dei procedimenti giudiziari, sottolineando però, al contempo, anche gli eventuali rischi di violazione dei diritti fondamentali dell'uomo. A scopo esemplificativo si pensi, in proposito, all'ipotesi in cui questi sistemi vengano utilizzati per effettuare valutazioni individuali circa la pericolosità di un soggetto o per la valutazione dell'attendibilità delle prove<sup>320</sup>.

Per questi motivi, la Proposta, lungi dal voler porre alcun freno all'innovazione ha, al contrario, lo scopo di incentivarla, sebbene riconducendola all'interno di un quadro giuridico chiaro, trasparente e soprattutto armonico.

A tale scopo, inoltre, la Commissione ha evidenziato la necessità di istituire un Comitato europeo per l'intelligenza artificiale, al fine di contribuire alla cooperazione con le autorità nazionali di controllo competenti, parimenti da istituire

---

<sup>319</sup> Commissione Europea, "Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione", COM2021/206 final, cit..

<sup>320</sup> A. M. MAUGERI, *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence based practices e tutela dei diritti fondamentali*, in *Archivio penale*, 2021, online, in <https://archiviopenale.it/File/DownloadArticolo?codice=79045524-aaff-4497-88fc-be501eff1988&idarticolo=27135>

presso ciascuno Stato membro per garantire la corretta applicazione e attuazione del regolamento.

Con tale disposizione di *soft law*, dunque, la Commissione ha proposto di introdurre una regolamentazione armonizzata e condivisa per l'immissione sul mercato, la messa in servizio e l'uso dei sistemi di intelligenza artificiale.

Ciò, si ritiene, dovrà avvenire tramite l'introduzione di precisi criteri di trasparenza e verificabilità in ordine alla predisposizione di macchine c.d. intelligenti, con la previsione di espressi divieti di svolgimento di determinate pratiche in quanto ritenute particolarmente rischiose e lesive dei diritti fondamentali dell'uomo e, inoltre, con l'adozione di requisiti minimi specifici da rispettare per l'utilizzo di taluni sistemi e attività considerati *ab origine* ad alto rischio.

La Proposta ha previsto un primo biennio definito di "*grace period*", successivo all'entrata in vigore del Regolamento, pensato al fine di concedere agli operatori il tempo necessario per dotarsi della necessaria *compliance*, decorsi i quali, dopo ulteriori 12 mesi diverrà infine applicabile anche il sistema sanzionatorio previsto in caso di violazioni.

L'ambito applicativo della stessa è subito individuato all'art. 2, con il quale viene chiarito che oggetto dell'adottando Regolamento saranno solo i sistemi e le attività dell'intelligenza artificiale impiegati per uso civile e non già anche quelli a scopo militare. Ancora, destinatari della normativa saranno gli utenti e i fornitori dei sistemi di intelligenza artificiale situati nel territorio dell'Unione, nonché coloro i quali che, pur trovandosi al di fuori dell'area UE, realizzino un sistema il cui *output* venga utilizzato comunque all'interno di essa.

Rimangono espressamente esclusi, invece, i paesi terzi e le organizzazioni internazionali che utilizzino i sistemi di intelligenza artificiale in ottemperanza a quanto previsto dagli accordi internazionali.

L'intelligenza artificiale oggetto della Proposta di Regolamento è individuata tramite l'adozione di una propria definizione (art.3) quale "*software sviluppato con una o più delle tecniche e degli approcci elencati nell'allegato I, che può, per una determinata serie di obiettivi definiti dall'uomo, generare output quali contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono.*"

Con il richiamo all'allegato I si è inteso includere nella su detta definizione tutti gli strumenti e le attività di apprendimento automatico che impiegano le



funzionalità di *deep learning*, ma anche gli approcci basati sull'associazione tra logica e conoscenza, sulla programmazione induttiva, sul ragionamento simbolico, sui sistemi esperti e sulla statistica bayesiana.

I suddetti strumenti sono stati, poi, classificati (art. 5) in due livelli di rischio.

Sono considerati strumenti di intelligenza artificiale a rischio intollerabile in quanto contrario ai valori dell'Unione Europea e pertanto in qualsiasi caso vietati quelli che:

a) utilizzano tecniche subliminali che agiscono in maniera estranea alla consapevolezza della persona coinvolta al fine di distorcerne il comportamento in modo da provocare ad essa o ad altri un danno fisico o psicologico;

b) sfruttano la vulnerabilità di uno specifico gruppo di persone, dovute all'età o ad una disabilità fisica o mentale, al fine di distorcerne il comportamento di una di esse in modo da arrecare ad essa o ad altri un danno fisico o psicologico;

c) consentono alle autorità pubbliche di valutare o classificare l'affidabilità delle persone fisiche per un determinato periodo di tempo, sulla base del loro comportamento, delle loro caratteristiche personali o delle loro personalità, attribuendo loro un punteggio che, se particolarmente sfavorevole, dia luogo ad una serie di scenari arbitrariamente pregiudizievoli;

d) permettono l'identificazione biometrica remota in tempo reale, ai fini di attività di contrasto alla criminalità; in realtà tale pratica sarebbe consentita solo qualora fosse finalizzata alla ricerca di potenziali vittime o minori scomparsi, a prevenire minacce specifiche per la vita delle persone o collegate ad attacchi terroristici, oppure ad individuare, localizzare, identificare e/o perseguire un autore, o sospettato tale, di un reato di particolare gravità.

Vi sono poi altri strumenti, individuati nell'allegato III, considerati ad alto rischio, e dunque non vietati in astratto ma assoggettati a particolari tutele, nonché alla sorveglianza umana del risultato automatizzato, quali quelli aventi ad oggetto il riconoscimento facciale, o attività che prevedano l'impiego degli strumenti di I.A. in contesti particolarmente delicati quali: l'educazione, l'assistenza sociale, i procedimenti giudiziari e le funzioni di polizia predittiva (valutazioni individuali dei rischi reato o recidiva, poligrafi, affidabilità probatoria, accertamento e indagini), la materia dell'immigrazione e la tutela delle frontiere.

Ciò non di meno, è di tutta evidenza che l'adozione di simili elenchi non possa mai assurgere ad alcuna pretesa di completezza ed esaustività, anche tenuto in debito conto della natura estremamente versatile dei sistemi di intelligenza artificiale, e per questo sono soggetti a continua revisione ed aggiornamento.

Ad ogni modo, la Commissione propone altresì di introdurre degli specifici requisiti che i sistemi di intelligenza artificiale ad alto rischio devono possedere per poter essere immessi sul mercato (art.9): l'istituzione di un sistema di gestione dei rischi, l'utilizzo di dati per l'addestramento, la redazione di una documentazione tecnica, la registrazione automatica degli eventi, la trasparenza, il controllo umano e l'accuratezza, la robustezza e la ciber-sicurezza.

In particolare, il sistema di gestione dei rischi deve essere basato un percorso continuo durante il ciclo di vita della macchina e deve prevedere quattro fasi distinte:

1. identificazione e analisi dei rischi noti e prevedibili;
2. stima dei rischi che possono verificarsi, sia in caso di impiego corretto e per le finalità previste, sia in caso di uso improprio;
3. valutazione di ulteriori rischi che dovessero emergere a seguito del monitoraggio successivo all'immissione sul mercato;
4. adozione delle più appropriate misure, che siano adeguate e proporzionate a garantire l'eliminazione o laddove non fosse possibile, la massima riduzione possibile del rischio.

La proposta, quale ulteriore garanzia, prevede di subordinare l'utilizzo delle informazioni per l'addestramento dei modelli a una preventiva predisposizione di *set* di dati che consentano un'adeguata attività di convalida e verifica nel rispetto di precisi requisiti (art.10), quali: scelte progettuali pertinenti, adeguata raccolta e trattamento dei dati, coerenza nella formulazione delle ipotesi, verifica e valutazione della disponibilità, quantità e adeguatezza del set di dati, valutazione e controllo di possibili distorsioni o lacune.

Tali *set* di dati per essere impiegati nello sviluppo del sistema devono inoltre rispettare la natura, le finalità e le caratteristiche dello strumento usato e devono essere, dunque, pertinenti, correttamente rappresentativi, completi ed esenti da errori.

La conformità del sistema di intelligenza artificiale ai requisiti sopra elencati dovrà poi attestata, *ex art. 11*, da un'apposita documentazione tecnica, antecedente e propedeutica all'immissione sul mercato.

Al fine di garantire maggiormente la trasparenza e la tracciabilità del funzionamento automatizzato, è imposto, inoltre, di adottare un sistema di registrazione automatica degli eventi del sistema durante tutto il suo ciclo di vita.

Allo stesso fine, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 13, dev'essere garantita la trasparenza a tutti i livelli delle informazioni impiegate dallo strumento informatico, quali: l'identità e i dati di contatto del produttore e del fornitore, le competenze e gli eventuali limiti delle prestazioni con specifico riferimento all'accuratezza dell'*output*, il livello di robustezza e di sicurezza, la finalità per cui è stato predisposto e dev'essere impiegato e comunque tutte le circostanze note e le informazioni pertinenti connesse all'utilizzo del sistema e al set di dati presupposto.

In ossequio al medesimo principio di trasparenza, ritenuto di fondamentale importanza dalla Commissione, nonché allo scopo di evitare e comunque ridurre il rischio che tali programmi possano essere usati a fini manipolativi, nel Titolo IV della Proposta è stato ritenuto opportuno introdurre obblighi aggiuntivi per taluni sistemi di intelligenza artificiale quali quelli in grado di interagire con gli esseri umani, quelli impiegati al fine di rilevare emozioni o di individuare e/o associare sulla base della rilevazione di dati biometrici le categorie sociali e quelli in grado di generare o manipolare contenuti informatici. In particolare, è stato ritenuto necessario prevedere obblighi informativi aggiuntivi quando tali sistemi siano in grado di interagire con la collettività, così da consentire agli individui di compiere scelte quanto più libere e consapevoli durante e conseguentemente all'interazione con questi.

Naturalmente, allo scopo di salvaguardare i diritti fondamentali, alla salute e alla sicurezza dai rischi connessi all'impiego (anche eventualmente improprio) dell'intelligenza artificiale, viene imposto dall'art. 14 di garantire la costante sorveglianza umana sul sistema e di predisporre adeguate misure di controllo, che dovranno essere individuate dal fornitore antecedentemente all'immissione sul mercato della macchina. Ad ogni modo, viene precisato, ciò non esonera comunque in alcun modo l'utente dall'obbligo di adattare al caso di specie anche successivamente, ove fosse necessario.

Coerentemente con il su detto impianto normativo, vengono posti a carico degli utenti alcuni specifici obblighi nell'utilizzo di tali sistemi (art. 29), quali a scopo esemplificativo e non esaustivo quello di realizzare un uso conforme alle istruzioni fornite e con le finalità dello strumento, quello di informare il fornitore o il distributore di eventuali rischi che dovessero rilevare e, conseguentemente, sospendere l'utilizzo del sistema.

Sono, infine, individuati alcuni requisiti minimi (art. 15) che devono essere rispettati e anche dichiarati nelle istruzioni d'uso, in tema di accuratezza, robustezza (con riferimento a eventuali errori del sistema operativo e/o derivanti dall'interazione con altri strumenti e/o persone fisiche), e ciphersicurezza dell'intelligenza artificiale, sempre tenendo come parametro di riferimento le finalità e gli scopi d'impiego previsti.

I fornitori, una volta rispettati i requisiti sopra elencati ed eseguita la valutazione di conformità del sistema, che saranno comunque onerati di dimostrare anche successivamente e su richiesta delle competenti autorità nazionali, avranno il diritto-obbligo di apporre la marcatura CE.

L'obbligo di garantire la sottoposizione della macchina alla su detta procedura di conformità prima dell'immissione nel mercato è, inoltre, esteso anche agli importatori e distributori e, nel caso in cui questi ultimi avessero apportato modifiche al sistema, risponderanno direttamente anche in qualità di fornitori.

Nel caso di mancanza di conformità, anche rilevata successivamente all'immissione sul mercato, i fornitori avranno uno specifico obbligo di informare le autorità degli Stati membri in cui è stato reso disponibile il sistema dell'esito negativo della procedura di valutazione e delle eventuali misure correttive adottate. Tale obbligo è esteso, inoltre, ai sensi dell'art. 62, anche in caso di rilevazione di un incidente grave o comunque di un malfunzionamento.

Infine, è opportuno evidenziare che la Commissione, all'art. 71 della Proposta di Regolamento, ha tenuto in debita considerazione anche la necessità di tutelare sia la riservatezza delle informazioni e dei dati ottenuti dalle autorità sia i diritti di proprietà intellettuale e le informazioni commerciali riservate o sottoposte a segreto.

Le disposizioni sopra descritte evidenziano la volontà di adottare un quadro normativo fondato su una logica di forte cooperazione tra tutti gli *stakeholder*, essenziale per promuovere lo sviluppo dei sistemi di intelligenza artificiale

prevenendo e correggendo eventuali distorsioni applicative, con il precipuo scopo di garantire una quanto più forte tutela possibile della salute, della sicurezza, delle libertà e dei diritti fondamentali dell'individuo.

### **3.4 Il Regolamento Generale sulla protezione dei dati personali n. 2016/679 UE (GDPR).**

La generale diffusione dell'impiego dei sistemi di intelligenza artificiale nella società contemporanea e il conseguente impatto di questi sulle vite dei cittadini evidenziano significative questioni anche sotto il profilo della tutela dei dati personali, e, conseguentemente rendono sempre più pressante l'esigenza di regolamentare il flusso di dati personali necessari ad alimentare l'intelligenza artificiale.

Per tale ragione si ritiene necessario, ai fini del presente elaborato, fare quanto meno un breve accenno al principale impianto normativo in vigore in materia di protezione dei dati personali, che, come detto, incidono direttamente sul funzionamento stesso delle applicazioni di intelligenza artificiale.

Gli strumenti di intelligenza artificiale, infatti, per funzionare adeguatamente presuppongono l'accesso ad alcuni dati, e tra essi rientrano, in numerosi casi, anche i dati personali dei cittadini. Sono definiti tali tutte quelle informazioni che identificano o rendono identificabile, direttamente (es. i dati anagrafici e le immagini) o indirettamente (numero di targa del veicolo, indirizzo ip del pc) una persona fisica e che possono riguardare, tra l'altro, caratteristiche individuali, origine etnica, abitudini, stile di vita, relazioni personali, stato di salute, situazione economica, preferenze, orientamento (sessuale, religioso, politico ecc.), dati giudiziari e anche la localizzazione dei soggetti.

È evidente, pertanto, quanto grande sia l'impatto dei sistemi di intelligenza artificiale sulla vita del cittadino nel mondo contemporaneo e sui dati personali che lo riguardano, di fatto a disposizione, solo in parte consapevolmente, delle piattaforme con cui quotidianamente ci si interfaccia, divenendo pertanto la "commodity del XXI secolo"<sup>321</sup>.

---

<sup>321</sup> R. GORETTA, *Intelligenza artificiale, ecco come il GDPR regola la tecnologia di frontiera*, in <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/intelligenza-artificiale-ecco-come-il-gdpr-regola-la-tecnologia-di-frontiera/> 2019.

Il Regolamento Generale sulla protezione dei dati personali n. 2016/679 UE, ai più noto come “GDPR” si occupa di disciplinare, tra l’altro, anche l’impiego delle tecniche fondate sull’intelligenza artificiale e di tutte quelle che, comunque, ne possono costituire necessario presupposto tecnico (quali ad esempio l’impiego dei c.d. *Big data*)<sup>322</sup>.

Del pari, anche i legislatori nazionali dei Paesi membri hanno recepito la normativa eurounitaria, adeguando la propria legislazione in materia al fine di regolamentare le nuove sfide poste dal rapidissimo progresso tecnologico cui abbiamo assistito negli ultimi anni.

La normativa contenuta nel GDPR, ad oggi considerata la più avanzata in materia di protezione dei dati personali, è applicabile a tutti i cittadini dello Spazio Economico Europeo (UE e Norvegia e Islanda) e anche ai cittadini della Confederazione Elvetica.

L’oggetto e le finalità del Regolamento vengono individuati sin da subito dall’art.1 nella protezione dei diritti e delle libertà delle persone fisiche, da perseguire tramite l’introduzione di un’apposita normazione delle attività di trattamento e circolazione dei dati personali. Particolare attenzione viene rivolta, invero, nel *“trattamento interamente o parzialmente automatizzato di dati personali e al trattamento non automatizzato di dati personali contenuti in un archivio o destinati a figurarvi.”*, come testualmente disposto dal seguente art. 2.

A tal fine il Regolamento indica all’art.4 una propria definizione dei concetti basilari relativi alla materia *de qua* quali, tra gli altri:

1. Dato personale che consiste in *“qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile («interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all’ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica,*

---

<sup>322</sup> Commissione Europea, “Una strategia europea dei dati” 19 febbraio 2020, COM (2020), Bruxelles; KERSTING, MEYER, *From Big Data to Big Artificial Intelligence, Algorithmic Challenges and Opportunities of Big Data*, in *German Journal on Artificial Intelligence*, 2018; DELLA MORTE, *Big data e protezione internazionale dei diritti umani. Regole e conflitti*, Esi, 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*, Pisa, 2020.

*psichica, economica, culturale o sociale;*” Da tale ampia definizione può evincersi, pertanto, l'intenzione di disciplinare il trattamento dei dati personali delle persone fisiche compresi quelli trattati in ambito professionale, associativo o anche nei rapporti tra imprese, enti e associazioni. Rimangono, al contrario, esclusi dall'applicazione del GDPR i dati relativi a soggetti aventi personalità giuridica.

2. Il trattamento, con la cui espressione il GDPR specifica di fare riferimento a qualsiasi operazione o insieme di operazioni, compiute con o senza l'ausilio di processi automatizzati e applicate a dati personali o insiemi di dati personali, a prescindere dall'esistenza o meno di una banca dati, come:

- L'attività di raccolta dei dati, che, consistendo nell'acquisizione del dato generalmente rappresenta la prima operazione che dà inizio al trattamento;
- La registrazione, consistente nella memorizzazione dei dati su qualsiasi tipologia di supporto;
- L'organizzazione, ovvero la classificazione dei dati secondo il metodo prescelto;
- La strutturazione, o distribuzione dei dati secondo schemi precisi;
- La conservazione, cioè il mantenimento in archivio su qualsiasi tipologia di supporto delle informazioni registrate;
- La consultazione dei dati personali, ivi compresa la semplice visualizzazione dei dati;
- La modifica, intesa come intervento minimo sul dato personale, nonché l'elaborazione o adattamento, che consiste, invece, in una variazione sostanziale dello stesso;
- L'estrazione, quale attività di estrapolazione di dati da gruppi già memorizzati;
- L'utilizzo, inteso quale generica attività che include onnicomprensivamente qualsiasi tipologia di impiego dei dati;
- Il raffronto, cioè un'operazione di confronto tra dati in conseguenza di un'attività di elaborazione, selezione o consultazione;
- L'interconnessione, che consiste nell'impiego di strumenti elettronici tramite l'utilizzo di più banche dati;
- La comunicazione, ovvero l'attività di cessione di dati personali a soggetti terzi diversi dall'interessato, dal rappresentante del titolare nel

territorio dello Stato, dal responsabile e dagli incaricati, ma comunque precisamente individuati;

- La diffusione, che, invece, ricomprende l'attività di comunicazione dei dati a soggetti indeterminati, in qualunque forma anche mediante la loro messa a disposizione o consultazione, come nel caso della pubblicazione *on line*;
- La cancellazione, che consiste nell'eliminazione di dati tramite l'utilizzo di strumenti elettronici.
- La distruzione che è, invece, l'attività di eliminazione definitiva dei dati.

3. La profilazione, in cui rientra qualsiasi trattamento che sia svolto in forma automatizzata, abbia ad oggetto dati personali e abbia come obiettivo la valutazione di aspetti personali di una persona fisica. In particolare, mediante la profilazione è possibile raccogliere informazioni su un individuo (o gruppo di individui), analizzarne le caratteristiche o i modelli di comportamento, nonché inserire il profilo individuale in una determinata categoria al fine di ottenere valutazioni o previsioni che lo riguardino. Detto processo è interamente automatizzato e può fondarsi esclusivamente su dati forniti direttamente dall'interessato oppure anche su dati ricavati da programmi traccianti, quali ad esempio le applicazioni digitali. Occorre notare come la decisione automatizzata e la profilazione possono non essere coincidenti, ben potendo sussistere l'una e non l'altra, a seconda del modo in cui i dati vengono utilizzati.

4. La pseudonimizzazione, consistente nel *“trattamento dei dati personali in modo tale che i dati personali non possano più essere attribuiti a un interessato specifico senza l'utilizzo di informazioni aggiuntive, a condizione che tali informazioni aggiuntive siano conservate separatamente e soggette a misure tecniche e organizzative intese a garantire che tali dati personali non siano attribuiti a una persona fisica identificata o identificabile*; Sul punto si evidenzia la differenza tra i dati pseudonomizzati, che, come visto, sono disciplinati dalla normativa *de qua* e sottoposti agli anzi detti limiti di utilizzo, e i dati anonimi, ai quali invece non è applicabile la disciplina dettata dal Regolamento, non potendo questi essere classificati come dati personali in quanto non più associati né associabili a individui specifici.



5. L'archivio, definito come *“qualsiasi insieme strutturato di dati personali accessibili secondo criteri determinati, indipendentemente dal fatto che tale insieme sia centralizzato, decentralizzato o ripartito in modo funzionale o geografico;”* Si noti come, benchè da una parte tale definizione evidentemente delimita l'applicabilità del GDPR, anche rispetto alle disposizioni del previgente Codice Privacy, escludendo espressamente gli archivi non strutturati, al contempo ricomprende nel proprio novero anche i registri cartacei;

6. La violazione dei dati personali, ovvero qualsiasi violazione di sicurezza che comporta sia accidentalmente sia illecitamente *“la distruzione, la perdita, la modifica, la divulgazione non autorizzata o l'accesso ai dati personali trasmessi, conservati o comunque trattati”*;

7. I dati biometrici: *“i dati personali ottenuti da un trattamento tecnico specifico relativi alle caratteristiche fisiche, fisiologiche o comportamentali di una persona fisica che ne consentono o confermano l'identificazione univoca, quali l'immagine facciale o i dati dattiloscopici”*. Oggi, come *infra* si dirà, il tema della tutela dei dati biometrici, correttamente equiparati ai dati personali, è particolarmente sentita, riguardando molteplici ipotesi afferenti sia la sfera privata sia quella lavorativa. Si pensi, ad esempio, ai dati acquisiti dai produttori di *smartphone* cui vengono rilasciate le proprie impronte digitali, o autorizzato il riconoscimento facciale o vocale, sia ai fini dello “sblocco” del dispositivo stesso sia al fine di consentire l'utilizzo di app quali quelle di *home banking*. Naturalmente nel novero di tali dati rientrano numerosissimi altri elementi, quali a scopo esemplificativo la retina, il colore e la dimensione dell'iride, la sagoma della mano, le strutture venose, la forma dell'orecchio ecc.

Successivamente il GDPR individua con l'art. 5 i principi cui attenersi per un trattamento legittimo dei dati personali, che devono, pertanto essere:

a) trattati in modo lecito, corretto e trasparente nei confronti dell'interessato (principio di «liceità, correttezza e trasparenza»);

b) raccolti per finalità determinate, esplicite e legittime, e successivamente trattati in modo che non sia incompatibile con tali finalità; (principio di «limitazione della finalità»);

c) adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono trattati (principio di «minimizzazione dei dati»);

d) esatti e, se necessario, aggiornati; devono essere adottate tutte le misure ragionevoli per cancellare o rettificare tempestivamente i dati inesatti rispetto alle finalità per le quali sono trattati (principio di «esattezza»);

e) conservati in una forma che consenta l'identificazione degli interessati per un arco di tempo non superiore al conseguimento delle finalità per le quali sono trattati; i dati personali possono essere conservati per periodi più lunghi a condizione che siano trattati esclusivamente a fini di archiviazione nel pubblico interesse, di ricerca scientifica o storica o a fini statistici, conformemente all'articolo 89, paragrafo 1, fatta salva l'attuazione di misure tecniche e organizzative adeguate richieste dal presente regolamento a tutela dei diritti e delle libertà dell'interessato (principio di «limitazione della conservazione»);

f) trattati in maniera da garantire un'adeguata sicurezza dei dati personali, compresa la protezione, mediante misure tecniche e organizzative adeguate, da trattamenti non autorizzati o illeciti e dalla perdita, dalla distruzione o dal danno accidentali (principio di «integrità e riservatezza»).

Relativamente, poi, alle norme del su detto Regolamento, direttamente incidenti sul funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale si richiama, innanzi tutto la previsione di cui all'art.6, che individua e definisce le ipotesi di trattamento illecito dei dati personali.

Tale articolo, rubricato “Liceità del trattamento”, dispone che il trattamento dei dati personali possa avvenire solo per finalità predeterminate, oppure in presenza di idonee “basi giuridiche” (ad. es. una norma di legge o un contratto), che costituiscono dunque il necessario presupposto per un trattamento lecito. A scopo esemplificativo, viene escluso dall’ambito di liceità, il mutamento, autonomamente disposto da uno strumento di c.d. *machine learning*, delle finalità del trattamento contrattualmente previste.

In ordine al trattamento automatizzato dei dati personali, poi, l’art. 22 del GDPR richiama il principio generale secondo cui l’interessato ha diritto di non essere sottoposto a una decisione, che produca effetti giuridici che lo riguardano o che comunque incida sulla sua persona in modo significativo, fondata esclusivamente sul trattamento automatizzato dei propri dati, ivi compresa l’attività di profilazione, come definita dall’art. 4.

Considerato il contenuto del citato art. 22, è evidente che nessuna attività di intelligenza artificiale che tratti i dati personali sarebbe conforme al GDPR se

interamente automatizzata e priva dell'intervento umano. Ebbene, corre obbligo evidenziare, comunque, che ad oggi la maggior parte degli strumenti di intelligenza artificiale presuppongono una costante interazione dell'uomo con la macchina, la qual cosa secondo gli studi sembrerebbe, peraltro, migliorare significativamente le *performance*, e, come positivo effetto collaterale, rende pertanto anche l'attività di trattamento dei dati personali conforme alle disposizioni del Regolamento.

Vengono individuati, inoltre, specifici obblighi posti a carico degli utilizzatori dei sistemi di intelligenza artificiale finalizzati all'acquisizione, trattamento ed elaborazione dei dati personali, ai quali viene espressamente richiesto di individuare le finalità del trattamento, fornire adeguata informazione sulle modalità di utilizzo, ottenere il consenso al trattamento automatizzato e/o alle attività di profilazione, determinare la base giuridica, valutare l'impatto dell'uso dell'intelligenza artificiale, intervenire e dare tempestiva comunicazione in caso di violazioni e *data breach*.

Corollario dei principi sopra esposti, l'art. 24 si occupa di disciplinare la Responsabilità del titolare del trattamento, cui, in virtù del principio di *accountability*, è demandata la predisposizione di "misure tecniche e organizzative adeguate" per garantire ed eventualmente dimostrare la piena conformità delle attività di trattamento dei dati personali al GDPR, tenuto conto della natura e delle finalità dell'attività, del campo applicativo, nonché dalla probabilità del verificarsi di rischi e della loro eventuale gravità in ordine al pericolo di violazione dei diritti e delle libertà delle persone.

Il GDPR, inoltre, introducendo il principio della c.d. "*privacy by design*" con la disposizione di cui all'art. 25, ha previsto un totale stravolgimento della prospettiva, imponendo alle aziende di pensare e prevedere sin dal progetto dei beni e servizi i necessari strumenti posti a protezione dei dati, ritenuto a tutti gli effetti un diritto fondamentale degli interessati.

Trattandosi di un'attività da realizzare *ex ante* e non potendosi stabilire uno *standard* universalmente accettabile, la *privacy by design* necessiterà di essere adattata ai differenti strumenti e servizi, alle diverse tipologie di trattamento al loro contesto e alle finalità, alle tecnologie esistenti, ai costi di attuazione, nonché della natura, e, soprattutto, della probabilità e della gravità dei rischi delle lesioni dei diritti delle persone fisiche.

Quella introdotta dal principio della *privacy by design* è a tutti gli effetti una rivoluzione, che segna il definitivo transito dall'introduzione di norme generali e astratte, prive di stretta connessione col progresso scientifico, a disposizioni direttamente applicabili, predisposte al fine di tutelare concretamente i diritti e le libertà individuali evitando, o comunque limitando, le insidie i rischi concreti dell'evoluzione tecnologica.

I su detti principi sono richiamati dal Considerando 78 che chiarisce quali debbano essere le concrete modalità attuative della disposizione di cui all'art. 25:

*«La tutela dei diritti e delle libertà delle persone fisiche relativamente al trattamento dei dati personali richiede l'adozione di misure tecniche e organizzative adeguate a garantire il rispetto delle disposizioni del presente regolamento. Al fine di poter dimostrare la conformità con il presente regolamento, il titolare del trattamento dovrebbe adottare politiche interne e attuare misure che soddisfino in particolare i principi della protezione dei dati fin dalla progettazione e della protezione dei dati di default. Tali misure potrebbero consistere, tra l'altro, nel ridurre al minimo il trattamento dei dati personali, pseudonimizzare i dati personali il più presto possibile, offrire trasparenza per quanto riguarda le funzioni e il trattamento di dati personali, consentire all'interessato di controllare il trattamento dei dati e consentire al titolare del trattamento di creare e migliorare caratteristiche di sicurezza».*

*E ancora: "In fase di sviluppo, progettazione, selezione e utilizzo di applicazioni, servizi e prodotti basati sul trattamento di dati personali o che trattano dati personali per svolgere le loro funzioni, i produttori dei prodotti, dei servizi e delle applicazioni dovrebbero essere incoraggiati a tenere conto del diritto alla protezione dei dati allorché sviluppano e progettano tali prodotti, servizi e applicazioni e, tenuto debito conto dello stato dell'arte, a far sì che i titolari del trattamento e i responsabili del trattamento possano adempiere ai loro obblighi di protezione dei dati. I principi della protezione dei dati fin dalla progettazione e di default dovrebbero essere presi in considerazione anche nell'ambito degli appalti pubblici».*

Pertanto, gli strumenti ritenuti minimi e necessari per rispettare i requisiti di cui all'art. 25 come interpretato dal Considerando 78 sono la c.d. pseudonimizzazione e la minimizzazione, con riferimento sia alla quantità dei dati personali trattati, sia alla durata stessa del trattamento.

Infine, il GDPR all'art. 84 introduce la necessità di prevedere un regime sanzionatorio in caso di violazioni delle norme regolamentari, onerando gli Stati Membri ad adottare i conseguenti provvedimenti dal carattere dell'effettività, proporzionalità e dissuasività.

Anche in questo caso viene, però, in rilievo la già richiamata questione dell'attribuzione di responsabilità, anche tenendo in debita considerazione le ipotesi di violazione operata dal sistema di *machine learning* e dell'eventualità di considerare esso stesso Titolare del trattamento con propria diretta responsabilità.

Allo stato attuale, come sin qui evidenziato, vi è ancora un importante *vacuum* normativo in materia, che l'inerzia o comunque la lentezza legislativa che è emersa sinora in tale settore non hanno permesso di regolamentare adeguatamente e tempestivamente l'enorme impatto che la rapidissima evoluzione tecnologica sta avendo sulla società contemporanea.

### **3.5 La Carta etica sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi.**

Come in precedenza evidenziato, il fortissimo impatto che la trasformazione digitale ha avuto sulla società contemporanea ha prodotto effetti eterogenei sui sistemi giudiziari dei diversi paesi, e anche tra gli stessi Stati membri del Consiglio d'Europa.

Gli studi effettuati dalle istituzioni eurounitarie<sup>323</sup> hanno dimostrato che, sebbene molti Paesi europei abbiano già sviluppato un approccio estremamente avanzato all'utilizzo di applicazioni concrete dell'intelligenza artificiale, sia sotto l'aspetto tecnologico sia sotto il profilo normativo, molti altri, invece, considerano ancora la questione come "emergente", e sono di fatto ancora impreparati a confrontarsi con la rivoluzione digitale in atto.

Con particolare riferimento agli strumenti di intelligenza artificiale applicati ai sistemi giudiziari, è stato evidenziato che negli Stati Uniti attualmente sono già

---

<sup>323</sup> Studio approfondito sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale [IA] nei sistemi giudiziari, segnatamente delle applicazioni dell'intelligenza artificiale al trattamento di decisioni e dati giudiziari, Appendice I alla Carta etica sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi, 2018.

impiegati dei c.d. “avvocati robot” in grado di comunicare con gli umani tramite la lingua naturale.

Le *legaltech*, *startup* specializzate nella creazione di nuovi servizi legali, offrono, inoltre, nuove applicazioni e servizi ai giuristi, ivi compresi i più avanzati strumenti di “giustizia predittiva”, in grado di prevedere con un certo grado di accuratezza le decisioni giudiziarie.

In ambito europeo, invece, è stato rilevato che i giudici degli Stati membri del Consiglio d’Europa non utilizzano, almeno con continuità *software* e strumenti predittivi, sebbene in proposito vi siano numerosi studi universitari<sup>324</sup> oltre che sperimentazioni negli ambiti giudiziari<sup>325</sup> in corso, finora, però, rimasti privi di una concreta applicazione su vasta scala.

In effetti, l’iniziativa e la promozione di modelli predittivi proviene, anche e soprattutto, dal settore privato, mosso da interesse concreto e soprattutto economico a fornire alla clientela, composta in particolare da professionisti del settore legale e da società assicurative, strumenti che possano ridurre l’incertezza giuridica e l’imprevedibilità delle decisioni giudiziarie. Ed è proprio dai su detti *stake holders* che provengono le istanze indirizzate alle istituzioni volte a promuovere politiche pubbliche finalizzate a legiferare la materia e a consentire l’integrazione delle attività amministrative e giudiziarie con strumenti di intelligenza artificiale.

In particolare, la possibilità di integrare l’attività volta all’emanazione delle decisioni giudiziarie con gli strumenti algoritmici<sup>326</sup>, con particolare riferimento al settore penale, ha condotto il Consiglio d’Europa, nel dicembre 2018 ad adottare, tramite la CEPEJ<sup>327</sup>, un atto di *soft law* denominato “Carta etica europea per l’uso dell’intelligenza artificiale nei sistemi di giustizia penale e nei relativi ambienti”<sup>328</sup>.

---

<sup>324</sup> N. ALETRAS, D. TSARAPATSANIS, D. PREOȚIUC, V. LAMPOS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: a Natural Language Processing perspective*, in *PeerJ computer science*, il 24 ottobre 2016, <https://peerj.com/articles/cs-93/>.

<sup>325</sup> A scopo esemplificativo, la sperimentazione effettuata in Francia nel 2017 presso le Corti di appello di Douai e di Rennes effettuata utilizzando un *software* predittivo.

<sup>326</sup> S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della Carta etica europea, gli spunti per un’urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, in [www.la legislazione penale.eu](http://www.la legislazione penale.eu), 2018.

<sup>327</sup> Commissione per l’efficacia della giustizia, anche nota come CEPEJ, 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.

<sup>328</sup> Commissione Europea per l’efficienza della giustizia (CEPEJ), *Carta etica per l’uso dell’intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e nel loro ambiente*, Strasburgo, 2018.

Infatti, la Cepej, proseguendo il percorso già intrapreso nel 2016 con l'adozione delle Linee guida sulla condotta del cambiamento verso la cybergiustizia<sup>329</sup>, con l'approvazione della Carta Etica, rivolta sia ai soggetti pubblici sia a quelli privati, si è proposta di fornire alle istituzioni eurolite e dei paesi membri importanti spunti di riflessione, nonché una cornice di principi da rispettare in ordine al tema, oramai di fortissima attualità, della c.d. giustizia predittiva, soprattutto con riferimento a un'auspicata adozione di apposita specifica normativa di settore.

La Carta Etica, sebbene non sia vincolante in quanto atto di *soft law* è, di fatto, il primo documento volto a stabilire criteri incentrati ad orientare le modalità di sviluppo e di impiego di sistemi di intelligenza artificiale a supporto delle decisioni giudiziali,<sup>330</sup> nonché a indirizzare i legislatori a realizzare una normativa ad *hoc* nel rispetto dei principi e delle garanzie ivi sancite, con il precipuo obiettivo di favorire la prevedibilità nell'applicazione della legge e l'uniformità degli orientamenti giurisprudenziali. La stessa Carta raccomanda, addirittura, l'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale, ritenuta utile per garantire un miglioramento della *cyber-sicurezza* e dell'efficacia degli strumenti di repressione della criminalità ma, al contempo, individua dei principi inviolabili ritenuti fondamentali al fine di evitare lesioni dei diritti e delle libertà degli individui<sup>331</sup>.

Appare quanto mai opportuno, infatti, evidenziare le questioni relative alla natura dei sistemi di trattamento di massa dei dati giurisprudenziali, sia con riferimento alle prospettive e agli indubbi vantaggi che possono derivare dall'impiego di questi strumenti, sia con particolare attenzione ai limiti tecnici teorico-pratici di tali tecnologie, ma anche e soprattutto ai rischi di natura etica e giuridica, da evitare e comunque limitare. Naturalmente tali questioni sono già state oggetto di approfonditi studi condotti da gruppi interdisciplinari costituiti da professionisti di diversa estrazione quali matematici, statistici e informatici oltre che giuristi.

---

<sup>329</sup> CEPEJ, *Linee guida sulla condotta del cambiamento verso la cybergiustizia*, documento n.13, 2016.

<sup>330</sup> F. DONATI, *Intelligenza artificiale e giustizia*, op. cit., pp. 433 – 435.

<sup>331</sup> C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, op. cit. p. 59-61.

L'enorme beneficio di cui tutti gli interpreti del diritto potrebbero giovare in materia di trasparenza, prevedibilità e omogeneizzazione della giurisprudenza è di tutta evidenza.

La stessa Carta, infatti, sottolinea con grande convinzione e favore l'enorme potenziale dell'intelligenza artificiale anche quale ausilio sia dei professionisti del diritto, sia per rendere più rapido ed efficiente lo smaltimento del carico pendente presso i Tribunali nazionali <sup>332</sup>, con l'obiettivo, non semplice ma neanche irrealistico, di poter migliorare la qualità della giustizia pubblica, rafforzando così le garanzie dello stato di diritto, ove impiegata nel dovuto rispetto dei diritti individuali garantiti dalla CEDU.

Nonostante ciò, la Cepej riconosce l'esistenza di altrettanti limiti, nonché di numerosi rischi che potrebbero derivare da un impiego massivo di tali tecnologie, ivi compresa una concreta possibilità di veder lesi o comunque compressi gli stessi principi cardine dello stato di diritto, in assenza di una necessaria legislazione in materia entro il perimetro della cornice di principi individuati dalla stessa Commissione<sup>333</sup>, questione, peraltro, cui il Consiglio d'Europa ha dedicato particolare attenzione.

Si pensi, ad esempio, agli effetti che potrebbero derivare dall'impiego di tali strumenti laddove questi non fossero limitati a una funzione meramente diagnostica o comunque di supporto all'interprete, ma assumessero valore financo prescrittivo, giungendo pertanto, gli elaborati automatizzati, a essere considerati dagli stessi magistrati alla stregua di documenti normativi integrativi cui attenersi anche acriticamente<sup>334</sup>. Ciò renderebbe l'attività giurisdizionale scevra dalla necessaria discrezionalità e, soprattutto, l'esito giudiziale non più frutto di un percorso logico-argomentativo individuale e determinerebbe, quanto meno a lungo termine, un'omogeneizzazione delle decisioni, a questo punto fondate sulla pura esecuzione di calcoli algoritmici determinati per lo più sulla base dei precedenti giurisprudenziali, anche nei sistemi c.d. di *civil law*.

Proprio l'adozione della Carta Etica viene ritenuta dalla Commissione il primo strumento idoneo per arginare tale fenomeno, invitando le politiche

---

<sup>332</sup> U. PAGALLO, M. DURANTE, *The Philosophy of Law in an Information Society*, in L. FLORIDI (a cura di), *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, New York, 2016.

<sup>333</sup> A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *Justice digitale*, op. cit..

<sup>334</sup> S. LEYEMBERGER, documento reperibile alla homepage del sito istituzionale [www.coe.int/cepe](http://www.coe.int/cepe).



pubbliche a adottare si tali strumenti, ma procedendo con grande prudenza. Lo studio ha evidenziato altresì la necessità di coinvolgere tutti gli *stake holders* nel necessario dibattito pubblico sulla questione, e dunque sia i professionisti del diritto, sia le società di *legal tech* e gli scienziati, ma anche, magari in un secondo momento, la necessità di coinvolgere la cittadinanza, al fine di giungere nel prossimo futuro, come già avvenuto in altri paesi quali il Canada, a un'auspicata generale alfabetizzazione informatica, in questo caso anche con riferimento alla materia giuridica.

Inoltre, proprio in relazione dei citati rischi, è palese l'esigenza di verificare la compatibilità dell'impiego degli strumenti di intelligenza artificiale a scopo predittivo con i diritti individuali sanciti, in primo luogo, dalla Convenzione europea sui diritti dell'uomo (CEDU). Lo Studio Allegato alla Carta Etica, ha individuato a tal fine alcuni diritti tutelati dalla CEDU cui prestare particolare attenzione e in particolare quelli: all'equo processo<sup>335</sup>, con specifico riferimento al diritto di essere giudicati da un giudice naturale stabilito dalla legge e da un tribunale indipendente e imparziale, il diritto alla parità di armi nei procedimenti giudiziari<sup>336</sup> e, non ultimo, il diritto al rispetto della vita privata e familiare, quest'ultimo con evidente riferimento alla necessità di garantire adeguata protezione ai dati personali<sup>337</sup>.

I principi cristallizzati dalla Carta meritano una, seppur breve, disamina individuale.

Il primo di essi, dal tenore apparentemente declamatorio, fa espresso riferimento alla necessità di garantire il rispetto dei diritti fondamentali sanciti principalmente nella Convenzione europea dei diritti dell'uomo e nella Convenzione n. 108 sulla protezione dei dati personali, che devono sempre essere osservati sia in fase di progettazione sia al momento dell'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale. La Carta, infatti, non è rivolta soltanto alle autorità degli Stati membri, ma anche agli operatori del settore privato, *in primis* ai produttori e sviluppatori di *software*, figure di fatto ontologicamente distanti dall'articolato

---

<sup>335</sup> E. VAN BUSKIRK – V.T. LIU, *Digital Evidence: Challenging the Presumption of Reliability*, in *Journal of Digital Forensic Practice*, 2006.

<sup>336</sup> 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*, Cheltenham, 2018.

<sup>337</sup> M. DANIELE, *La prova digitale nel processo penale*, in *Riv. Dir. Proc.*, 2011, p. 288; M. PITTIRUTTI, *Digital evidence e procedimento penale*, Torino, 2017.

sistema delle citate garanzie fondamentali che vengono, pertanto, debitamente richiamate<sup>338</sup>.

In particolare, le garanzie fondamentali connesse all'attività giudiziaria più a rischio di essere lese da strumenti di intelligenza artificiale progettati e impiegati in modo inidoneo sono quelle inerenti al diritto di accesso alla giurisdizione, al diritto al processo equo, con particolare riferimento al diritto al contraddittorio e, ancor di più, della parità delle armi, il principio di legalità, l'indipendenza della magistratura e specificamente dei giudici nell'esercizio del potere giurisdizionale. È evidente, infatti, l'importanza di prevenire qualsivoglia rischio di violazione di tali principi, invero assai concreto in caso di utilizzo improprio degli strumenti di intelligenza artificiale in ambito giudiziario, da cui potrebbero derivare effetti eclatanti e disastrosi anche nei confronti dello stesso stato di diritto.

Pertanto, gli sviluppatori di *software* sono chiamati al rispetto dei citati principi, orientando tutta la loro stessa attività sin dalla fase dell'ideazione ed elaborazione del prodotto d'intelligenza artificiale in funzione di questi, secondo quello che viene definito come "*human-rights-by-design*".

La stessa appendice di accompagnamento alla Carta pone importanti spunti di riflessione in ordine alle possibili derive di un uso incontrollato di tali strumenti di intelligenza artificiale applicati alla giurisdizione, ivi compresi quelli apparentemente più innocui. Si pensi, ad esempio, all'attività di ricerca automatizzata dei precedenti giurisprudenziali, che, se delegata interamente agli strumenti computazionali, potrebbe fornire risultati, magari parziali, tramite il raggruppamento di parole chiave in determinati settori del diritto, rischiando di fatto di fornire al magistrato una soluzione già pronta, e determinando, così, uno stato di fatto di vincolatività del precedente, anche nei sistemi di *civil law*.

Come evidenziato anche dal magistrato francese Garapon, grande studioso della materia, la questione è estremamente rilevante, in quanto, seguendo un sistema organizzato come sopra, si rischierebbe di confondere la quantità di decisioni giudiziali conformi con la qualità delle stesse, cui il singolo magistrato arriverebbe, acriticamente, ad aderire, rinunciando, in virtù dei principi di omogeneità delle pronunce e di celerità delle stesse, a porre in essere un proprio

---

<sup>338</sup> 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..

percorso logico-giuridico individuale preordinato e finalizzato all'emissione della sentenza <sup>339</sup>, deprivando, peraltro, in tal caso, le giurisdizioni superiori della funzione nomofilattica. Proprio in relazione a questo tema, sorge un nuovo profilo del principio dell'indipendenza del magistrato, diverso da quello tradizionalmente inteso, con riferimento agli altri poteri dello stato<sup>340</sup>.

Il primo articolo della Carta, lungi dal demonizzare l'integrazione tra gli strumenti di intelligenza artificiale ed esercizio del potere giurisdizionale, che anzi promuove, invita, pertanto, tutti gli *stakeholder* a proseguire nello sviluppo di tali sistemi all'interno dell'alveo dei principi fondamentali.

La Carta Etica sancisce, poi, come secondo principio, quello di non discriminazione, ponendo espresso divieto di adottare comportamenti discriminatori sia tra individui sia tra gruppi di individui. Naturalmente, anche tale principio dev'essere letto al di fuori della concezione tradizionale, assumendo, nell'ottica interpretativa propria della Carta Etica, una connotazione ben precisa, soprattutto in relazione all'elaborazione automatizzata dei dati, attività che potrebbe erroneamente apparire di per sé neutra in quanto tale. Invero, come sottolineato dalla stessa Appendice esplicativa della Carta, l'Intelligenza Artificiale da un lato può essere proficuamente impiegata al fine di individuare e reprimere condotte discriminatorie, specie se attuate digitalmente, dall'altra però, può essere essa stessa causa di discriminazione a causa dei c.d. *implicit bias* connessi ai modelli, agli algoritmi predisposti, e, soprattutto, in relazione ai dati inseriti quali *input* del sistema.

Si pensi, proprio con riferimento a quest'ultimo aspetto, alle discriminazioni che possono derivare dall'associazione, ancorché automatizzata, tra il numero di reati commessi, all'individuazione di determinati luoghi di commissione, all'associazione di tali dati con i luoghi di residenza degli individui, e, conseguentemente, anche con l'etnia prevalente in alcuni di essi. Per non tacere dell'ulteriore altissima probabilità per cui eventuali pregiudizi in capo al programmatore umano, potrebbero essere di riflesso, volontariamente o meno, rispecchiati nel sistema automatizzato, portando a *output* di fatto discriminatori<sup>341</sup>.

---

<sup>339</sup> A. GARAPON – J. LASSÈGUE, *Justice digitale*, op.cit., p. 241.

<sup>340</sup> S. BARTOLE - B. CONFORTI - G. RAIMONDI (a cura di), *Commentario alla Convenzione europea dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali*, Padova, 2002.

<sup>341</sup> T.P. WOODS, *The Implicit Bias of the Implicit Bias Theory*, in *Drexel Law Review*, 2017.

Infine, si pensi al circolo vizioso che potrebbe derivare dall'applicazione di sistemi di intelligenza artificiale nell'attività di prevenzione e repressione dei reati, ove lo strumento individui come a maggior rischio di commissione di delitti taluni quartieri, fedi religiose o etnie, che pertanto sarebbero soggetti a molti più controlli dai quali emergerebbero conseguentemente un maggior numero di violazioni, contribuendo così ad alimentare i dati statistici impiegati dallo strumento predittivo, confermandone i dati e stimolando ulteriormente le conseguenti attività repressive. Di talché, è di tutta evidenza la necessità che studiosi del diritto e scienziati operino in stretta sinergia, al fine di riuscire a garantire una neutralità oggettiva del sistema ed escludere i paventati effetti patologici e discriminatori dal ricorso dell'intelligenza artificiale <sup>342</sup>.

Tale principio, peraltro, come *ut supra* evidenziato, è stato riaffermato anche nel Considerando 71 del GDPR, laddove è stato prevista l'obbligo di adottare ogni misura necessaria per impedire *“effetti discriminatori nei confronti di persone fisiche sulla base della razza o dell'origine etnica, delle opinioni politiche, della religione o delle convinzioni personali, dell'appartenenza sindacale, dello status genetico, dello stato di salute o dell'orientamento sessuale, ovvero che comportano misure aventi tali effetti.”*

Il terzo principio enunciato dalla Carta è quello di “qualità e sicurezza”, con espresso riferimento all'attività di analisi dei dati e segnatamente delle decisioni giudiziarie, nonché all'uso di fonti certificate e dati intangibili, da strumenti tecnologicamente sicuri. Anche e soprattutto in relazione a quest'ultimo principio si percepisce la necessità di creare *team* di professionisti dall'estrazione eterogenea, così che possano sviluppare sistemi da integrare nell'esercizio dell'attività giudiziaria con i requisiti tecnologici, computazionali, etici e giuridici individuati, nel rispetto dei principi sanciti dalla Carta.

Il succitato principio, contiene, com'è evidente, una duplice previsione. Da una parte, infatti, la formulazione della Carta prevede l'obbligo di garantire adeguata sicurezza, sia in ordine all'integrità del dato giudiziario analizzato o elaborato che non dev'essere alterabile da terzi, sia con riferimento all'intero processo computazionale che dev'essere tracciabile e verificabile *ex post* in ogni suo passaggio. Nella glossa viene, inoltre, precisato che i modelli, gli algoritmi e i

---

<sup>342</sup> A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, in *BioLaw Journal*, 2019, pp. 84-86.

dati debbano essere custoditi in ambienti sicuri, così come nei medesimi ambienti sicuri debbano essere operati i processi computazionali, escludendo così rischi per la loro integrità e intangibilità.

Il contenuto dell'articolo impone, inoltre, la necessità di garantire la qualità<sup>343</sup>, sia dei dati da immettere nel processo di elaborazione, sia con riferimento allo stesso modello computazionale e, conseguentemente, all'*output* da esso prodotto, le cui fonti devono essere verificate e verificabili in qualsiasi momento. Seppur possa sembrare anch'esso un principio dal contenuto tanto declamatorio quanto incontestabile, invero è forse quello che maggiormente rischia di essere violato. In particolare, il su detto principio rischia di porsi, almeno teoricamente, in contrasto con i diritti di protezione dei segreti industriali e commerciali degli strumenti di intelligenza artificiale e dei relativi *software*.

L'appendice di accompagnamento alla Carta ha evidenziato espressamente la sussistenza di tale rischio, ma ha rilevato che la questione in Europa non si è ancora posta con la medesima criticità emersa negli Stati Uniti, ove sia a causa della più stringente normativa in materia di *trade secret*, sia per l'uso decisamente più diffuso dei sistemi di intelligenza artificiale in ambito giudiziario, si sono già verificati numerosi casi di diniego di accesso alle informazioni relative al funzionamento degli strumenti adottati, addirittura anche in ipotesi di strumenti predittivi finalizzati a verificare la pericolosità sociale dei cittadini di cui si tratterà *infra*, con conseguente clamorosa compromissione dei diritti di difesa. Sarà necessario, pertanto, giungere a un indispensabile bilanciamento tra i valori in gioco, e segnatamente tra il diritto di difesa e quello del segreto industriale e commerciale<sup>344</sup>.

Coerentemente con i principi sin qui enunciati, e in continuità con il precedente, l'art. 4 della Carta sancisce quello di trasparenza, imparzialità e *fairness*, raccomandando l'accessibilità, la comprensibilità e la verificabilità esterna dei processi computazionali utilizzati per l'analisi dei dati giudiziari. Anche in questo caso sembrerebbe trattarsi di una mera riproposizione a scopo declamatorio di un principio già noto, ma, riflettendo nella prospettiva di quello che è lo specifico oggetto della Carta Etica, emerge la reale complessità di garantire tale principio,

---

<sup>343</sup> F. DONATI, *Intelligenza artificiale e giustizia*, op. cit., pp. 435 – 436.

<sup>344</sup> 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.7.

soprattutto nell'ottica del già citato complesso bilanciamento tra il diritto della proprietà intellettuale e la trasparenza dell'intero processo computazionale. Seppur individuato come quarto articolo, il principio ivi enunciato è, probabilmente quello più pregnante dal punto di vista dei rischi concreti che possono sorgere nell'ambito dell'utilizzo degli strumenti computazionali automatizzati in ambito giudiziario, soprattutto nel settore penale, dove, essendo a rischio i più importanti diritti fondamentali del cittadino, ivi compresa la sua stessa libertà personale, non dev'essere mai tollerata alcuna ingerenza di sistemi di cui non possa essere garantita la totale trasparenza, sia con riferimento ai dati impiegati sia al funzionamento degli algoritmi utilizzati.

Cionondimeno, anche gli interessi commerciali tutelati dal diritto al segreto industriale meritano una qualche tutela, seppur, come detto, non possano essere giammai ritenuti prevalenti rispetto ai diritti di difesa in ambiti estremamente delicati come quello giudiziario<sup>345</sup>.

Anche in questo caso la soluzione ritenuta preferibile è volta all'adozione del modello "*human-rights-by-design*", per cui i sistemi computazionali con cui il sistema giustizia è, e sarà, integrato devono essere immaginati sin dal principio nel rispetto dei su detti requisiti e, in particolare, della totale trasparenza, non soltanto tecnica, in quanto il funzionamento dovrà essere esplicabile con linguaggio intellegibile anche ai soggetti non esperti. Infatti, il principio di trasparenza non può essere sostanzialmente rispettato ove venga garantita la sola verificabilità tecnica<sup>346</sup>, che consente a ingegneri e/o periti informatici di ripercorrere i passaggi del processo automatizzato<sup>347</sup>, tramite il c.d. "*reverse engineering*", ma dev'essere garantita anche nei confronti del cittadino, destinatario ultimo del trattamento<sup>348</sup>. Ciò è tanto più fondamentale allorquando tali sistemi di intelligenza artificiale vengono impiegati nel settore penale, ove il principio di pubblicità del processo decisionale e il conseguente onere di motivazione della pronuncia giudiziale deve riguardare, senz'alcun dubbio, anche gli aspetti oggetto del procedimento

---

<sup>345</sup> S. QUATTROCOLO, *Equità del processo penale e automated evidence alla luce della convenzione europea dei diritti dell'uomo*, in *Rev. italo-española derecho procesal*, 2018.

<sup>346</sup> 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*, Anversa, 2006.

<sup>347</sup> A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, op. cit., pp.77 – 79.

<sup>348</sup> A. KOENE, H.WEBB, M PATEL, *First UnBias Stakeholders workshop*, in <https://unbias.wp.horizon.ac.uk/dissemination/publications/>, 2017.

automatizzato, escludendo così, in radice, che il magistrato possa rinviare acriticamente anche solo in parte alle conclusioni prese dal sistema. L'onere di motivazione che, di fatto, è un altro aspetto del richiamato principio di trasparenza dell'esercizio dell'azione giudiziaria, non può, infatti, essere pienamente assolto dal giudice che non abbia totale contezza del funzionamento del procedimento automatizzato, e possa, pertanto, ritenere valido e attendibile l'operato e le conclusioni di questo.

Sorge, inoltre, l'ulteriore problematica per cui l'eventuale nebulosità del funzionamento di tali procedimenti, potrebbe giungere addirittura a privare la normativa penale della propria stessa forza persuasiva nei confronti dei consociati. D'altra parte, anche la società civile non potrebbe mai accettare di essere oggetto di un procedimento automatizzato che riguardi ad esempio il singolo cittadino, la condotta da esso tenuta o l'attendibilità delle prove raccolte a suo carico, senza essere prima reso pienamente edotto del funzionamento di esso e della correttezza dei risultati conseguiti, senza margini d'incertezza.

Proprio per garantire ciò, e nell'ottica del citato orientamento "*human-rights-by-design*" la Carta ha postulato l'ipotesi di istituire autorità indipendenti con il precipuo compito di verificare *ad origine* e conseguentemente certificare i modelli computazionali da impiegare ad ausilio e integrazione del sistema giustizia e il rispetto, da parte di questi, dei citati principi di trasparenza imparzialità e *fairness*, lasciando piena libertà ai destinatari istituzionali pubblici del documento di individuare le concrete modalità operative e attuative ritenute preferibili all'interno dei diversi ordinamenti.

Coerentemente con il quadro sin qui delineato, la Carta impone il rispetto di un quinto principio, relativo all'obbligo di controllo del sistema automatizzato da parte dell'utente, che, agendo in qualità di soggetti informati devono sempre avere il pieno controllo sia sullo strumento di intelligenza artificiale sia sulle decisioni fondate sul suo impiego.

Come già evidenziato, le istituzioni eurounitarie, e segnatamente la Cepej, come precisato anche nella glossa dell'art. 5, guardano con molto favore all'implementazione dei sistemi di intelligenza artificiale e alla relativa integrazione con questi del c.d. "sistema giustizia", ma allo scopo di accrescere la consapevolezza e conseguentemente l'autonomia degli utenti nell'esercizio delle

proprie funzioni e attività, e non già quella di limitarli, con un uso prescrittivo e acritico del processo automatizzato.

Il principio contenuto all'art. 5 ha una formulazione molto ampia, sia in relazione ai destinatari che all'oggetto del precetto. Invero, l'utente cui dev'essere garantito il pieno controllo sullo strumento di intelligenza artificiale non è soltanto il soggetto attivo che fa direttamente uso del sistema nell'esercizio delle proprie attribuzioni, ma anche il destinatario finale dell'esito automatizzato. Con riferimento all'eventuale ausilio all'attività del magistrato, viene precisata, o meglio richiamata, la raccomandazione di permettere a questi di risalire a ogni dato impiegato nel procedimento automatizzato, ivi compresi i precedenti richiamati e le relative peculiarità rispetto al caso esaminato, così da poter verificare la correttezza e la condivisibilità dell'esito proposto. Relativamente al cittadino quale destinatario del provvedimento automatizzato, viene ribadito il diritto di questi alla difesa legale effettiva e all'accesso al giudice, e viene cristallizzato il principio secondo cui lo stesso debba sempre essere reso preventivamente edotto dell'impiego dei sistemi automatizzati nelle decisioni che lo riguardano, sempre nel quadro delle garanzie stabilite dall'art. 6 Cedu.

Naturalmente, il presupposto minimo perché il su detto principio come sopra esaminato possa trovare concreta applicazione, è la diffusione della relativa conoscenza, anche tecnica, tra tutti gli *stakeholder*, anche avuto riguardo delle specificità relative ai soggetti che vi si interfacciano e alle finalità che i servizi automatizzati intendono perseguire.

L'appendice di accompagnamento alla Carta propone, poi, una serie di riflessioni sui profili ritenuti di maggiore criticità.

Con particolare riferimento alla concreta applicazione dei sistemi di intelligenza artificiale alla giustizia, i dubbi avanzati riguardano l'effettiva possibilità, da un punto di vista tecnico, di riprodurre e anticipare correttamente l'esito del ragionamento giuridico umano, nonché di spiegare a posteriori l'esito giudiziale e individuare le motivazioni ad esso sottese. I dubbi manifestati attengono, ad esempio, all'attuale incapacità della macchina di valutare e considerare adeguatamente taluni profili che, pur non computabili, in quanto comprensibili solo attraverso il filtro delle scienze sociali<sup>349</sup> e dunque non

---

<sup>349</sup> “*Studio approfondito sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale [IA] nei sistemi giudiziari, segnatamente delle applicazioni dell'intelligenza artificiale al trattamento di decisioni e dati*



sintetizzabili negli algoritmi, sono parte integrante del processo decisionale del magistrato e, talvolta, di per sé determinanti, come ad esempio la valutazione della gravità della condotta nella commisurazione della pena o la valutazione della prova nell'attribuzione della responsabilità all'imputato<sup>350</sup>.

Seppur possa addirittura apparire bizzarro a chi non conosca profondamente il funzionamento del sistema giudiziario, la decisione, ivi compresa la pronuncia resa all'esito di un processo penale, è il risultato di un processo, anche creativo, che presuppone la sussistenza di qualità, esperienze e competenze tanto diverse quanto eterogenee, difficilmente sintetizzabili e riproducibili dalle attuali capacità dell'intelligenza artificiale.

Le preoccupazioni evidenziate nella citata appendice involgono, poi, il possibile impiego in Europa di sistemi di giustizia c.d. predittiva, il cui uso era già stato previsto da R.C. Lawlor addirittura nel 1963, allorquando si disse convinto che *“Verrà un giorno in cui si sarà in grado di inserire un insieme di dati in una macchina che ha al suo interno precedenti, regole di diritto e regole di ragionamento e in cui la macchina sarà capace di offrire passo dopo passo il ragionamento attraverso il quale si può essere in grado di arrivare a una decisione. Noi potremmo studiarlo e decidere se la macchina ha proposto qualcosa di giusto o di sbagliato. In alcuni casi la macchina non dirà quale potrebbe essere la soluzione, ma vi è una probabilità che la risposta sia corretta, e questa probabilità è del 90%”*<sup>351</sup>.

In particolare, lo studio, dopo aver ritenuto inadeguato anche dal punto di vista etimologico la dizione di “giustizia predittiva”, manifesta le proprie perplessità circa le prospettive di impiego di tali strumenti, soprattutto nel settore penale, ove, in altre esperienze estere, ivi comprese quelle nord americane, sono già pienamente utilizzate sia con finalità di prevenzione e repressione dei reati<sup>352</sup>, sia per effettuare valutazione del rischio di recidivanza o di pericolosità sociale degli

---

*giudiziari”*, Appendice I alla Carta etica sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi, cit..

<sup>350</sup> C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, op. cit., pp. 61-66.

<sup>351</sup> R. C. LAWLOR, *A Manifesto for Artificial Intelligence in the Law*, International Association for Artificial Intelligence, 1963.

<sup>352</sup> J.A.E. VERVAELE, *Surveillance and Criminal Investigation: Blurring of Thresholds and Boundaries in the Criminal Justice System?*, in S. GUTWIRTH, R. LEENES, P. DE HERT (a cura di), *Reloading Data Protection*, Heidelberg 2014.

individui<sup>353</sup>. Le maggiori preoccupazioni segnalate nell'appendice, riguardano, naturalmente, il rischio di un uso improprio se non di un vero e proprio abuso di tali strumenti, tanto tecnologici quanto potenzialmente lesivi dei diritti fondamentali, che possa favorire, di fatto, un indirizzamento verso dottrine deterministiche. Lo studio elenca anche ulteriori perplessità, emerse proprio dalle esperienze d'oltreoceano, aventi ad oggetto la rappresentatività dei dati spesso utilizzati per il *risk assessment*, non sempre ritenuta adeguata e l'impossibilità dei modelli proposti di rispettare i principi scientifici e in particolare della falsificazione del risultato finale. Quest'ultima problematica è stata affrontata anche dalla sezione minorile della Corte Suprema del *District of Columbia*<sup>354</sup>, che ha ribadito la necessità che tutti gli strumenti predittivi impiegati debbano essere sottoposti al *Daubert test*, debbano rispettare i principi scientifici di riproduzione e falsificazione, i cui risultati devono altresì essere oggetto di pubblicazione scientifica e di *peer review*.

Il problema della rappresentatività dei dati, invece, emerge in tutta la sua complessità anche avuto riguardo del principio di non discriminazione, già sancito nella stessa Carta, rischiando di dar luogo al circolo vizioso tra maggiori controlli e maggiori reati scoperti di cui si è già detto, accentuando così, di fatto, le discriminazioni già esistenti negli U.S.A. e facendo sì che le condotte poste in essere da una determinata collettività possano incidere, all'esito del procedimento automatizzato, sul destino giudiziario del singolo. Ulteriore questione da affrontare con estrema serietà, soprattutto negli ordinamenti ove la magistratura è una carica elettiva, è quella inerente alla determinazione della misura e delle condizioni in cui il magistrato possa non aderire alle conclusioni del sistema predittivo, assumendo grande rilevanza, comunque, anche nei sistemi di *civil law*, ove, nonostante la maggiore indipendenza dei magistrati, potrebbe esserci comunque il rischio di incorrere in responsabilità disciplinare o, addirittura, di responsabilità civile.

Si tratta, in fin dei conti, di individuare un nuovo punto di equilibrio tra la considerazione della legge come sovrana, incondizionata, completa, inequivoca, perfetta, autosufficiente e il giudice come *bouche de la lois*<sup>355</sup> e la reale necessità di sottoporre la norma ad attività esegetico-interpretativa al fine di applicarla

---

<sup>353</sup> N. SCURICH, *The case against categorical risk estimates*, in *Behavioral Science Law*, 2018.

<sup>354</sup> Superior Court of the District of Columbia – Family Court (Juvenile and Neglected Branch), T.K., 15.3.2018, giudice R.D. Okun.

<sup>355</sup> MONTESQUIEU, “*De l'esprit des lois*”, 1748.

correttamente al caso concreto anche per evitare lacune e contraddizioni<sup>356</sup>, sebbene avendo riguardo della necessità di non incorrere in eccesso di discrezionalità.

In conclusione, l'appendice n. 2 alla Carta, relativamente agli strumenti computazionali da applicare al sistema giustizia individua e suggerisce l'impiego di quattro diverse categorie di approcci: da incoraggiare, attuabili con significative precauzioni metodologiche, futuribili previo approfondimento scientifico e il cui uso è da prendersi in considerazione con le più estreme riserve possibili. Proprio in tale ultima è stato incluso l'impiego di strumenti predittivi nel settore penale, la cui introduzione, pertanto, non dovrà giammai essere determinata da spinte commerciali o da una superficiale riproposizione di strumenti in uso negli ordinamenti d'oltreoceano, ma dovranno essere, eventualmente, frutto di una profonda e tanto attenta quanto cauta riflessione giuridica e scientifica<sup>357</sup>.

---

<sup>356</sup> R. BORRUSO, *Informatica Giuridica*, in *Enc. dir.* – I Aggiornamento, Milano, 1994, p. 18.

<sup>357</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto*, op. cit., p. 85-122.

## CAPITOLO IV

### L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL PRISMA DEL DIRITTO

#### 4.1 La rivoluzione tecnologica negli scambi commerciali.

Uno dei settori giuridici che maggiormente ha risentito degli effetti della rivoluzione tecnologica dovuta all'avvento degli strumenti di intelligenza artificiale è, senza dubbio, quello dei contratti e degli scambi commerciali.

In quest'ultimo ambito, infatti, è da tempo sentita una fortissima esigenza di certezza e prevedibilità delle conseguenze giuridiche delle azioni adottate dalle parti e soprattutto dei contratti conclusi, in virtù dei principi mutuati dalla logica paradigmatica del “*if...then*” e “*da mihi factum, dabo tibi ius*”<sup>358</sup>.

Il contratto, invero, è stato definito da Max Weber come l'espressione più genuina della razionalità economica<sup>359</sup>, ove l'individuo, al fine di ottenere il miglior risultato possibile, è chiamato a predeterminare, quantomeno sul piano ipotetico-astratto, quelle che potrebbero essere le conseguenze del concludendo accordo negoziale.

Per giungere a una conclusione quanto più corretta possibile, il contraente dovrebbe essere soggetto a un diritto razionale, certo e calcolabile, scevro da qualsivoglia sfumatura di imprevedibilità che renda vana la razionalità con cui l'utente abbia concluso l'affare<sup>360</sup>.

Secondo autorevole dottrina<sup>361</sup>, tale teoria avrebbe dovuto però ritenersi superata, in quanto il mondo giuridico in cui viene sussunta la realtà fattuale è contaminata dalle variabili del caso concreto, dall'interpretazione normativa e dall'intervento giudiziale, non sempre prevedibile.

Oggi, invece, le istanze sociali di maggior certezza e prevedibilità delle conseguenze giuridiche, particolarmente sentite in ambito contrattuale, unitamente all'impiego sempre maggiore degli strumenti di intelligenza artificiale nel settore

---

<sup>358</sup> M. FINCK, *Blockchain. Regulation and governance in Europe*, Cambridge University Press, 2019, p. 66.

<sup>359</sup> M. WEBER, *Economia e società*, II, University of California Press, p. 197.

<sup>360</sup> M. WEBER, *Storia economica: linee di una storia universale dell'economia e della società*, Donzelli, 1997, p. 298.

<sup>361</sup> S. IRTI, *Dialogo su diritto e tecnica*, Bari, 2001, p. 109.

giuridico, hanno fatto tornare prepotentemente in auge la teoria della razionalità economica, in virtù dei principi dell'efficienza degli scambi commerciali e delle allocazioni di mercato ad ampio raggio.

In effetti, le possibilità di impiego degli algoritmi nel settore contrattualistico sono molteplici<sup>362</sup>.

Innanzitutto, le potenzialità dell'impiego degli strumenti di intelligenza artificiale, anche in relazione ai c.d. *big data*, sono evidenti nella fase precontrattuale della formazione dell'accordo<sup>363</sup>. Tali sistemi, infatti, sono proficuamente impiegati per colmare i costi derivanti dal *gap* informativo tra le parti.

Si pensi, ad esempio, alla valutazione di affidabilità creditizia che deve essere eseguita dall'istituto bancario sul soggetto aspirante debitore prima della concessione del credito, o che un contraente può effettuare sulla controparte al momento della stipula di un contratto particolarmente oneroso, laddove tema il rischio di fallibilità o inadempimento contrattuale.

Tali valutazioni di natura precontrattuale, esistenti da secoli e per lungo tempo concluse su base fiduciaria, possono oggi essere interamente automatizzate tramite l'impiego di strumenti di intelligenza artificiale in grado di eseguire specifici algoritmi una volta avuto accesso ai relativi dati, rendendo l'esito della verifica oggettivo e non suscettibile di *bias* informativi o emozionali.

Naturalmente l'impiego di questi applicativi, per lo più fondati sull'analisi dei *big data*, ha amplificato anche in questo settore i rischi già ampiamente evidenziati in precedenza in ordine alla violazione della *privacy*. Se da un lato quello di accedere a informazioni rilevanti in ordine al merito creditizio in fase precontrattuale potrebbe essere invocato addirittura quale diritto dell'istituto bancario contraente; dall'altro, è necessario evidenziare che le informazioni

---

<sup>362</sup> N. IRTI, *Scambi senza accordo*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1998, p.347; G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, n. 44, 1998, I, p. 525; G. BENEDETTI, *Parola scritta e parola telematica nella conclusione del contratto*, in AA.VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000, p. 87; F. GAZZONI, *Contratto reale e contratto fisico* in *RDComm.*, 2002, I, p. 655.

<sup>363</sup> V.M. TRIMARCHI, *Accordo*, in *Enc. dir.*, I, 1957, p. 297; G.B. FERRI, *Considerazioni sul problema della formazione del contratto*, in *RDComm.*, 1969, I, p. 193; V. ROPPO, *Contratto. II) Formazione del contratto (diritto civile)*, in *EGT*, IX, 1988, p.1; G. BENEDETTI, *La categoria generale del contratto*, in *Riv. dir. civ.*, 1991, I, p. 652; A.M. BENEDETTI, *Autonomia privata procedimentale. La formazione del contratto fra legge e volontà delle parti*, Torino, 2002, p. 10; U. MAJELLO, *Essenzialità dell'accordo e del suo contenuto*, in *Riv. dir. civ.*, 2005, I, p. 113; A. DI MAJO, *Accordo contrattuale e dintorni*, in AA.VV., *Studi in onore di Giuseppe Benedetti*, I, Napoli, 2008, p. 563.

rilevanti in tal senso potrebbero essere molteplici e tutte afferenti alla persona e alla vita privata del cittadino. In effetti, senza un'accurata preventiva individuazione normativa dei limiti entro cui tale diritto di accertamento possa essere esercitato, potrebbe verificarsi un'intrusione pressochè totale nella *privacy* dei cittadini, ritenuto che quasi tutti i dati personali, ma anche le ricerche effettuate sul *web* e le attività condivise sui *social networks* possono essere potenzialmente in grado di fornire indicazioni sulla sua attitudine e capacità di adempiere alla propria obbligazione<sup>364</sup>.

La questione si manifesta in tutto il suo potenziale, sia positivo sia negativo, laddove i sistemi di intelligenza artificiale vengono impiegati ai fini di operare uno *scoring*, ad esempio sulle piattaforme di cd. *lending crowdfunding*<sup>365</sup>.

In tale ambito il grado di automazione delle decisioni è pressoché totale, potendo l'algoritmo individuare i soggetti tra loro ritenuti compatibili, metterli in contatto e valutare il merito creditizio degli aspiranti contraenti classificandolo secondo il rischio individuato, accedendo ai *database* condivisi<sup>366</sup> e consentendo addirittura alle parti di perfezionare e concludere un contratto senza mai essere venuti fisicamente in contatto.

L'impiego dell'intelligenza artificiale in tale ambito non è, in ogni caso, limitato alle suddette attività. Ad oggi, infatti, tali strumenti vengono proficuamente impiegati anche in quella che è l'attività più impegnativa e complessa, ovvero la determinazione stessa del contenuto dell'accordo negoziale.

Uno degli aspetti più critici nella formalizzazione dei contratti riguarda, invero, la fase della formalizzazione della volontà autonomamente determinata dalle parti in un accordo scritto, che dev'essere quanto più preciso e fedele al

---

<sup>364</sup> S. DORIGO, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale* (Diritto), op. cit., p. 297.

<sup>365</sup> E. MACHIAVELLO, *La problematica regolazione del lending-based crowdfunding in Italia*, in Banca, borsa, tit. cred., 2018, 1, p. 63; AA.VV., *Lo sviluppo del FinTech. Opportunità e rischi per l'industria finanziaria nell'era digitale, Prefazione alla collana dedicata al FinTech*, G. D'AGOSTINO, P. MUNAFÒ (a cura di), in Quaderni FinTech Consob, 2018, pp. 29-31; D. SICLARI, G. SCIASCIA, *Innovazione finanziaria e rafforzamento del mercato unico per i servizi finanziari retail: sfide, rischi, risposte della regolazione*, in Riv. Trim. Dir. Econ., 2016, p. 184; J. PAOLONI, *Peer to peer lending e innovazione finanziaria*, in G. FINOCCHIARO, V. FALCE (a cura di), *Fintech: diritti, concorrenza, regole*, Bologna, 2019, pp. 405 ss.; A. ALSCHER, M. KOLBECHER, *Ist Deutschlands Mittelstand bereit für FinTech und Online-Kredite? Eine Akzeptanzanalyse zu Peer-to-Business Lending für deutsche KMU*, in ZBB/JBB, 2018, 1, p. 43; T. ZWACH, *Peer-to-Peer-Geschäftsmodelle zur Absicherung privater Risiken Eine Exploration am Beispiel Wildschaden*, Springer, 2016.

<sup>366</sup> E. MACHIAVELLO, *La problematica regolazione del lending-based crowdfunding in Italia*, op. cit., *passim*.

contenuto cui le parti sono intenzionate a vincolarsi. Ebbene, gli attuali sistemi automatizzati sono in grado di tradurre le intenzioni delle parti in specifici e corretti *terms* contrattuali: si tratta dei c.d. *Smart Contracts* o *Self-Driving Contracts*<sup>367</sup>. Gli algoritmi, infatti, permettono, una volta inseriti i necessari *input* nel programma, di formulare uno spettro di ipotesi di obbligazioni, facilitando i contraenti anche nella commisurazione quantitativa delle reciproche prestazioni cui intendono vincolarsi. Il settore d'elezione di questo tipo di strumenti è, naturalmente, quello assicurativo, c.d. dell'*InsurTech*<sup>368</sup>, ove vengono proficuamente impiegati nelle attività di *pricing* e *risk assesment*.

Com'è noto, nell'ambito assicurativo da sempre la commisurazione del premio da pagare è parametrato alla classe di rischio attribuita all'assicurato, a sua volta individuato in base alle risultanze di calcoli probabilistici su base attuariale. Tali sistemi di inquadramento, con cui viene sostanzialmente individuata la probabilità che un evento si verifichi in relazione agli eventuali fattori di rischio presenti (che variano in relazione al rischio coperto e possono riguardare l'età, le patologie, i precedenti sinistri dell'assicurato ecc.), quantificando, all'esito, il premio da pagare, fanno però riferimento a dati statistici su larga scala.

L'innovazione apportata in tali ambiti dagli strumenti di *InsurTech*, invece, consente di personalizzare la polizza, individuando il rischio del verificarsi dell'evento e determinando il premio affrancandosi dal dato aggregato e basandosi sullo specifico profilo del singolo individuo assicurato.

Un altro aspetto di primaria importanza riguarda la possibilità di impiegare tali strumenti non soltanto nell'interesse delle assicurazioni (o delle banche, come visto), ma anche dei clienti. È possibile, infatti, impartendo le giuste direttive,

---

<sup>367</sup>A. CASEY, A. NIBLETT, *Self-Driving contracts*, Chicago, 2017, ID., *The Death of Rules and Standards*, in *Indiana Law Journal*, 2017, pp. 92 s.s.; M. RASKIN, *The law and legality of smart contracts*, in *L. Tech. Rev.*, 2017, p. 305; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. Trim. Dir. Proc. Civ.*, 2018, 2, p.441; I.A. CAGGIANO, *Il Contratto nel mondo digitale*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, Padova, 2018, p. 1152; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, Padova, 2017, p.378; M. FINCK, *Blockchain. Regulation and governance in Europe*, op. cit., pp. 24-25.

<sup>368</sup>FSB, *Artificial intelligence and machine learning in financial services. Market developments and financial stability implications*, 1 novembre 2017; B. NICOLETTI, *The Future of FinTech Integrating Finance and Technology in Financial Services*, London, 2017, ID., *Digital Insurance: Business Innovation in the Post-Crisis Era*, London, 2014; L. MCFALL, L. MOOR, *Who, or what, is insurtech personalizing?: persons, prices and the historical classifications of risk*, in *Journal of Social Theory*, London, 2018, v. 19, p. 193; A. CAMEDDA, *La digitalizzazione del mercato assicurativo: il caso della Digital Health Insurance*, in *Riv. dir. banc.*, 2018, p. 53.

affidare alla macchina il compito di individuare i rischi da coprire, e le clausole d'interesse dei clienti, proprio sulla base di quella che è la volontà concreta degli stessi.

Nella prassi non è affatto infrequente che l'assicurato, al momento della stipula della polizza, non sia in grado di individuare chiaramente e correttamente la natura e l'entità della garanzia assicurativa che l'assicuratore intende prestare, nonché l'ammontare di eventuali franchigie e/o scoperti, e, soprattutto, i rischi esclusi dalla copertura. Sin troppo spesso, infatti, gli assicurati apprendono della non operatività della polizza stipulata solo al momento del verificarsi di un fatto dannoso.

Con gli algoritmi in uso è, invece, possibile impartire allo strumento di intelligenza artificiale delle c.d. *micro-directives*, al fine di ottenere una sintesi automatizzata degli interessi delle parti.

Queste tecniche sono utilizzate in particolare nell'ambito dell'assicurazione sanitaria, ove vengono impiegate anche contestualmente alle tecniche di c.d. "*Digital Healt Insurance*", ovvero polizze connesse all'uso di *devices* e *activity trackers* (invero in uso anche nell'ambito del RC Auto sotto forma delle note *black box*).

Tali strumenti sono in grado di captare i dati relativi alla salute dell'assicurato ed eventualmente alle attività svolte dallo stesso, analizzandole e traducendole automaticamente nel contenuto della polizza determinando direttamente il prezzo, regolamentandone le ipotesi di rinnovo e individuando il contenuto delle garanzie da offrire<sup>369</sup>. Peraltro, questo costante monitoraggio dei valori e dello stato di salute dell'assicurato, da un lato permette l'eliminazione del *gap* informativo esistente tra le parti; dall'altro, consente un aggiornamento del prezzo della polizza commisurato all'effettivo profilo di rischio *consumer based*, consentendo la riduzione dei prezzi di polizza, ora esenti dal maggior rischio prima imprevedibile, favorendo così il mercato e, dunque, anche gli stessi consumatori.

In ambito contrattuale, un altro settore che ha fortemente risentito dello sviluppo tecnologico è quello finanziario, ove gli algoritmi sono talmente avanzati da aver raggiunto un alto grado di autonomia nelle scelte negoziali e sono da tempo

---

<sup>369</sup> S. DORIGO, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, op. cit. p. 511.



proficuamente impiegati anche nella fase della conclusione e dell'esecuzione dell'accordo<sup>370</sup>.

Quanto sopra sta avvenendo nonostante gli espresi avvertimenti lanciati dal premio nobel per l'economia Robert Shiller in merito alla necessità di tutelare e garantire l'"humanization of finance"<sup>371</sup>.

In proposito, si pensi che nell'anno 2015 oltre due terzi degli scambi azionari mondiali sono stati gestiti interamente da programmi di intelligenza artificiale totalmente automatizzati<sup>372</sup>, noti con la denominazione di *algorithmic trade*<sup>373</sup>, il cui impiego, negli anni successivi, è stato oggetto di ulteriore incremento annuale di circa il 24%<sup>374</sup>.

Fatte le dovute proporzioni, e tenuto conto delle enormi differenze economico-geografiche che influiscono notevolmente sull'accesso e l'impiego di tali sistemi in ambito finanziario, i dati suggeriscono che l'evoluzione dei mercati sia definitivamente rivolta ad escludere, in futuro, la componente umana dalle decisioni di *trading* finanziario.

Com'è naturale, la diffusione di tali sistemi, seppur affermatasi in un solo decennio, ha conosciuto taluni *step* intermedi.

In una prima fase, intorno ai primi anni duemila, infatti, gli algoritmi finalizzati agli scambi commerciali venivano considerati dall'autorità di vigilanza sui mercati non tanto quali servizi finanziari veri e propri, ma piuttosto come peculiare modalità esecutiva degli stessi. Pertanto, gli strumenti di intelligenza artificiale nel settore finanziario non potevano essere considerati in alcun caso neanche potenzialmente lesivi della vigente regolamentazione, ma soltanto

<sup>370</sup> U. DULLECK, R. KERSCHBAMER, M. SUTTER, "The Economics of Credence Goods: An Experiment on the Role of Liability, Verifiability, Reputation, and Competition", in *American Economic Review*, 2011, v. 101, p. 530.

<sup>371</sup> R.J. SHILLER, *Finance and the good society*, Princeton, 2012, ed. italiana, *Finanza e società giusta*, Bologna, 2012, p. 235.

<sup>372</sup> V. CARLINI, *Incontro ravvicinato con il robot-trader*, in *Il Sole 24 Ore*, 3 gennaio 2016; S. DORIGO, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, op. cit. p.505;

<sup>373</sup> U. CARACINO, *Negoziazione algoritmica e mirror trading: dinamiche operative e qualificazioni giuridiche*, in *Approfondimenti di Diritto Bancario*, 2015; R. TORINO, *La commercializzazione via internet di servizi di investimento e strumenti finanziari e il trading on line*, in AA.VV., *I contratti del mercato finanziario*, Torino, 2011, p. 626; F.M. D'ETTORE, M. ORTINO, *Trading on line: la qualificazione giuridica del rapporto tra l'investitore e l'intermediario. L'interazione con i terzi e l'iniziativa individuale dell'investitore*, in *Economia e diritto del terziario*, 2002, p. 814; F. CAPRIGLIONE, *Information technology e attività finanziaria*, in *Economia e diritto del terziario*, 2001, p. 55; G. BENEDETTO, F. MIGLIOLI, *Trading on-line. Guida operativa all'investimento in rete*, in *Il Sole 24 Ore*, 2000;

<sup>374</sup> Ricerca interna della banca di investimento JP Morgan, *Electronic Trade Trends for 2018*, reperibile all'indirizzo web (<https://www.jpmorgan.com/global/cib/2018-etradng-trends>);

eventualmente suscettibili di essere sottoposti ad alcune “*modalità di adempimento specifiche in ragione della particolare natura tecnica del mezzo di contatto con la clientela utilizzato*”<sup>375</sup>. In questa fase il sistema fungeva unicamente da impulso alla negoziazione poi affidata agli umani.

In seguito ai rapidi miglioramenti tecnologici e alla spinta del mercato all’uso di tali tecniche automatizzate, nonché dello sviluppo della regolamentazione anche europea che ne ha consentito l’implementazione e lo sviluppo<sup>376</sup>, tali sistemi raggiungevano l’attuale straordinaria capacità di gestire in via del tutto autonoma la conclusione del contratto e la fase della sua esecuzione. Fu proprio l’ESMA con il noto parere 1569 del 2014 a certificare il definitivo passaggio alla condizione<sup>377</sup> di totale autonomia decisionale della macchina in ogni fase della contrattazione, dall’invio, alla trasmissione, all’esecuzione nonché all’eventuale interruzione dell’investimento.

Sul punto, peraltro, anche la Commissione Europea ha evidenziato che “*Gli algoritmi di decisione sugli investimenti prendono decisioni automatizzate di negoziazione stabilendo quali strumenti finanziari acquistare o vendere. Gli algoritmi di esecuzione degli ordini ottimizzano il processo di esecuzione degli ordini mediante la generazione e la trasmissione automatizzate degli ordini o delle quotazioni ad una o più sedi di negoziazione, una volta che la decisione di investimento è stata presa. Tra gli algoritmi di negoziazione è opportuno distinguere gli algoritmi di decisione sugli investimenti dagli algoritmi di esecuzione, dato il loro rispettivo potenziale impatto sul funzionamento corretto e ordinato dei mercati*”<sup>378</sup>.

È evidente che oggi l’algoritmo, in grado di elaborare rapidamente le migliori strategie di acquisto e vendita, sottoponendo continuamente ad analisi prezzi e volumi delle transazioni condotte in un determinato arco temporale,

---

<sup>375</sup> Cfr. Comunicazione CONSOB, 21 aprile 2000, n. D/I 30396 sul Trading online e regole di comportamento (<http://www.consob.it/documents/46180/46181/30396.pdf/0015ff03-1a-eb-4220-af22-9635feb4eade>).

<sup>376</sup> U. CARACINO, *Negoziazione algoritmica e mirror trading: dinamiche operative e qualificazioni giuridiche*, op. cit..

<sup>377</sup> 41 European Securities and Markets Authority, Final Report, 19 dicembre 2014, ESMA/2014/1569 ([https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2014-1569\\_final\\_report\\_-\\_esmas\\_technical\\_advice\\_to\\_the\\_commission\\_on\\_mifid\\_ii\\_and\\_mifir.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2014-1569_final_report_-_esmas_technical_advice_to_the_commission_on_mifid_ii_and_mifir.pdf));

<sup>378</sup> Cfr. Regolamento delegato UE 2017/589, 19 luglio 2016, Commissione Europea, di integrazione della direttiva 2014/65/UE, Considerando n.5.

costituisce un elemento centrale e imprescindibile nelle dinamiche della negoziazione di strumenti finanziari.

Cionondimeno i rischi di una delega incondizionata alle macchine in tale ambito sono stati empiricamente evidenziati da quanto già avvenuto in diverse occasioni, laddove le cause di gravissimi e repentini crolli di borsa sono state attribuite proprio alle reazioni automatizzate dei sistemi di intelligenza artificiale<sup>379</sup>. Infatti, tali strumenti, programmati per rispondere in tempi estremamente brevi ai primi cenni degli indici, hanno più volte reagito svendendo immediatamente le azioni di un determinato titolo e dando luogo al fenomeno evocativamente noto come *hot potato trade*<sup>380</sup>, cagionando un ulteriore ribasso a cascata del relativo valore azionario.

Tali avvenimenti hanno manifestato tutti i limiti in cui potrebbe incorrere un mercato interamente automatizzato. Nonostante gli enormi benefici che possono derivare dai calcoli algoritmici effettuati dalle macchine anche nel settore finanziario e l'apparente oggettiva logicità degli stessi, infatti, a oggi non è pensabile svincolare del tutto il mondo delle transazioni commerciali dalla necessaria interazione tra l'intelligenza artificiale e il ragionamento umano<sup>381</sup>.

Nelle ipotesi sopra citate, com'è stato evidenziato, la macchina viene proficuamente impiegata non già come mero strumento di trasmissione della volontà, ma agisce all'interno del meccanismo proprio della formazione della volontà negoziale, plasmando altresì il contenuto stesso dell'accordo. Cionondimeno, l'attività degli algoritmi attualmente in uso si fonda, in ogni caso, sugli *input* forniti dagli esseri umani, ai quali è sempre e comunque imputabile sia la responsabilità negoziale, sia, naturalmente, l'interesse alla conclusione del contratto.

Ad oggi, nonostante sia stata superata la fase del programma informatico quale mero *tool* ad ausilio dell'utente, intervenendo lo strumento appieno nelle

---

<sup>379</sup> M. LEWIS, *Flash Boys. A Wall Street Revolt*, New York, 2014.

<sup>380</sup> A. PERRONE, *Il diritto del mercato dei capitali*, Milano, 2016, p. 272; A. PUORRO, *High Frequency Trading: una panoramica*, in *Questioni di Economia e Finanza. Occasional Paper*, Banca d'Italia, 2013; S. ALVARO, M. VENTORUZZO, "High Frequency Trading": note per una discussione, in *Banca, impresa e società*, 2016, pp. 416 ss; R. ROMANO, *Intelligenza artificiale, decisioni e responsabilità in ambito finanziario: snodi problematici*, in G. FINOCCHIARO, V. FALCE (a cura di), *Fintech: diritti, concorrenza, regole. Le operazioni di finanziamento tecnologico*, op. cit., p. 323.

<sup>381</sup> C. O'NEIL, *Weapons of Math Destruction. How big data increases inequality and threatens democracy*, New York, 2016; S. U. NOBLE, *Algorithms of oppression*, New York University Press, 2018.

dinamiche negoziali, lo stesso non è ancora del tutto *absoluto* dall'umano e dal necessario confronto con la volontà di esso<sup>382</sup>.

L'attuale sfida e più grande opportunità è, invece, quella riguardante l'impiego dei più innovativi strumenti di *machine learning*, ottimizzate a tal punto da poter essere persino impiegate nell'ambito delle transazioni commerciali<sup>383</sup> senza più alcun controllo umano.

Ebbene, tali sistemi, di cui si è diffusamente trattato in precedenza, fondati sulla capacità di creare delle reti neurali artificiali e di sfruttare i metodi di c.d. *deep learning* sono, di fatto, in grado di acquisire in maniera automatica e continuativa la conoscenza necessaria al proprio funzionamento sia su base esperienziale sia tramite il collegamento funzionale tra algoritmi, riproducendo il funzionamento dell'intelletto umano.

Tali sistemi, ove impiegati in ambito negoziale sarebbero in grado di individuare autonomamente l'interesse umano da tutelare, scegliendo lo schema negoziale preferibile in relazione al caso concreto. Naturalmente, per quanto affascinante, tale delega in bianco agli automi, ove portata alle estreme conseguenze, presenta gravissime criticità.

Con specifico riferimento al settore degli scambi commerciali, si è detto, per esempio, che sinora gli strumenti automatizzati fondano il proprio operato sulla base degli *input* forniti dalle parti umane. Ebbene, nel caso tali *input* venissero a mancare, e fossero sostituiti anch'essi dalle scelte del sistema, verrebbe a mancare non soltanto il controllo umano sull'operato della macchina, ma anche la possibilità stessa di scegliere l'interesse, il bisogno o comunque il beneficio proprio da raggiungere o tutelare tramite l'accordo negoziale.

Sostanzialmente non appare facilmente superabile l'attuale interazione esistente tra uomo e macchina che, sulla base di un costante scambio di informazioni e di *input* con *output*, consente alle parti di soddisfare le proprie esigenze. Infatti, ove si raggiungesse la totale e piena automatizzazione dell'intero processo decisionale, rendendo l'intelligenza artificiale di per sé in grado di predire, o meglio individuare addirittura quale debba essere l'interesse da soddisfare, anche

---

<sup>382</sup> M. FINCK, *Blockchain. Regulation and governance in Europe*, op. cit.

<sup>383</sup> E. ALPAYDIN, *Machine learning*, The MIT Press, 2016; P. BALDI, S. BRUNAK, F. BACH, *Bioinformatics: the machine learning approach*, Bradford, 2001; R. SUTTON, A. BARTO, *Reinforcement learning: an introduction*, Bradford, 1998.

tale scelta sarebbe a quel punto sottratta all'umano o comunque fortemente influenzata dall'automa, rendendo di fatto l'uomo succube della macchina.

Sebbene possa sembrare una visione eccessivamente catastrofica, è indubbia la difficoltà in cui si incorrerebbe dovendo tracciare una linea di confine tra quella che è la volontà contrattuale autonomamente manifestata dalle parti seppur con l'ausilio dell'intelligenza artificiale, e una volontà artificiale, individuata automaticamente dalla macchina, alla quale le parti non potranno che aderire in quanto già eletta a regolamentazione contrattuale maggiormente efficiente.

Orbene, è evidente che oggi l'attività contrattuale, segnatamente nei settori assicurativi e finanziari, non possa prescindere da un impiego massiccio degli strumenti di intelligenza artificiale, ma d'altra parte non è immaginabile sostituire l'autonomia negoziale delle parti con un procedimento interamente automatizzato.

Tale confine non è contraddistinto da limiti tecnici e/o tecnologici, che seppur oggi esistenti saranno facilmente superati nel prossimo futuro, bensì dalla necessità che l'uomo mantenga il proprio spirito critico, scegliendo per sé e non delegando alla macchina anche l'individuazione dell'interesse da tutelare, oltre che l'attività stessa di tutela.

L'impiego degli algoritmi dev'essere finalizzato a una più semplice risoluzione di un problema, ma lasciare allo strumento anche l'individuazione del problema stesso e dei valori da tutelare vorrebbe dire mettere in crisi l'intero principio del libero arbitrio, abbandonandosi a teorie deterministiche<sup>384</sup> e a un inevitabile processo di meccanizzazione dell'autonomia contrattuale<sup>385</sup>.

#### **4.1.1 *Blockchain, Criptovalute, Smart contract e meccanizzazione del contratto.***

Recentemente, l'impatto dirompente della tecnologia in ambito contrattuale ha, di fatto, portato parte della dottrina ad approfondire il tema della

---

<sup>384</sup> F. GONSETH, *Déterminisme et libre arbitre*, Editions du Griffon, 1947; P. ZELLINI, *La dittatura del calcolo*, Milano, 2018, p.156.

<sup>385</sup> S. DORIGO, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, op. cit p. 506.

meccanizzazione dell'autonomia contrattuale giungendo, addirittura, a ritenere che oggi ci si trovi di fronte ad un vero e proprio “declino dell'accordo”<sup>386</sup>.

Tale tesi prende le mosse dall'attuale tendenza, in parte già evidenziata, alla progressiva scomparsa della natura dialogica dell'accordo. In particolare, secondo alcuni, nei casi più estremi lo scambio della manifestazione del consenso è stato sostituito con lo scambio di prestazioni, rendendo così, di fatto, il contratto, la diretta combinazione di due atti unilaterali<sup>387</sup>. Questo orientamento dottrinale ritiene, pertanto, necessario rivedere profondamente la relativa disciplina civilistica e conseguentemente l'attuale nozione di contratto, dovendosi dare atto dell'attuale intervenuta prescindibilità dell'accordo<sup>388</sup>. Naturalmente a tale tesi, evidentemente estrema, si contrappone quella prevalente, più mite. Quest'ultima pur ritenendo evidente l'affievolimento del ruolo della contrattazione, della natura dialogica del contratto, nonché della manifestazione della volontà delle parti, specie con riguardo agli accordi standardizzati e di massa, considera comunque insuperabile la teoria consensualistica del rapporto e l'applicazione delle categorie giuridiche tradizionali<sup>389</sup>.

Tali riflessioni anticipatorie riguardano, naturalmente, anche il fenomeno degli *smart contract* che, precipuamente connotati dalle caratteristiche di automazione e spersonalizzazione dell'attività negoziale, hanno iniziato a diffondersi a partire dal 2014. Preliminarmente corre obbligo evidenziare che la denominazione “*smart contract*” è stata coniata da N. Szabo, pioniere dell'analisi dell'automazione e dell'auto-esecuzione applicata agli accordi contrattuali, addirittura negli anni '90, allorquando le attuali tecniche informatiche, che ne hanno mutuato termine e significato, non erano ancora state inventate.

Secondo Szabo gli *smart contract* erano: “*a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises*”<sup>390</sup>, ovvero un complesso di obblighi specificati in forma digitale,

---

<sup>386</sup> N. IRTI, *Norma e luoghi. Problemi di geo-diritto*, Roma-Bari, 2006, p. 187.

<sup>387</sup> F. BOCCHINI, E. QUADRI, *Diritto Privato*, 6ª ed., Torino, 2016, p.828.

<sup>388</sup> N. Irti, *Scambi senza accordo*, op. cit., *passim*.

<sup>389</sup> G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, op. cit.; F. GAZZONI, *Contatto reale e contatto fisico (ovverosia l'accordo contrattuale sui trampoli)*, in Riv. dir. comm., n. 100, 2002; M. BIANCA, *Diritto civile*, vol. 3, Milano, 2000, 40 ss..

<sup>390</sup> N. SZABO, *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, Extropy Journal of Transhuman Thought, 1996.

comprendenti precisi protocolli in funzione dei quali le parti sono tenute ad adempiere.

Dopo oltre un ventennio, tale nozione è stata rilanciata da V. Buterin nel libro bianco di ethereum<sup>391</sup>, la prima piattaforma *blockchain* fondata sul concetto di *smart contract*.

Come spiegato in tale *white paper*, gli *smart contract* sono costituiti da una porzione di codice informatico capace di attivarsi automaticamente al verificarsi di determinate circostanze preventivamente individuate, sì da attuare autonomamente le attività transattive relative ad *asset* digitali, secondo il citato schema logico del “*if this-then that*”.

Avuto riguardo alla natura degli *smart contract*, l’analisi giuridica di questi particolari contratti deve necessariamente tenere conto del substrato tecnologico in cui essi operano, nonché del funzionamento del sistema *blockchain* e delle criptovalute di cui *infra* si dirà, diffusisi congiuntamente.

La *blockchain* può essere definita come una sorta di libro mastro digitale, immaginabile con la forma di una catena i cui anelli, che contengono le transazioni, sono congiunti tra essi.

Una delle principali peculiarità di tale registro digitale risiede nella totale assenza di una struttura unica e centralizzata (tipica del funzionamento *server-client*) ove le transazioni vengono conservate, essendo invece replicate e condivise in maniera paritaria tra tutti i “nodi” partecipanti alla rete, mutuando di fatto il funzionamento tipico dei sistemi p2p (*peer to peer*).

Siffatto sistema si propone di offrire agli utenti la facoltà di operare transazioni tra loro pur senza conoscersi, potendo confidare nella sicurezza e nell’attendibilità delle operazioni senza la necessità di affidarsi a soggetti terzi quali gli intermediari, o al potere deterrente/coercitivo dell’ordinamento giuridico<sup>392</sup>.

La prima criticità affrontata riguarda, infatti, proprio la necessità di offrire adeguate garanzie agli utenti in assenza di un’autorità centralizzata preposta al controllo, alla verifica e alla repressione di eventuali attività fraudolente, nonché di

---

<sup>391</sup> V. BUTERIN, *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, White Paper, v.3, 2014.

<sup>392</sup> Cfr. K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, in *Duke Law Journal*, 2017, consultabile sul sito <https://scholarship.law.duke.edu>; A. WRIGHT, P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, p 4 ss., consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>.

una banca dati adeguatamente mantenuta ove registrare le transazioni effettuate tra le parti.

Il sistema supera, almeno in parte, detto problema tramite l'applicazione della teoria dei giochi<sup>393</sup> e l'impiego di un algoritmo c.d. di consenso distribuito di tipo *proof of work*.

Tale soluzione si fonda su un metodo probabilistico che disincentiva i comportamenti fraudolenti rendendoli di fatto economicamente svantaggiosi<sup>394</sup>, affidando la risoluzione di eventuali contrasti al c.d. consenso distribuito e realizzando quella condizione di autogoverno e affidamento collettivo che viene definita di "*trustless trust*"<sup>395</sup>.

Naturalmente tale ideale condizione non è l'unica prevista dai sistemi *blockchain*, che, invero, prevede a fianco di sistemi completamente aperti e soggetti ad autogoverno come *bitcoin* ed *ethereum*, altri, definiti *permissioned* il cui accesso è riservato a utenti identificati e/o addirittura selezionati<sup>396</sup>.

Il funzionamento delle operazione rese all'interno del sistema *blockchain* si fonda sul possesso, da parte dell'utente, di un indirizzo univoco (o più di uno) cui vengono associate una chiave pubblica che lo rappresenta e rende l'utente identificabile, seppur anonimamente (ad eccezione dei sistemi *permissioned*, in cui l'identità degli utenti è nota e certa) all'interno del sistema, e una privata che, sulla falsariga del funzionamento della firma digitale viene impiegata per formalizzare la volontà di eseguire l'operazione. Le transazioni, una volta effettuate, sono irrevocabili<sup>397</sup> e vengono registrate all'interno della *blockchain*, che in tale contesto opera sulla falsariga di un registro mobiliare.

Considerato l'enorme successo riscontrato da *blockchain*, negli ultimi anni, si è fortemente indagata la possibilità di estendere la portata applicativa di tale strumento oltre all'ambito criptovalutario, essendo di fatto immaginabile la

---

<sup>393</sup> K. SUNGWOOD, *Game Theory Solutions for the Internet of Things: Emerging Research and Opportunities*, Hershey, 2017, p. 87 ss..

<sup>394</sup> P. FRANCO, *Understanding Bitcoin. Cryptography, Engineering and Economics*, Padstow, 2014, p. 111 ss.

<sup>395</sup> Cfr. R. HOFFMAN, *Why the blockchain matters*, in *Wired*, 15/02/2015; P. DE FILIPPI, *Blockchain et cyptomonnaies*, Paris, 2018, p. 104 ss.; K. WERBACH, *Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in *Berkeley Technology Law Journal*, vol. 33, issue 2, 2018, p. 13 ss..

<sup>396</sup> M. BELLINI, *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, consultabile sul sito <https://www.blockchain4innovation.it>.

<sup>397</sup> BANCA D'ITALIA, *Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette "valute virtuali"*, Roma, 2015, p. 2.



replicabilità del sistema in molteplici scenari diversi, comprensivi delle più svariate ipotesi e dello scambio di qualsiasi tipologia di bene o valore.

In un primo momento, al fine di rendere replicabile il funzionamento di *blockchain* nelle transazioni commerciali di beni fisici, si è ipotizzata la creazione di c.d. *colored coins*, differenziando tali monete digitali e collegando alla titolarità di una detta criptovaluta la proprietà di un determinato bene<sup>398</sup>, quale ad esempio un immobile o un autoveicolo. In tal modo i beni appartenenti alla realtà fisica potrebbero essere scambiati all'interno di *blockchain* al pari delle criptovalute, che a questo punto altro non sarebbero che rappresentazione digitale del titolo di proprietà del bene materiale.

Siffatta ipotesi soffre, però, di numerose criticità che la rendono difficilmente applicabile. Infatti, a differenza del tradizionale sistema di circolazione delle criptovalute, ove gli scambi si perfezionano all'interno di *blockchain* solamente tra beni digitali unicamente ivi presenti, senza alcuna necessità di sviluppare interazioni con il mondo fattuale, essendo di fatto autosufficiente, la soluzione sopra prospettata renderebbe il sistema privo di autonomia, dovendo rapportarsi non soltanto alla realtà fisica, ma anche a quella giuridica esistente.

Successivamente, sono stati sviluppati sistemi più evoluti, anch'essi, comunque, non scevri da diverse criticità.

Sul punto corre obbligo citare la tecnologica *bitcoin* che, pur essendo stata rivoluzionaria sotto diversi aspetti, ha risentito dei limiti insiti nelle tecniche di programmazione adottate, che hanno determinato, tra l'altro, l'impossibilità di trasferire una quantità di criptovaluta tra le parti, superiore a un certo ammontare predeterminato<sup>399</sup>.

Per meglio comprendere il funzionamento di *blockchain bitcoin*, è possibile immaginarsi un registro informatico (decentralizzato) ove viene annotata la titolarità, in un dato momento (m) di un dato numero (n.) di *bitcoin* da parte di un determinato soggetto (S); al momento del trasferimento di parte di questi *bitcoin* (5) dal primo soggetto ad un secondo (S2), il registro trascriverà la transazione

---

<sup>398</sup> P. FRANCO, *Understanding Bitcoin*, op. cit., p. 196; M.L. PERUGINI, P. DAL CHECCO, *Introduzione agli Smart Contract*, 18 (consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>);

<sup>399</sup> P.L. SEIJAS, S. THOMPSON, D. MCADAMS, *Scripting smart contracts for distributed ledger technology*, 3 ss., consultabile sul sito <https://eprint.iacr.org>.

annotando che in un secondo momento (m+1) il primo soggetto (S) sarà ora in possesso di un minor numero di *bitcoin* (n-5) e che la differenza sarà invece nel possesso del secondo soggetto che li ha acquistati (n+5). In tali termini è evidente che il funzionamento della *blockchain bitcoin* è piuttosto limitato e circoscritto al trasferimento di questa criptovaluta tra soggetti.

Proprio al fine di estendere l'utilizzo di questa tecnologia ad operazioni più complesse, sono stati sviluppati nuovi e più performanti archetipi, quale il già ricordato *ethereum*, in grado di aggiungere alle già citate utilità la possibilità di far eseguire automaticamente alla macchina<sup>400</sup> operazioni di qualsiasi tipo, senza limitazioni in ragione di complessità tecnica o valore economico.

Proprio sul modello *ethereum* si fondano le più innovative teorie in ordine all'illimitata applicabilità delle *blockchain* tramite gli *smart contract*, i quali in linea teorica consentono, tramite l'impiego di algoritmi, di riprodurre e far autonomamente eseguire dal sistema qualsiasi operazione anche avente contenuto economico-patrimoniale, naturalmente con tutti gli attuali limiti relativi all'efficacia giuridica di tali operazioni nel mondo fisico.

Sul punto, in effetti, lo sviluppo delle tecnologie *blockchain* è avvenuto, per lungo tempo, senza alcuna considerazione per l'efficacia giuridica delle transazioni ivi comprese quelle concluse all'interno degli ordinamenti nazionali.

Al contempo, anche i Governi hanno affrontato con sospetto questi temi, manifestando una certa ostilità nei confronti di tali sistemi che, incentrati sui principi di autogoverno, decentralizzazione e indipendenza, rappresentano una totale rivoluzione più che una semplice innovazione, anche relativamente ai rapporti con le autorità costituite<sup>401</sup>.

Con il trascorrere del tempo, a seguito della diffusione al pubblico delle attività di *trading* delle criptovalute e di una più matura consapevolezza del grande potenziale applicativo, il fenomeno è stato affrontato con una diversa attenzione da parte dei legislatori e delle autorità nazionali ed eurounitarie, che hanno finalmente ritenuto di regolamentare appositamente la materia.

---

<sup>400</sup> V. BUTERIN, *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, op. cit.; S. Peyrott, *An Introduction to Ethereum and Smart Contracts*, consultabile sul sito <https://auth0.com>.

<sup>401</sup> A. WRIGHT, P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia* (consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>; P. DE FILIPPI, *Blockchain et cyptomonnaies*, op. cit., 104 ss..

La Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo (EBRD)<sup>402</sup>, riprendendo la definizione di *smart legal contract* – resa da Clack, Vikram A. Bakshi e Lee Braine<sup>403</sup> - ha innanzitutto chiarito la differenza intercorrente tra *smart contract code* e *smart legal contract*.

Il primo termine si riferisce all’accezione meramente informatica di *smart contract*, inteso come codice in grado di attivarsi autonomamente in un sistema *blockchain* sulla base dello schema “*if...then*” contraddistinto dalle caratteristiche tecniche sin qui evidenziate, prescindendo dall’eventuale efficacia giuridica dell’operazione. Al contrario, con la dizione *smart legal contract* l’attenzione viene posta innanzi tutto sulla natura contrattuale dell’accordo e, solo in un secondo momento, sulla rappresentazione di esso tramite un codice informatico e sull’esecuzione automatizzata tramite *software* di intelligenza artificiale operante all’interno della *blockchain*.

Ed è proprio quest’ultimo l’aspetto davvero rivoluzionario, in quanto, tramite il sistema *blockchain* in cui gli *smart legal contract* operano è possibile coniugare irreversibilmente al momento dell’accordo la fase conseguente ed inevitabile della sua esecuzione automatizzata, cui le parti non possono in alcun modo sottrarsi<sup>404</sup>.

Infatti, nelle tradizionali transazioni commerciali è noto che il rischio dell’inadempimento ricada unicamente sulla parte che adempie per prima che, come postulato da Hobbes, di fatto non fa altro che “*consegnarsi al nemico*” senza alcuna garanzia<sup>405</sup>.

Impedendo tecnicamente l’inadempimento delle parti, sottraendo ad esse la facoltà di scelta e automatizzando l’esecuzione dell’accordo, al contrario, i rimedi offerti dall’ordinamento giuridico in caso di eventuali inadempimenti, sia come

---

<sup>402</sup> Cfr. EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, CLIFFORD-CHANCE, *Smart Contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers* pubblicato online nell’ottobre del 2018 sul sito <https://www.ebrd.com>, 6.

<sup>403</sup> “A *smart [legal] contract* is an automatable and enforceable agreement. Automatable by computer, although some parts may require human input and control. Enforceable either by legal enforcement of rights and obligations or via tamper-proof execution of computer code” C.D. CLACK, V.A. BAKSHI, L. BRAINE, *Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions*, 2 (consultabile sul sito <https://www.researchgate.net>).

<sup>404</sup> H. DIEDRICH, *Ethereum: Blockchains, Digital Assets, Smart Contracts*, Decentralized Autonomous Organizations, Bristol, 2016, 3.

<sup>405</sup> T. HOBBS, *Leviathan: Or the Matter, Form and Power of a Commonwealth Ecclesiastical and Civil*, London, 1887, cap. XIV, tr. it. a cura di G. DUSO, in *Contratto sociale: Testi di Althusius, Hobbes, Pufendorf, Locke, Rousseau, Kant, Fichte, Hegel, Rawls*, Bari, 2005.

deterrente *ex ante* sia di tutela *ex post*, potrebbero essere considerati se non del tutto superflui, quanto meno estremamente residuali, venendo meno il rischio alla radice<sup>406</sup>.

La formalizzazione in linguaggio informatico di cui sopra, inoltre, consente di automatizzare altresì la fase della manifestazione del consenso tra le parti e la conclusione dell'accordo, che può intervenire automaticamente al verificarsi di ipotesi predeterminate, comunicate al sistema sotto forma di *input*. Si pensi, ad esempio, all'acquisto di un determinato numero di beni o servizi ad un certo prezzo, o anche, addirittura, all'eventuale penale concordata nel caso di ritardo nella consegna<sup>407</sup>.

Naturalmente per essere funzionalmente completo e soprattutto autonomo nello svolgimento di dette operazioni, il programma dovrebbe aver accesso anche ai sistemi di pagamento, ai registri contabili e a tutte le informazioni necessarie al fine di verificare automaticamente l'avvenuta esecuzione delle reciproche prestazioni. Si tratta di c.d. *computable contracts*<sup>408</sup>, sistemi oggi quanto mai attuali, ma invero ipotizzati già decenni or sono<sup>409</sup> allorquando vennero predisposti i primi modelli basati su tali logiche che ebbero un ottimo successo in termini di prevenzione del contenzioso<sup>410</sup>.

Purtroppo, ad oggi, a differenza degli *smart contract*, i *computable contract* non godono dello stesso affidamento in ordine alla sicurezza e segnatamente alla certezza dell'esecuzione dell'accordo. Infatti, in tali ipotesi, pur essendo automatizzata sia la fase della reciproca manifestazione del consenso che quella della verifica del corretto adempimento, ciò non impedisce in radice che una delle parti possa sottrarsi illecitamente alla propria obbligazione. Le caratteristiche di certezza, affidabilità, sicurezza, autogoverno e decentralizzazione, e, soprattutto,

---

<sup>406</sup> K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, cit., p. 315.

<sup>407</sup> J.M. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, in *University of Pennsylvania Law Review*, n. 166 (2018).

<sup>408</sup> H. SURDEN, *Computable Contracts*, in *UC Davis Law Review*, vol. 46, n. 629, 2012, 635-636.

<sup>409</sup> M.J. RADIN, *Humans, Computers, and Binding Commitment*, in *Indiana Law Journal*, vol. 75, issue 4, 2000, 1131 ss.; H. Surden, *Computable Contracts*, cit., 639, nt. 30; K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, cit., 320 ss.; J. M. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, cit., 286 ss.; E. TOSI, *Contratti informatici, telematici e virtuali. Nuove forme e procedimenti formativi*, Milano, 2010, XI.

<sup>410</sup> J. WINN, *The Impact of XML on Contract Law and Contract Litigation*, 5 (consultabile sul sito <http://citeseerx.ist.psu.edu>); L.A. CUNNINGHAM, *Language, Deals and Standards: The Future of XML Contracts*, in *Washington University Law Review*, n. 84, 2006, 9; J.M. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, cit., p. 288.

l'esclusione in radice di ogni rischio di inadempimento<sup>411</sup> infatti, possono ritrovarsi soltanto negli *smart contract* operanti unicamente all'interno del sistema *blockchain*. Solo in quest'ultima ipotesi, infatti, una volta conclusa la transazione le fasi successive sono sottratte al controllo delle parti, poiché al di fuori di esso il programma non può garantire alcun controllo, né automatizzare l'esecuzione di un accordo che preveda la modificazione della realtà analogica<sup>412</sup>.

Naturalmente, per quanto l'impiego degli *smart contract* presenti gli indubbi vantaggi di cui sopra, non altrimenti conseguibili per il tramite dei tradizionali accordi negoziali, anch'essi non sono scevri da numerose criticità applicative.

In *primis*, infatti, è stato evidenziato il limite insito nello stesso linguaggio di programmazione impiegato per l'uso di tali strumenti, non accessibile al pubblico generico e dunque al consumatore medio. In effetti, se da un lato il linguaggio di programmazione in quanto tale consente di non lasciare spazio dubitativo in ordine al contenuto negoziale, tipico invece dell'alea interpretativa cui sono soggetti i contratti redatti in linguaggio naturale, dall'altro è più difficilmente intellegibile da parte di soggetti non specializzati, ponendo serie questioni in ordine alla validità del consenso così prestato, potenzialmente talvolta non del tutto consapevolmente.

Infatti, sebbene sia noto il principio della libertà della lingua con cui è consentito manifestare il consenso alla conclusione dell'accordo, non è pacifico che in tale nozione rientri anche il linguaggio informatico. Quanto sopra pone, peraltro, ulteriori dubbi in ordine alla possibilità di applicare in tali ipotesi la disciplina dei vizi della volontà in caso di mancata corrispondenza tra la reale volontà delle parti e quella formalizzata tramite il linguaggio informatico.

Al fine di risolvere tale problematica è stata avanzata l'ipotesi, sperimentale e comunque non esente dalle numerose difficoltà applicative già evidenziate nei capitoli precedenti, di predisporre uno strumento in grado di tradurre il linguaggio naturale in codici informatici<sup>413</sup>, così da rendere utilizzabili gli *smart contract* a tutti

---

<sup>411</sup> K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, cit., pp. 331-332; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, IPSOA, 2018, p. 94.

<sup>412</sup> EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, CLIFFORD-CHANCE, *Smart Contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers*, cit., 12.

<sup>413</sup> R.M. LEE, *Monograph: Candid – A Formal Language for Electronic Contracting*, consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>; N. SZABO, *A Formal Language for Analyzing Contracts*, consultabile sul sito <https://nakamotoinstitute.org>.

i consumatori, escludendo possibili dubbi interpretativi che possano metterne in dubbio l'intelligibilità del contenuto e dunque viziare il consenso delle parti.

Invero sulla falsariga di tali principi e con l'impiego delle più moderne tecniche di *machine learning*, sono stati predisposti numerosissimi *software*, attualmente in uso, in grado di redigere e/o verificare autonomamente contratti, al fine di individuare all'interno di essi, con rapidità e con un alto grado di accuratezza, eventuali ambiguità anche lessicali o errori ed incoerenze riscontrati sulla base dei precedenti analizzati. Naturalmente, nel caso in cui il linguaggio fosse pienamente formalizzato, tale attività di redazione e verifica potrebbe essere effettuata dalla macchina senza alcun margine di errore, si tratta della c.d. *formal verification*<sup>414</sup>.

Invero, anche laddove fosse adottabile una piena formalizzazione degli *smart contract*, questi rischierebbero di essere difficilmente impiegabili in tutte quelle ipotesi in cui non sarebbero applicabili contratti *standard*. Infatti, impedendo l'adozione di clausole elastiche comprensive di diverse ipotesi e adattabili al caso di specie per il tramite dell'attività interpretativa, le parti sarebbero costrette a prevedere pressochè qualsiasi ipotesi<sup>415</sup>, predeterminandone addirittura le relative conseguenze, con un incremento esponenziale dei costi negoziali o, addirittura, nell'impossibilità stessa, di fatto, a ricorrere ad uno *smart contract*.

Riguardo a tale profilo, corre obbligo evidenziare che, se da un lato l'estrema formalizzazione cui sono soggetti tali contratti esclude in radice dubbi interpretativi, dall'altro rende impossibile per le parti inserire negli *smart contract* c.d. clausole elastiche, o comunque dal contenuto più ampio e generico, la cui applicabilità al caso concreto dovrà essere soggetta a interpretazione al momento del verificarsi dell'evento<sup>416</sup>.

Tali criticità sono state rese evidenti nella paradossale controversia intercorsa tra due importantissime società statunitensi operanti nel settore *blockchain*, la Ripple e la R3, avente ad oggetto il Technology Provider Agreement tra loro stipulato nel 2016<sup>417</sup>.

---

<sup>414</sup> G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit. p. 343.

<sup>415</sup> J. M. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, op. cit., p. 291.

<sup>416</sup> H. SURDEN, *Computable Contracts*, cit., pp. 683-684.

<sup>417</sup> Ripple Labs INC. e XRP II LLC contro R3 LRC LLC e R3 HOLDCO LLC, Complaint, Superior Court of the State of California, County of San Francisco, Case n. CGC-17-561205, p. 7 consultabile sul sito <https://www.sfsuperiorcourt.org/>.

Ebbene, invece di cogliere l'occasione della conclusione di un accordo multimilionario per promuovere l'impiego degli *smart contract* e le finalità preventive delle controversie di tali strumenti<sup>418</sup>, le due società ritennero avvalersi di un contratto tradizionale. Tale scelta fu per certi versi obbligata proprio per la presenza di clausole elastiche all'interno dello stesso accordo, quale l'obbligo reciproco per le parti, in un momento successivo, di negoziare in buona fede<sup>419</sup> la conclusione di una *partnership* commerciale che prevedesse il dettaglio delle reciproche prestazioni, individuando già allora il contenuto del corrispettivo in percentuale ai proventi che una società avrebbe incassato in ragione dell'attività prestata dall'altra, nonché il diritto di opzione per l'acquisto di criptovaluta a un prezzo già fissato.

Com'è intuibile, ciascuna delle parti, ritenuto leso il proprio diritto, ritennero di addivenire a una causa giudiziale al fine di tutelare i propri interessi.

Ebbene, il caso *de quo* evidenzia ancor di più l'attuale impossibilità, riconosciuta anche dalle parti, nel caso di specie tra i più importanti soggetti operanti nel settore, di impiegare gli *smart contract* per regolamentare negozi giuridici di siffatta complessità, anche tenuto conto dell'esistenza di elementi estremamente variabili nel tempo, per i quali è imprescindibile il ricorso alle clausole elastiche e, in caso di disaccordo, l'attività interpretativa di un Tribunale che estrinsechi il contenuto determinato dalle parti con la clausola generale della buona fede applicandola al caso concreto.

Ancora, corre obbligo evidenziare che, quanto precedentemente affermato in ordine all'irrevocabilità delle transazioni e all'impossibilità di sottrarsi all'adempimento dell'obbligazione è soggetto, in realtà, a più di un'eccezione.

In effetti, proprio il principio del consenso distribuito, tipico dei sistemi *blockchain* rende la collettività sovrana anche di apportare modifiche a una transazione e financo disporre l'eliminazione dal registro.

Sul punto si rammenta un caso tristemente venuto in risalto sulle pagine di cronaca avvenuto all'interno della *blockchain ethereum* ove era stata costituita tramite *smart contract* la piattaforma nota come "*TheDao*", che fu in grado di

---

<sup>418</sup> E. OU, *R3 Should Have Used a Smart Contract*, consultabile sul sito <https://elaineou.com/>.

<sup>419</sup> L. M. FRANCIOSI, *Trattative e due diligence tra culpa in contrahendo e contratto*, Milano, 2009, p. 106 ss..

ottenere 150 milioni di dollari di finanziamento sottoforma di criptovalute dalla raccolta fondi lanciata per ottenere finanziamenti per la propria attività.

Orbene, uno dei partecipanti alla piattaforma riuscì a sfruttare un *bug* informatico per appropriarsi illecitamente di criptovalute per l'ammontare di oltre 50 milioni di dollari.

La vicenda presa in esame ha dimostrato come la certezza e la sicurezza del sistema *blockchain*, inoppugnabile sul piano teorico, non è scevra da criticità tecniche, quali *bug*, attacchi *hacker* ed errori di programmazione.

Ma vi è di più.

Infatti, con il positivo intento di mitigare i risvolti negativi della condotta illecita sopra citata, il sistema sfruttò la potenza del principio del consenso distribuito, di cui si è già fatto accenno.

Tutti i sistemi di *blockchain* sono retti dal principio del consenso distribuito o "*trustless trust*", che consente - e questa è la seconda eccezione al principio di certezza e immodificabilità delle transazioni - di apporre modifiche alle negoziazioni e financo cancellarle dal registro, nel caso in cui tale intervento sia approvato dalla maggioranza dei partecipanti al sistema<sup>420</sup>.

Pertanto, al fine di ripristinare lo *status quo ante* alla commissione dell'illecito, la maggioranza dei partecipanti al sistema, preso atto dell'impossibilità di agire tramite strumenti alternativi, decise di eliminare dal registro l'operazione abusiva<sup>421</sup>.

Tale decisione fu assoggettata ad un clamore eccezionale, forse superiore a quella della stessa condotta illecita che l'aveva resa necessaria poiché era stato di fatto sacrificato il principio dell'irrevocabilità delle transazioni, aprendo conseguentemente la porta a dubbi e incertezze circa la riproponibilità in futuro di tale azione, seppur nel caso di specie adottata per ripristinare lo *status* di legalità violato, provocando così una grave crisi di fiducia.

Un'ulteriore criticità relativa all'impiego degli *smart contract* riguarda l'impossibilità, già evidenziata, di adottare i rimedi giudiziali previsti

---

<sup>420</sup> Per quanto riguarda le architetture *blockchain* basate su algoritmi di consenso di tipo *Proof-of-Work* (ad oggi ancora il più diffuso), il concetto di maggioranza è determinato non per teste, ma in relazione alla quota di potenza elaborativa immessa da ciascun soggetto nel sistema. G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit., p.788.

<sup>421</sup> O. GAZI GÜÇLÜTÜRK, *The DAO Hack Explained: Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, *Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, consultabile sul sito <https://medium.com>.



dall'ordinamento positivo in caso di illecito e/o inadempimento. Infatti, anche nel caso in cui la sentenza giudiziale accolga le ragioni di una delle parti, la tendenziale immodificabilità delle transazioni registrate e la loro esecuzione automatizzata renderebbe vana la pronuncia, non essendo il programma allo stato tecnicamente coercibile, se non dal consenso distribuito di cui sopra.

Si potrebbe obiettare, in effetti, che tale problematica sarebbe superabile tramite la previsione di meccanismi risarcitorio-restitutori<sup>422</sup>, ma, naturalmente, qualsiasi rimedio *ex post* non può in alcun modo essere equiparato a uno strumento preventivo atto a impedire il verificarsi del danno, essendo comunque suscettibile di un certo grado di rischio, come nel caso dell'incapienza del debitore e/o di ulteriore trasferimento del bene oggetto del contratto a un terzo soggetto in buona fede<sup>423</sup>.

Ad ogni modo tale questione è, probabilmente, la più pregnante e meritevole di un'attenta considerazione anche da parte del legislatore, essendo di fatto impensabile poter ritenere legittimo un sistema che si sottragga agli strumenti di tutela giudiziali posti a garanzia dei diritti delle parti, in virtù di un autoreferenziale principio di autogoverno, peraltro decentralizzato, cui evidentemente, non è possibile delegare una funzione paragiurisdizionale, come evidenziato nel caso su citato de "*The DAO*".

Di talché, appare evidente che la vera sfida del futuro sarà quella di riuscire a conciliare l'esigenza della certezza delle transazioni, tipica dei sistemi fondati su *blockchain*, che congiungono inscindibilmente la fase dell'accordo a quella esecutiva del contratto, con gli strumenti giuridici di tutela previsti dall'ordinamento positivo, cui gli *smart contract* non possono di certo sottrarsi.

Proprio per tali ragioni, sia nell'ambito dell'Unione Europea che nella maggior parte dei paesi occidentali e non solo, i Governi e i legislatori hanno dato inizio a una profonda riflessione in ordine alla necessità di garantire un'adeguata normativa alla materia, sì da consentire la diffusione al grande pubblico di questi interessantissimi strumenti, garantendo ad essi al contempo un'adeguata tutela giuridica.

---

<sup>422</sup> K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, cit., 376-377; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain*, cit., p.111.

<sup>423</sup> EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, CLIFFORD-CHANCE, *Smart Contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers*, op. cit. cit., 36.

Sul tema merita una menzione l'elaborato prodotto dall'*European Parliamentary Research Service*, pubblicato con il titolo "*How Blockchain Technology Could Change Our Lives*"<sup>424</sup>. In tale pubblicazione viene *in primis* evidenziata la necessità di adeguare la normativa vigente nel settore civilistico e, segnatamente, di quello contrattuale alla regolamentazione degli *smart contract*. Inoltre, viene suggerita l'opportunità di istituire un Osservatorio sulle *blockchain*<sup>425</sup>, viene proposto un progetto denominato *Blockchain4Eu*<sup>426</sup> nonché di creare una piattaforma condivisa e regolamentata, la *European Blockchain Partnership*, al fine di permettere un accesso sicuro a questo strumento e agli *smart contract* sul territorio dell'Unione Europea.

Inoltre, pur in assenza di un'auspicata normativa uniforme in materia, si segnalano taluni interventi legislativi adottati in ambito eurounitario. Tra essi si ricorda la direttiva 2018/843/UE98 (c.d. V direttiva antiriciclaggio)<sup>427</sup>, con cui il legislatore ha esteso l'applicazione della normativa antiriciclaggio alle prestazioni retribuite tramite le criptovalute.

Ancora, sulla materia è nuovamente intervenuto il Parlamento Europeo con la risoluzione del 3 ottobre 2018<sup>428</sup>, con cui sono stati evidenziati i numerosi aspetti positivi del ricorso alle tecnologie *blockchain* e le potenzialità di tali strumenti, laddove inseriti in un alveo di efficacia e sicurezza delle transazioni sia dal punto di vista tecnico che giuridico. Il Parlamento, inoltre, ha espressamente invitato la Commissione a promuovere l'elaborazioni di norme tecniche che permettano la certificazione qualitativa degli strumenti di *blockchain e smart contract* (quali ISO, UIT e CEN-CELENEC) nonché ad adottare un intervento normativo finalizzato a coordinare le legislazioni degli stati membri, consentendo una diretta applicabilità all'interno di essi dei contratti intelligenti.

---

<sup>424</sup> P. BOUCHER, S. NASCIMENTO, M. KRITIKOS, *How Blockchain Technology Could Change Our Lives. In-depth Analysis*, European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit, Brussels, 2017 pp. 1-28.

<sup>425</sup> EUROPEAN COMMISSION, *Press release, European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum*, consultabile sul sito <http://europa.eu>.

<sup>426</sup> S. NASCIMENTO, A. PÓLVORA, J.S. LOURENÇO, *#Blockchain4EU: Blockchain for Industrial Transformations*, Luxembourg, 2018.

<sup>427</sup> Direttiva (UE) 2018/843 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva (UE) 2015/849 relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo e che modifica le direttive 2009/138/CE e 2013/36/UE.

<sup>428</sup> Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018. Tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione, P8\_TA-PROV (2018)0373.

Nell'ottica della cooperazione rafforzata promossa dai paesi dell'Euromed (tra cui l'Italia) è stato poi siglato un accordo<sup>429</sup> finalizzato a promuovere una collaborazione più stretta in ordine allo studio e allo sviluppo tecnologico e digitale, con particolare riguardo anche agli strumenti di *blockchain* e agli *smart contract*, ritenuti dal grandissimo potenziale anche in ordine alla possibilità di garantire un enorme miglioramento qualitativo dell'offerta dei servizi pubblici, da intraprendere nel rispetto dei principi fondamentali riconosciuti dall'Unione Europea,

Invero, taluni Paesi, tra cui anche l'Italia, hanno già adottato una specifica normativa atta a regolamentare l'utilizzo degli *smart contract*.

I primi legislatori a intervenire in materia furono quelli statunitensi, in particolare l'Arizona nel 2017 integrò la propria disciplina in materia di transazioni elettroniche riconoscendo validità legale a quelle concluse tramite *smart contract*<sup>430</sup>, venendo seguita a stretto giro dal Nevada<sup>431</sup>, dallo stato dell'Ohio<sup>432</sup> e dal Tennessee<sup>433</sup>.

In ambito eurounitario, invece, sorprendentemente, lo Stato con la normativa più avanzata in materia di *blockchain* è quello maltese, che a far data dal 2018 si è dotato di tre diverse leggi atte a regolamentare le DLT (Blockchain Distributed

---

<sup>429</sup> Dichiarazione ministeriale dei Paesi dell'Europa meridionale sulle tecnologie basate su registri distribuiti, Bruxelles, 2018, 2.

<sup>430</sup> State Of Arizona, House Bill n. 2417 del 2017, *An Act Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes; amending title 44, chapter 26, Arizona Revised Statutes.*

<sup>431</sup> State Of Nevada, Senate Bill n. 398 del 2017, *An act relating to electronic transactions; recognizing and authorizing the use of blockchain technology; prohibiting a local government from taxing or imposing restrictions upon the use of a blockchain; and providing other matters properly relating thereto.*

<sup>432</sup> State Of Ohio, Senate Bill n. 220 del 2018, *An act to amend sections 1306.01 and 3772.01 and to enact sections 1354.01, 1354.02, 1354.03, 1354.04, and 1354.05 of the Revised Code to provide a legal safe harbor to covered entities that implement a specified cybersecurity program, to allow transactions recorded by blockchain technology under the Uniform Electronic Transactions Act, and to alter the definition of "key employee" under the Casino Gaming Law.*

<sup>433</sup> State Of Tennessee, Senate Bill n. 1662 del 2018, *An act to amend Tennessee Code Annotated, Title 12; Title 47; Title 48; Title 61 and Title 66, relative to electronic transactions.*

Ledgers Technology): *il Virtual Financial Assets Act*<sup>434</sup>, *il Malta Digital Innovation Authority Act*<sup>435</sup> e *l'Innovative Technology Arrangements and Services Act*<sup>436</sup>.

Tra le innovazioni più importati apportate dai citati testi normativi maltesi, si evidenzia innanzi tutto l'individuazione di una definizione completa sia dei sistemi già noti come *Distributed Ledger Technology* quali *database* in cui le informazioni sono registrate, condivise consensualmente tra le parti e sincronizzate attraverso il *network* tra nodi, sia degli *smart contract* quali forma contrattuale tecnologica consistente in: a) un protocollo informatico o in b) un accordo concluso interamente o parzialmente in forma elettronica, automatizzabile ed eseguibile da un codice informatico, sebbene in parte potrebbe essere richiesto l'intervento umano, tutelabile con gli strumenti legali ordinari o da un sistema misto.

Pertanto, la disciplina maltese correttamente distingue la nozione di *smart contract* con accezione meramente informatica, con la cui denominazione s'intendono i protocolli digitali, dagli *smart contract* quale strumento negoziale, idonei a vincolare giuridicamente le parti sebbene redatti e conclusi, parzialmente o totalmente, in forma digitale. Ancora, con la normativa citata, viene evidenziata la possibilità di garantire adeguata tutela alle parti, sia tramite gli strumenti di esecuzione automatizzata dell'accordo, tipico dei sistemi DLT, sia tramite il ricorso alla tutela giurisdizionale ordinaria.

Anche lo Stato italiano ha adottato alcune specifiche norme atte a regolamentare, almeno in parte, tale innovativo settore.

In particolare, il nostro legislatore con la legge di conversione n. 12, dell'11 febbraio 2019 ha integrato il d.l. n.135/2018 (denominato *Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract*) recante disposizioni urgenti in materia di

---

<sup>434</sup> Republic Of Malta, Act XXX of 2018, *An act to regulate the field of Initial Virtual Financial Asset Offerings and Virtual Financial Assets and to make provision for matters ancillary or incidental thereto or connected therewith.*

<sup>435</sup> Republic Of Malta, Act XXXI of 2018, *An act to provide for the establishment of an Authority to be known as the Malta Digital Innovation Authority, to support the development and implementation of the guiding principles described in this Act and to promote consistent principles for the development of visions, skills, and other qualities relating to technology innovation, including distributed or decentralised technology, and to exercise regulatory functions regarding innovative technology, arrangements and related services and to make provision with respect to matters ancillary thereto or connected therewith.*

<sup>436</sup> Republic Of Malta, Act XXXIII of 2018, *An act to provide for the regulation of designated innovative technology arrangements referred to in this Act, as well as of designated innovative technology services referred to in this Act, and for the exercise by or on behalf of the Malta Digital Innovation Authority of regulatory functions with regard thereto.*

sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione, introducendo l'art.8<sup>ter</sup>.

L'art. 8<sup>ter</sup> introduce, al primo comma, la definizione delle DLT, identificate impropriamente<sup>437</sup>, a differenza di quanto fatto da Malta e dalle esperienze statunitensi, come «tecnologie basate su registri distribuiti» includendo in tale denominazione tutte le tecnologie e i protocolli informatici che “*usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili*”.

Il legislatore italiano, a differenza di quello maltese e di quelli statunitensi, più precisi, confonde gli strumenti di DLT con le *blockchain*, non considerando che tra le due tecnologie sussiste invece un rapporto di genere a specie, e, con scelta davvero infelice, prevede tra i requisiti di applicabilità indicati dall'art.8-*ter*, alcune caratteristiche eccessivamente stringenti, (tra i quali la non alterabilità e la non modificabilità delle informazioni contenute nel registro) che, come già visto non sono in realtà presenti in assoluto, vanificando di fatto lo sforzo derivante dall'adozione di una normativa introdotta *ad hoc*.

Pertanto, il legislatore nazionale non tiene conto della circostanza per cui tale assoluta immutabilità dei contenuti, anche ove tecnicamente possibile, sarebbe evidentemente confliggente con la normativa statale ed eurounitaria posta a tutela dei dati personali, e segnatamente degli artt. 16 e 17 del *General Data Protection Regulation*<sup>438</sup>.

---

<sup>437</sup> “*In realtà, i due concetti si trovano in un rapporto di genere a specie: per Distributed Ledger Technology si intende un archivio, replicato su di una serie di dispositivi informatici (definiti nodi), che, in maniera coordinata ma indipendente, lo mantengono e lo aggiornano. Il sistema è connotato dall'assenza di un database centrale di riferimento e dall'utilizzo di un modello di funzionamento che vede i nodi della rete collocati su un piano di virtuale parità. La blockchain rappresenta una particolare forma di registro distribuito, ulteriormente caratterizzata dall'impiego di schemi e regole provenienti dalla crittografia, dagli algoritmi di consenso e dalla teoria dei giochi*”. C. BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni*, consultabile sul sito <https://www.dimt.it>; H. ANVAR, *Blockchain vs. Distributed Ledger Technology* consultabile sul sito <https://101blockchains.com>; S. RAY, *The Difference Between Blockchains & Distributed Ledger Technology*, consultabile sul sito <https://towardsdatascience.com/>; G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile*, op. cit. p. 353.

<sup>438</sup> G. RINALDI, *Approcci normativi e qualificazione giuridica delle criptomonete*, in *Contratto e impresa*, 2019, pp. 265-267.

Il secondo comma dell'art. 8-ter definisce, poi, gli *smart contract* come “*un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall’Agenzia per l’Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto*”.

Anche in questo caso il legislatore italiano tradisce una certa incompetenza tecnica, dimenticando di individuare la necessaria distinzione tra *smart contract* intesi in senso informatico e *smart contract* quale strumento giuridico.

Non si tratta di un’imprecisione priva di conseguenze, considerato che non tutti gli *smart contract* sono finalizzati all’instaurazione di rapporti giuridici tra le parti, potendo ben essere predisposti per perseguire scopi ben diversi, quale ad esempi la gestione interna di processi aziendali<sup>439</sup>.

Ancora, appare confusa e di non immediata intellegibilità la formulazione dell’articolo nella parte in cui dispone che l’esecuzione dello *smart contract* vincolerebbe automaticamente le parti<sup>440</sup>.

Per dare senso compiuto alla disposizione, dovrebbe ritenersi che il legislatore italiano, nel formulare il periodo in questione, abbia attribuito al termine “esecuzione” l’accezione informatica, e non già giuridica. In tal caso, infatti, lo *smart contract*, essendo tipicamente suscettibile di esecuzione automatizzata all’interno del sistema DLT è in grado di vincolare effettivamente le parti, proprio perché l’adempimento è tecnicamente automatico.

In caso contrario, laddove si volesse attribuire al termine “esecuzione” l’accezione giuridicamente intesa, se ne dovrebbe dedurre che il legislatore abbia confuso la causa con l’effetto, individuando il momento in cui viene ad esistenza il vincolo giuridico in quello della sua stessa esecuzione, rendendo la disposizione priva di senso.

---

<sup>439</sup> J. MENDLING, W.M.P. VAN DER AALST, I. WEBER, J. VOM BROCKE, et. al., *Blockchains for Business Process Management – Challenges and Opportunities*, consultabile all’indirizzo <https://www.researchgate.net>.

<sup>440</sup> M. NICOTRA, *L’Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, consultabile sul sito <https://www.agendadigitale.eu>; C. BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract*, cit.; M. GIULIANO, *Blockchain, i rischi del tentativo italiano di regolamentazione*, consultabile sul sito <https://www.agendadigitale.eu>.

Sebbene superabile, comunque con un certo sforzo interpretativo, si segnala l'ennesima ambiguità del nostro testo normativo, invece non presente negli omologhi adottati dai già ricordati stati esteri.

Ancora, con riguardo all'efficacia probatoria degli *smart contract*, la disposizione in esame demanda all'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) il compito di individuare le caratteristiche tecniche necessaria per ritenere soddisfatto il requisito della forma scritta, tramite la predisposizione di apposite linee guida, richiamando di fatto l'intero contenuto dell'art. 20, comma 1-*bis* del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) e s.m.i., ad eccezione dell'ultima parte. Il riferimento normativo eliso, invero, prevedeva che, nelle more e in ogni caso, rimane consentito al giudice di apprezzare liberamente l'efficacia probatoria del documento informatico che sia privo dei requisiti che saranno indicati.

Tale scelta, laddove rappresentasse una precisa volontà del legislatore di non riconoscere alcuna validità neanche probatoria agli *smart contract* privi dei requisiti tecnici, evidenzerebbe una disparità del trattamento riservato alle tecnologie di DLT, deteriore rispetto a quello previsto per altre tipologie di soluzioni tecniche, con conseguente violazione del principio di neutralità tecnologica.

Tutto quanto sopra premesso e ritenuto, è in ogni caso evidente la definitiva tendenza alla meccanizzazione di numerosissime attività umane, tra le quali, com'è stato evidenziato, rientra anche quella dell'espressione del vincolo negoziale.

Parimenti evidente è l'approccio innovativo, i benefici garantiti e le potenzialità di tali tecnologie, che potrebbero garantire una migliore efficienza allocativa degli scambi, un generale miglioramento della fiducia, la riduzione dei costi negoziali e, soprattutto, la deflazione del contenzioso.

Ad ogni modo tali strumenti devono necessariamente essere intesi come complementari alle tutele già garantite dall'ordinamento, le quali, alla luce delle novità tecnologiche, dovranno essere ulteriormente aggiornate, con interventi normativi mirati e auspicabilmente più attenti di quelli già adottati. In particolare, il legislatore dovrà intervenire al fine di tutelare le parti in caso di attività informatiche anomale, sì da poter riparare alle conseguenze pregiudizievoli derivanti da un mal funzionamento dello *smart contract* che non operi nei termini richiesti dalle parti o previsti dall'ordinamento positivo.

Per i motivi prima esposti, sebbene senza alcuna pretesa di esaustività, la normativa italiana in materia appare allo stato del tutto inadeguata, sia da un punto di vista prettamente tecnico, sia in quanto per nulla omogenea rispetto alla vigente disciplina contrattuale, nel cui ambito avrebbe dovuto essere invece inserita.

È, pertanto, auspicabile un nuovo intervento del legislatore, ancor meglio se condiviso a livello eurounitario, anche avuto riguardo al carattere fortemente transnazionale della materia.

#### **4.2 Strumenti computazionali nel diritto di famiglia.**

Le applicazioni delle scienze matematiche al mondo del diritto riguardano, naturalmente, anche altri settori più tradizionali, tra i quali il diritto di famiglia e segnatamente il tema particolarmente delicato della crisi coniugale.

In particolare, è nota la difficoltà comune a tutti gli ordinamenti dei paesi di *civil law* ivi compreso quello italiano, di individuare la quantificazione del giusto mantenimento dovuto a seguito della crisi matrimoniale sia in favore dell'ex coniuge, sia in favore dei figli.

Invero, nell'ambito del diritto di famiglia, sin dall'entrata in vigore oltre cinquant'anni or sono della legge n. 898 del 1° dicembre 1970, che ha introdotto all'interno del nostro ordinamento la disciplina inerente allo scioglimento o cessazione degli effetti civili del matrimonio, si è posto il problema della corretta quantificazione dei contributi economici spettanti all'ex coniuge e alla prole. Naturalmente, nonostante il passare del tempo e i numerosi *revirement* giurisprudenziali in materia, tale problematica continua ad essere particolarmente sentita dalle famiglie all'interno delle quali si vive l'esperienza della separazione e del divorzio, soprattutto avuto riguardo della (im)prevedibilità degli esiti delle decisioni.

Le maggiori complessità rilevate sono, infatti, strettamente connesse alla grande discrezionalità dell'organo giudicante che si traduce in pronunce giudiziarie spesso difformi e imprevedibili, anche definiti "incalcolabili"<sup>441</sup>.

In effetti i criteri adottati dalla giurisprudenza italiana in ordine alla quantificazione degli assegni divorzili non è mai stata costante nel tempo né

---

<sup>441</sup> N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, Torino, 2016.



univoca all'interno delle varie corti territoriali. In particolare, si rammenta che per lungo tempo la Corte di Cassazione ha indicato come parametro di riferimento da adottare ai fini della quantificazione degli alimenti spettanti quello del c.d. tenore di vita goduto dalla famiglia sino al momento cessazione del matrimonio, che doveva essere mantenuto dal coniuge economicamente più debole e dalla prole anche successivamente.

Dal 2017 la giurisprudenza di legittimità ha improvvisamente mutato il proprio orientamento ritenendo invece, con la nota sentenza n. 11504/2017, di aderire al nuovo criterio dell'*autosufficienza economica*<sup>442</sup>. Tale nuovo parametro è stato poi abbandonato soltanto un anno dopo, allorquando sono intervenute le Sezioni Unite della Corte di Cassazione in funzione nomofilattica al fine di dirimere il problematico contrasto giurisprudenziale creatosi.

Con la pronuncia dell'11 luglio 2018, n. 18287, le Sezioni Unite hanno ritenuto di attribuire all'assegno divorzile una "funzione assistenziale" la cui quantificazione avrebbe dovuto essere individuata, pertanto, tenendo conto della natura perequativo-compensativo dello stesso. Va da sé che tale innovativo orientamento, ha portato numerosissimi problemi applicativi all'interno dei Tribunali di merito.

Proprio avuto riguardo alle su indicate criticità e al fine di rendere quanto più possibile prevedibile il *quantum debeatur* in caso di separazione, nel tempo sono stati adottati numerosi sistemi di intelligenza artificiale tenendo conto della composizione della famiglia, del reddito, della zona d'Italia di residenza<sup>443</sup>.

---

<sup>442</sup> Cass. Civ., sez. I, 10 maggio 2017, n. 11504, in *Famiglia e diritto*, 2017, p. 636 ss., con nota di E. AL MUREDEN, *L'assegno divorzile tra autoresponsabilità e solidarietà post-coniugale*, in *Famiglia e Diritto*, 2017 pp. 642-654; F. DANOVI, *Assegno di divorzio e irrilevanza del tenore di vita matrimoniale: il valore del precedente per i giudizi futuri e l'impatto sui divorzi già definiti*; in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017, p. 1001; U. ROMA, *Assegno di divorzio: dal tenore di vita all'indipendenza economica*, in *Il Corriere giuridico*, 2017, pp. 885 ss., E. QUADRI, *I coniugi e l'assegno di divorzio tra conservazione del "tenore di vita" e "autoresponsabilità": "persone singole" senza passato?* in *Corr. giur.*, 2017, pp. 885; S. PATTI, *Assegno di divorzio: un passo verso l'Europa?*; in *Foro italiano*, 2017, I, pp. 2715 ss.; M. BIANCA, *Il nuovo orientamento in tema di assegno divorzile. Una storia incompiuta*, (Nota a Cass. 10 maggio 2017, n. 11504), *Il foro italiano*, pp. 2715-2721; C. RIMINI, *Verso una nuova stagione per l'assegno divorzile dopo il crepuscolo del fondamento assistenziale*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017, pp. 1274 ss.; M. FORTINO, *Il divorzio, l'"autoresponsabilità" degli ex coniugi e il nuovo volto della donna e della famiglia*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017, pp. 1254 ss.; E. QUADRI, *L'assegno di divorzio tra conservazione del "tenore di vita" e "autoresponsabilità": gli ex coniugi "persone singole" di fronte al loro passato comune*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017, pp. 1261 ss.; C.M. BIANCA, *L'ultima sentenza della Cassazione in tema di assegno divorzile: ciao Europa?*, in *Giustiziacivile.com*, Editoriale del 9 giugno 2017.

<sup>443</sup> M. MAGLIETTA, *CHICoS – Child Cost Software. Fondamenti, sviluppo e informazioni ottenibili da un metodo di calcolo che si basa sulla legge n. 54/2006*, in E. AL MUREDEN, R.

In un primo momento venne sviluppato un programma denominato CSCS, acronimo di *child support calculation software*<sup>444</sup>, basato su dati e informazioni assunte da questionari e interviste cui venivano sottoposte le coppie divorziate. Tale sistema venne, poi, perfezionato in una versione successiva, che prese il nome di *child cost software*, ai più noto con l'acronimo "CHICoS", che, avuto riguardo dei dati statistici ISTAT e adoperando il metodo delle scale di equivalenza di Engel<sup>445</sup> era in grado di quantificare con maggior precisione l'effettivo ammontare del contributo economico necessario per il sostentamento e la crescita dei figli.

In particolare, il su citato sistema fondava il proprio funzionamento tenendo in debita considerazione l'aumentare del costo della vita e, soprattutto, le fondamentali variabili relative alla specificità del caso cui veniva applicato, *in primis* i redditi genitoriali e la fascia economico-sociale d'appartenenza, ma anche la zona geografica di residenza della famiglia e l'età e il numero dei figli<sup>446</sup>. Ciò permetteva al sistema di restituire quale *output* un risultato affidabile e soprattutto coerente con il principio di proporzionalità previsto dall'art. 337 *ter* c.c. facilitando, a causa dell'oggettività del metodo seguito, le transazioni e gli accordi stragiudiziali tra i divorziandi.

Il programma CSCS e la successiva versione CHICoS non furono gli unici sistemi informatici utilizzati nell'ambito del diritto di famiglia. Infatti, all'interno del Tribunale di Palermo a partire dal 2005 venne sviluppato un altro sistema informatico finalizzato a individuare parametri oggettivi per la determinazione degli assegni di mantenimento, dal valore naturalmente indicativo e non vincolante, aggiornato nel tempo fino a giungere alla sua versione definitiva nel 2014. Il funzionamento del sistema era fondato su algoritmi che si proponevano di tradurre in termini matematici i criteri di cui all'art. 337 *ter* c.c., e segnatamente il rapporto tra il numero dei figli e il reddito complessivo dei genitori da una parte, e la differenza reddituale tra i coniugi e la percentuale di collocamento-affidamento o comunque i tempi di permanenza della prole presso ciascuno di essi dall'altra<sup>447</sup>.

---

ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020, p. 239.

<sup>444</sup> M. MAGLIETTA, V. GHRARDINI, *Mantenere un figlio*, in *Famiglia oggi*, 10/2001, p. 57 ss.

<sup>445</sup> E. ENGEL, *Die Lebenskosten Belgischer Arbeiter-Familien früher und jetzt*, in *International Statistical Institute Bulletin*, 1895, p. 1 ss.

<sup>446</sup> M. MAGLIETTA, *CHICoS – Child Cost Software*, op. cit., p. 240.

<sup>447</sup> G. BERTOLI, *Il metodo "Palermo"*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI, (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 243 ss..

Il risultato restituito dal sistema quale *output* del procedimento informatico è ispirato al principio di equità, essendo previsto che successivamente alla determinazione del *quantum* necessario per il sostentamento e l'allevamento della prole debbano applicarsi dei meccanismi correttivi, al fine di giungere a una distribuzione quanto più equilibrata possibile del *residuum* a tutela del coniuge economicamente più svantaggiato.

Riguardo al settore in questione occorre citare in rassegna anche il modello noto come *MoCam*, acronimo di Modello per il Calcolo dell'Assegno di Mantenimento, sviluppato dal Dipartimento di statistica dell'Università di Firenze nel 2007 che ha trovato ampia applicazione presso il Tribunale di Firenze<sup>448</sup>.

Tale strumento, accessibile tramite il sito *web* [www.mocam.net](http://www.mocam.net) a pagamento per i consumatori, ma con accesso gratuito per i magistrati è in grado di fornire una stima dell'ammontare necessario ai figli e al coniuge nei casi di separazione, divorzio o interruzione di un'unione di fatto, tenendo conto delle disposizioni normative in materia, nonché di numerose variabili contestuali al caso di specie<sup>449</sup>. Obiettivo precipuo del *MoCam* è quello di consentire ai due nuovi nuclei familiari formati dopo l'interruzione del rapporto coniugale di mantenere un tenore di vita equilibrato, ripartendo su entrambi quanto più equamente possibile il danno economico emergente. A tale scopo il sistema è in grado di offrire due diversi criteri utilizzabili alternativamente, il primo era incentrato sulla capacità reddituale e dunque sul tenore di vita, il secondo invece avente come *focus* la spesa necessaria per il sostentamento della famiglia.

Naturalmente anche tale sistema, seppur utile ai fini per cui è stato pensato, non può essere considerato al pari dei moderni sistemi di intelligenza artificiale. In *primis*, infatti, il modello su descritto non è fondato sulle moderne tecniche di *c.d. big data analytics* e, non ha accesso alle prassi dei diversi Tribunali, né è in grado di aggiornarsi automaticamente con la più recente giurisprudenza, come detto particolarmente mutevole in materia.

---

<sup>448</sup> Trib. Firenze, 3 ottobre 2007, in *Fam. dir.*, 2008, p. 52, con nota di E. AL MUREDEN, *Tenore di vita e assegni di mantenimento tra diritto ed econometria*.

<sup>449</sup> S. GOVERNATORI, M. MALTAGLIATI, G. MARLIANI, G. PACINI, V. PILLA, *Come calcolare gli assegni di mantenimento nei casi di separazione e divorzio*, Milano, 2009, spec. p. 145 ss..

Altro limite del *MoCam* è quello di essere in grado di considerare solo talune variabili rilevanti per il caso concreto, ma non altre. Si rammenta, a titolo esemplificativo, la possibilità di inserire quale *input* al fine di ripartire la spesa di mantenimento della prole la quantificazione del tempo trascorso presso ciascun genitore, ma non anche la quantità, la qualità e la diversità dei compiti svolti dagli stessi. Questi ultimi elementi, seppur difficilmente sintetizzabili in formule matematiche, sono assai rilevanti per la corretta determinazione del *quantum* indennitario, come peraltro espressamente enunciato nel principio di diritto emanato dalla stessa Corte di Cassazione con la ricordata pronuncia n. 18287 resa a Sezioni Unite l'11 luglio n. 2018.

Un altro modello degno di nota, più avanzato di quelli già citati, è il *SAM*, acronimo di “Stima Assegni di Mantenimento”.

Le principali differenze tra tale sistema e i precedenti citati riguarda la capacità di fondare il proprio *output* sia sull'evoluzione giurisprudenziale, sia su dati ufficiali accessibili, essendo, pertanto “aperto, riproducibile, sintetizzabile e accessibile gratuitamente”<sup>450</sup>.

Il *SAM* associa al medesimo metodo impiegato per l'individuazione dell'ISEE le rilevazioni della Banca d'Italia in ordine ai livelli di spesa e di reddito dei cittadini, permettendo così di determinare dapprima la spesa necessaria per il sostentamento di una data famiglia e, conseguentemente, l'assegno di mantenimento necessario. La peculiarità di tale sistema, nonché l'elemento realmente differenziale rispetto agli altri prima citati, riguarda l'impiego dell'ulteriore parametro della durata del rapporto coniugale ai fini della quantificazione dell'assegno divorzile, naturalmente fatto salvo il mantenimento dovuto alla prole e comunque definito in virtù del principio codicistico di proporzionalità. In particolare, il sistema attribuisce maggior rilevanza alla funzione assistenziale del contributo divorzile nel caso di relazioni di breve durata, mentre, in caso di matrimonio di lunga durata, quantifica l'assegno di mantenimento tenendo in maggior considerazione la funzione compensativa dello stesso.

---

<sup>450</sup> R. ROVATTI, *SAM – Stima Assegni di Mantenimento*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 279.

Da ultimo, si è sviluppato un metodo innovativo rispetto ai precedenti, denominato “Metodo D’Aietti”, adoperato dallo strumento informatico automatizzato denominato “ReMida Famiglia”.

In particolare, al fine di garantire una maggiore uniformità, nonché un maggior livello di prevedibilità nel settore del diritto di famiglia e, segnatamente, in ordine alla quantificazione degli assegni di mantenimento, si è pensato di mutuare in tale ambito giuridico l’impiego di tabelle, già da tempo proficuamente utilizzate ai fini della misurazione del danno non patrimoniale.<sup>451</sup>

Ai fini della predisposizione di tali tabelle e della conseguente programmazione dei relativi algoritmi sono stati presi in considerazione i dati statistici afferenti ai valori economici relativi ai coniugi in via di separazione (reddito, patrimonio mobiliare e immobiliare, costo e valore locativo della casa coniugale) e a quelli monetari determinati dalle parti (assegno di mantenimento concordato per l’ex coniuge e per i figli, assegnazione casa coniugale ecc.) nei procedimenti di natura consensuale, ritenuti più affidabili in quanto oggetto di trattativa tra le parti e, dunque, contraddistinti da maggiore consapevolezza.

Tale studio ha dato luogo a un applicativo fondato su moderne tecniche di intelligenza artificiale in grado di effettuare calcoli e simulazioni - basati sulle tabelle *ut supra* delineate - capaci di individuare (e prevedere) con un elevato grado di accuratezza e affidabilità la corretta quantificazione dell’assegno di mantenimento spettante sia ai figli che all’ex coniuge tenendo conto di tutte le numerose variabili anzidette, nonché dei principi di cui alla sentenza delle Sezioni Unite della Cassazione n. 18287 dell’11 luglio n. 2018. Inoltre, per sopperire ad eventuali squilibri economici derivanti dall’applicazione di tale sistema, è stata prevista la possibilità di adottare manualmente dei correttivi anche tramite la sottoposizione di numerosi quesiti alle parti e, per garantire ancor maggior precisione e oggettività all’*output* restituito dal sistema, le informazioni empiricamente acquisite tramite le banche dati dei Tribunali sono altresì integrate dai dati Istat relativi al costo della vita.

Sulla base di tali presupposti e dopo aver individuato le risorse complessivamente a disposizione della famiglia originaria, i costi da sostenere, i

---

<sup>451</sup> G. D’AIETTI, *Il “metodo D’Aietti” e ReMida Famiglia*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 303.

redditi e la contribuzione sia materiale sia in termini di accudimento della prole da parte di ciascun coniuge, il sistema ReMida Famiglia è in grado di stabilire l'importo dovuto sia alla parte economicamente più esposta sia agli eventuali figli.

Naturalmente, avuto riguardo dei limiti che possono derivare da una quantificazione comunque automatizzata, il programma prevede la possibilità – in caso di squilibri – di attuare degli ulteriori rimedi correttivi tramite un apposito strumento denominato “*consollemixer*”, che permette, ove necessario, di personalizzare i valori attribuiti al fine di renderli conformi ai parametri fissati dalla legge o dalla giurisprudenza.

Allo stato, dall'analisi dei sistemi sopra citati – senza alcuna pretesa di esaustività – nonostante le enormi potenzialità e il grande aiuto che essi hanno apportato agli interpreti nel settore del diritto di famiglia, rendendo maggiormente prevedibile e oggettivo il calcolo degli assegni di mantenimento, è evidente che altrettanto rilevanti siano gli attuali limiti di questi strumenti<sup>452</sup>.

È, dunque, necessario che tutti gli *stakeholder* coinvolti operino sinergicamente per sfruttare le possibilità offerte dall'intelligenza artificiale perfezionando gli attuali sistemi e superando le residue criticità, sempre avuto riguardo e rispetto dei preminenti diritti sanciti dalle norme anche di rango costituzionale e dei principi sovranazionali.

### 4.3 La decisione amministrativa robotizzata.

L'intelligenza artificiale riveste oggi un ruolo di primaria importanza non soltanto nell'ambito privatistico, ma anche nel contesto pubblicistico, avendo l'impatto di queste nuove tecnologie fortemente influenzato le modalità d'esercizio di tutti i poteri dello Stato e, segnatamente, quello della funzione pubblica<sup>453</sup>.

Negli ultimi anni l'innovazione è stata tale da poter essere considerata a tutti gli effetti una vera e propria rivoluzione digitale anche in ambito amministrativo, ove si è passati da un'amministrazione fondata unicamente su strumenti analogici-

---

<sup>452</sup> E. AL MUREDEN, G. BERTOLI, *Prospettive de jure condendo e metodi di calcolo*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, op. cit., p. 347 ss..

<sup>453</sup> M. TEGMARK, *Vita 3.0. Essere umani nell'era dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2018; A. D'Aloia (a cura di), *Intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, n. 1, 2019; E. ANCONA (a cura di), *Soggettività, responsabilità, normatività 4.0. Profili filosofico-giuridici dell'intelligenza artificiale*, in *Rivista di Filosofia del diritto*, n. 1, 2019, pp. 81–142.

cartacei a una pubblica amministrazione interamente informatizzata, in grado anche di digitalizzare l'erogazione dei servizi alla cittadinanza<sup>454</sup>.

Secondo autorevole dottrina<sup>455</sup>, in realtà, quella cui stiamo assistendo è la quarta rivoluzione della pubblica amministrazione moderna, transitata già in una prima fase da quello che era il modello storico del '900, interamente analogico e fondata sui supporti cartacei, alla pubblica amministrazione 2.0, dotata di strumenti ed ausili elettronici, e poi successivamente alla versione 3.0, tipica del XXI secolo, volta a un proficuo impiego dei sistemi di interconnessione e di internet, nonché di tutti i contenuti ivi presenti, compresi applicazioni digitali e financo *social network*.

I primi interventi legislativi finalizzati a promuovere l'innovazione tecnologica dell'amministrazione sono stati adottati negli anni '90, allorquando il d.lgs. 3 febbraio 1993, n. 29 disciplinò il processo di informatizzazione e le modalità di impiego degli strumenti tecnologici degli uffici pubblici. Pochi anni dopo, con la legge 15 marzo del 1997, n. 59, proseguendo all'interno dell'alveo già tracciato della digitalizzazione dei servizi pubblici, si iniziò a privilegiare lo strumento informatico anche nella comunicazione nei confronti dei cittadini.

A ciò fece seguito la cristallizzazione di tale principio con l'adozione della legge n. 15 dell'11 febbraio 2005, che, innovando la legge n. 241/1990, introduce l'art. 3-bis, secondo cui *“per conseguire maggiore efficienza nella loro attività, le amministrazioni pubbliche incentivano l'uso della telematica, nei rapporti interni, tra le diverse amministrazioni e tra queste e i privati”*.

Un ulteriore punto di svolta è stato determinato dall'adozione del Codice dell'amministrazione digitale (CAD), approvato con d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82 al fine di regolamentare in maniera omogenea le attività amministrative rese tramite l'applicazione delle tecnologie informatiche, nonché alla luce delle innovazioni tecnologiche, i rapporti tra la pubblica amministrazione e i cittadini<sup>456</sup>. Tale normativa è stata, poi, oggetto di innumerevoli modifiche e integrazioni atte a potenziare la definitiva transizione digitale anche recentemente nell'ambito del PNRR e ancora *in fieri*.

---

<sup>454</sup> Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, approvato dal Consiglio dei Ministri il 12 gennaio 2021, in [www.governo.it](http://www.governo.it), p. 51 ss.

<sup>455</sup> D.U. GALETTA, J.G. CORVALÀN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, in *Federalismi.it*, 3/2019, p. 2.

<sup>456</sup> M. CARDONE, D. FOÀ, *La valorizzazione del patrimonio informativo nell'ambito delle strategie di digitalizzazione della pubblica amministrazione*, in *Munus*, 3/2020, p. 589.

Invero, la pubblica amministrazione contemporanea sta sempre più subendo l'influenza dell'automazione e dell'implementazione algoritmica sia nella fase dell'organizzazione dell'attività amministrativa che in quella dell'elaborazione dei dati e dell'emanazione del provvedimento<sup>457</sup>.

Giustappunto, il settore, soprattutto negli ultimi anni è stato destinatario di importantissimi progetti anche europei, finalizzati a perfezionarne la digitalizzazione, ritenuta volano imprescindibile per la crescita economica e sociale dell'Italia, quali a scopo esemplificativo *InvestEU* e i progetti adottati nell'ambito del programma *Next Generation UE*.

Da ultimo, anche il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha destinato ingentissime risorse in favore dell'implementazione delle infrastrutture digitali (con particolare riferimento, tra l'altro, alla digitalizzazione dei dati e allo sviluppo dei sistemi di interscambio di informazioni tra amministrazioni) ritenuto, a ben vedere, un settore strategico di primaria importanza.

All'interno del perimetro del capitolo del PNRR destinato alla pubblica amministrazione vi è, infatti, un deciso intervento in favore di quella che è stata ritenuta l'indispensabile automazione e digitalizzazione della pubblica amministrazione.

La capacità di erogare rapidamente servizi competitivi da parte dell'amministrazione è stato ritenuto nel Piano un punto focale al fine di garantire un adeguato livello di competitività del Paese.

Pertanto, con riferimento all'oggetto *de quo* con il PNRR sono state destinate risorse in particolare al fine di:

- a) Sviluppare un programma di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione al fine di garantire la prestazione dei servizi nel rispetto di alti requisiti di efficienza, sicurezza e facilità d'accesso sia per i cittadini sia per le imprese, tramite il finanziamento di infrastrutture digitali;
- b) Adottare misure propedeutiche alla piena realizzazione delle riforme chiave delle Amministrazioni Centrali, quali lo sviluppo e l'acquisizione di nuove

---

<sup>457</sup> M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*, 16/2019, p. 9; F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Diritto pubblico*, 1/2019, p. 48; J.M. BALKIN, *The Three Laws of Robotics in the Age of Big Data*, in *Faculty Scholarship Series*, 2017.



competenze per il personale della pubblica amministrazione e una significativa semplificazione/sburocratizzazione delle procedure chiave.

Si tratta, pertanto, di un poderoso intervento volto a stravolgere a trecentosessanta gradi l'attuale Pubblica Amministrazione, con importanti riflessi sulle dotazioni tecnologiche, sul capitale umano e infrastrutturale, sulla sua organizzazione, sui suoi procedimenti e sulle modalità di erogazione dei servizi ai cittadini.

Inoltre, soprattutto a seguito e in risposta alla tristemente nota crisi pandemica, è stata resa evidente la necessità di impiegare il più proficuamente possibile, anche tramite strumenti il cui funzionamento è basato su algoritmi predittivi<sup>458</sup>, l'enorme quantità di dati in possesso della pubblica amministrazione (quali quelli statistici, fiscali, sociali, immobiliari, reddituali ecc.) allo scopo di determinare le più efficaci azioni amministrative e di governo<sup>459</sup>.

Infatti, la più importante e attuale novità riguarda la capacità della pubblica amministrazione contemporanea di fondare persino la decisione amministrativa su strumenti in tutto o in parte automatizzati, con enormi potenzialità e benefici, ma il cui impiego solleva, conseguentemente, anche in tale ambito, numerosissime perplessità, anche in ordine alla loro rispondenza ai principi costituzionali<sup>460</sup>.

In particolare, invero, l'impiego di strumenti automatizzati non attiene unicamente all'ambito organizzativo interno della pubblica amministrazione, investendo direttamente i primi destinatari del procedimento e dunque del provvedimento amministrativo, ovvero i cittadini e i loro diritti soggettivi e interessi legittimi.

Alcuni autori<sup>461</sup> hanno ritenuto riassumibile l'evoluzione normativa di cui si è sin qui accennata la descrizione, in tre tappe fondamentali.

La prima attinente alla fase dello sviluppo delle reti civiche e all'implementazione del collegamento degli enti territoriali con i soggetti pubblici; la seconda, di sviluppo del c.d. *e-government*, ovvero dei sistemi tecnologici

<sup>458</sup> G. ORSONI, E. D'ORLANDO, *Nuove prospettive dell'Amministrazione digitale: Open data e algoritmi*, in *Istituzioni del Federalismo*, 3/2019, p. 593 ss..

<sup>459</sup> M. TRESKA, «Lo Stato digitale». *Big data, open data e algoritmi: i dati al servizio della pubblica amministrazione*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2/2021, p. 556.

<sup>460</sup> S. CASSESE, *La costituzionalizzazione del diritto amministrativo*, in *Scritti in onore di Gaetano Silvestri*, I, Torino, 2016, pp. 501 ss..

<sup>461</sup> L. SPERATI, *Trasformazione digitale della pubblica amministrazione e ricerca dell'efficienza organizzativa*, in L. DONATO (a cura di), *Gli appalti pubblici tra istanze di semplificazione e normativa anticorruzione. Alla ricerca di un equilibrio tra legalità ed efficienza*, *Quaderni di ricerca giuridica della Banca d'Italia*, 2020, pp. 279 ss..

finalizzati all'ottimizzazione sia dei processi interni dell'amministrazione, sia dei rapporti con gli amministrati ad ogni livello. Infine, la fase dell'*open Government*, avente il precipuo obiettivo di favorire l'accesso diretto alle informazioni, consentendo un'interazione tra amministrazione e cittadini quanto più immediata e completa, con evidenti benefici in termini di trasparenza amministrativa, nell'ottica del raggiungimento dell'auspicato obiettivo di rendere un giorno la Pubblica Amministrazione davvero "una casa di vetro"<sup>462</sup>.

Cionondimeno, a dispetto degli ambiziosi obiettivi posti da tempo dal legislatore nazionale e da quello eurounitario, questi, allo stato dell'arte appaiono ancora abbastanza lontani<sup>463</sup> dall'esser raggiunti.

Probabilmente, per rendere concretamente raggiungibili tali ambiziosi progetti, sarebbe necessario riconsiderare addirittura la stessa struttura della pubblica amministrazione per come pensata nel nostro Paese.

Infatti, sono numerosi gli autori che hanno individuato, tra le principali criticità e cause del ritardo dell'apparato burocratico nostrano, l'enorme frammentazione della galassia delle pubbliche amministrazioni<sup>464</sup> e la ritrosia che ciascuna di esse manifesta a sacrificare una porzione della propria autonomia organizzativa<sup>465</sup> e delle proprie funzioni di coordinamento in ambito informativo, informatico e statistico<sup>466</sup>.

Tali critiche sono state peraltro condivise sia dall'AgID, che ha definito lo *status quo* contraddistinto da una "forte frammentazione delle risorse e di frequenti situazioni di inadeguatezza tecnologica"<sup>467</sup>, sia dal Commissario straordinario per

<sup>462</sup> FILIPPO TURATI, in *Atti del Parlamento italiano*, Camera dei deputati, sessioni 1904-1908, 17 giugno 1908, p. 22962; C. ESPOSITO, *Riforma dell'amministrazione e diritti costituzionali dei cittadini*, in ID., *La Costituzione italiana, saggi*, Padova, 1952, p.256; G. ARENA, *Trasparenza amministrativa e democrazia*, in G. BERTI E G.C. DE MARTIN (a cura di), *Gli istituti della democrazia amministrativa*, Milano, 1996, p. 15.

<sup>463</sup> F. CAIO, *Lo Stato del digitale*, Padova, 2014, p. 7.

<sup>464</sup> C. FRANCHINI, *L'organizzazione*, in *Trattato di diritto amministrativo*, a cura di S. CASSESE, Milano, 2003, I, p. 354; P. CARROZZA, *Governo e amministrazione*, in P. CARROZZA, A. DI GIOVINE, G. F. FERRARI (a cura di), *Diritto costituzionale comparato*, Roma-Bari, 2009, p. 896.

<sup>465</sup> E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Diritto pubblico*, 2/2019, p. 372; M. SIMONCINI, *Lo «Stato digitale». L'agire provvedimento dell'Amministrazione e le sfide dell'innovazione tecnologica*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2/2021, p. 531.

<sup>466</sup> F. MERLONI, *Coordinamento e governo dei dati nel pluralismo amministrativo*, in B. PONTI (a cura di), *Il regime dei dati pubblici*, Rimini, 2008, p. 153 ss.; D. MARONGIU, *La funzione di coordinamento informatico: autonomia delle Regioni e poteri del Ministro per l'innovazione e le tecnologie*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2005, p.109 ss..

<sup>467</sup> AgID, *La strategia cloud per la p.a.*, in [www.agid.gov.it](http://www.agid.gov.it).

l'Agenda digitale, secondo cui oggi sono presenti in Italia “*dodiecimila città-Stato, monarchie digitali*”<sup>468</sup>.

Ad ogni modo, l'attività amministrativa non è stata influenzata dall'avvento delle nuove tecnologie soltanto con riguardo alla fase organizzativa interna e di erogazione dei servizi alla cittadinanza.

Infatti, anche lo stesso esercizio del potere autoritativo, sia nella fase del procedimento che nella decisione della pubblica amministrazione, è oggi fortemente interessato dalle tecnologie di intelligenza artificiale e segnatamente degli strumenti di *machine learning*<sup>469</sup>.

L'attuale progresso tecnico e tecnologico consente già al giorno d'oggi di rendere in talune ipotesi sostituibile il tradizionale procedimento amministrativo con una procedura del tutto automatizzata, con facoltà di delegare di fatto a un *robot* cui impartire precise istruzioni o anche, addirittura, affidando alla capacità decisionale automatica dello stesso l'intera attività del funzionario preposto<sup>470</sup>. In altri casi, laddove l'intervento umano sia ancora a tutt'oggi imprescindibile, gli strumenti di intelligenza artificiale possono comunque essere proficuamente impiegati in attività strumentali e connesse.

L'avvento di quello che potrebbe essere definito il funzionario digitale è foriero di evidenti benefici ed enormi potenzialità di cui si gioverebbero sia l'amministrazione nello svolgimento delle proprie funzioni, automatizzandone gran parte, soprattutto quelle connotate dal carattere della ripetitività, sia soprattutto gli stessi cittadini, essendo a loro volta destinatari a quel punto di provvedimenti più imparziali e resi all'esito di procedimenti maggiormente efficienti, in ossequio al canone del buon andamento di cui all'art. 97 Cost. e delle direttrici tracciate dagli artt. 12 e 15 del CAD<sup>471</sup>.

Nonostante tali indubbi vantaggi, sono molteplici anche le problematiche che vengono in rilievo in siffatte ipotesi, con particolare riferimento alla dubbia compatibilità delle decisioni robotizzate con i principi e le garanzie dettate dal

---

<sup>468</sup> L. ATTIAS, *Audizione davanti alla Commissione parlamentare sulla semplificazione*, 20 marzo 2019.

<sup>469</sup> E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, in *Diritto amministrativo*, 2/2020, p. 276.

<sup>470</sup> I. MARTÍN DELGADO, *Automazione, intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: vecchie categorie concettuali per nuovi problemi?*, in *Istituzioni del federalismo*, 3/2019, p. 645.

<sup>471</sup> D.U. GALETTA, J.G. CORVALÀN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, cit., p. 12.

diritto amministrativo, oltre che da quello costituzionale, posti a tutela dei diritti individuali dei destinatari dei provvedimenti<sup>472</sup>.

In particolare, le decisioni amministrative automatizzate possono essere distinte in due diverse fattispecie<sup>473</sup>: la prima riguarda l'ipotesi in cui al *robot* sia del tutto demandata l'intera attività senza alcun intervento umano; la seconda attiene all'eventualità per cui, nonostante il provvedimento sia formalmente assunto dal funzionario umano, questo sia interamente fondato sulle risultanze elaborate automaticamente dalla macchina e di fatto non revisionabili.

Nonostante possano apparire come prospettive futuristiche, le procedure automatizzate sono già attualmente impiegate dalla nostra amministrazione nell'esercizio del proprio potere autoritativo, e, peraltro, si ravvisano già alcune prime pronunce giurisprudenziali in materia, delle cui conclusioni *infra* si dirà.

In particolare, è stato più volte rilevato anche in sede giudiziale che il ricorso a procedure automatizzate delegate interamente o anche parzialmente alle macchine debba necessariamente trovare un'adeguata copertura normativa<sup>474</sup>.

Invero, i provvedimenti normativi sopra richiamati, se pur idonei a evidenziare l'intenzione del legislatore di adeguare le procedure amministrative, l'erogazione dei servizi alla cittadinanza e la stessa organizzazione interna della pubblica amministrazione al progresso tecnologico, non sembrano sufficienti a legittimare l'adozione di provvedimenti più o meno complessi da parte di un funzionario automa.

Addirittura in senso contrario potrebbe essere letta l'abrogazione dell'art. 3, comma 1, del d.lgs. n. 39 del 1993 da parte del d.lgs. n. 179 del 2016, che, riformando da ultimo il C.A.D. ha di fatto eliso dal panorama normativo uno dei principi che oggi maggiormente si sarebbe prestato a legittimare il ricorso a questi strumenti, il quale, infatti, sanciva che *“gli atti amministrativi adottati da tutte le pubbliche amministrazioni sono di norma predisposti tramite i sistemi informativi automatizzati”*.

Neanche la legge n. 241 del 1990 appare idonea a legittimare l'adozione di provvedimenti amministrativi automatizzati, avendo previsto all'art. 3bis

---

<sup>472</sup> M. SIMONCINI, *Lo «Stato digitale». L'agire provvedimentoale dell'Amministrazione e le sfide dell'innovazione tecnologica*, op. cit., p. 530.

<sup>473</sup> E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, cit., p. 280.

<sup>474</sup> *Ex plurimis* Tar Lazio, Sez. III bis, n. 6688 del 2019.

solamente la necessità per le amministrazioni di “*conseguire maggiore efficienza nella loro attività*”, senza altro aggiungere in ordine alla circostanza diversa e ulteriore di cui trattasi in tale sede<sup>475</sup>, immaginando, evidentemente, strumenti digitali unicamente a supporto dell’agente umano.

In effetti quest’ultima è proprio la posizione consolidata nella giurisprudenza amministrativa e ribadita dalla Sezione *III bis* del Tar Lazio con la nota sentenza n. 6688 resa nel 2019.

Con tale pronuncia il Collegio prendendo spunto dalla necessità di ribadire il carattere di *lex specialis* dell’art. 8, d.l. n. 5/2012 con cui è stato imposto l’invio telematico delle istanze di partecipazione ai concorsi, evidenziandone la non estensibilità “*anche alla gestione e all’espletamento dell’istruttoria procedimentale conseguente all’invio della domanda di partecipazione*”, ha altresì sottolineato che “*A maggior ragione non può trarsi dalla norma di fonte primaria in disamina alcuna patente di legittimità in favore della integrale sostituzione dell’attività di confezione ed emissione del provvedimento conclusivo del procedimento, il quale, in uno con i segmenti istruttori e motivazionali propedeutici, deve restare nel dominio, nella competenza e nelle attribuzioni di un funzionario persona fisica, il quale deve seguire a dominare il procedimento e a svolgerne le funzioni di timoniere. Conclusivamente opina il Collegio che, quantunque il ricorso all’impiego di un algoritmo al limitato fine di effettuare circoscritte e ben isolate fasi di un’istruttoria (quelle più meccaniche e prive di momenti di valutazione discrezionali) semplificandole, possa essere consentito mediante norme regolamentari apposite*”.

Di talchè con la su detta pronuncia il Tar ha ribadito la principale problematica già evidenziata, che riguarda il *vacuum* normativo in ordine alla legittimazione della pubblica amministrazione di fare ricorso agli strumenti di intelligenza artificiale nell’esercizio del proprio potere autoritativo, soprattutto con riferimento ai principi di legalità e tipicità della relativa azione<sup>476</sup>.

---

<sup>475</sup> F. COSTANTINO, *Uso della telematica nella pubblica amministrazione. Commento all’art. 3bis della legge n. 241/90*, in A. ROMANO (a cura di), *L’azione amministrativa*, Torino, 2016, 242 ss..

<sup>476</sup> A. MASUCCI, *Digitalizzazione dell’amministrazione e servizi pubblici “on line”. Lineamenti del disegno normativo*, in *Diritto pubblico*, 2019, pp. 117 ss.; S. CIVITARESE MATTEUCCI, *op cit.*, pp. 34 ss. L. CARLASSARE, voce *Legalità (principio di)*, in *Enciclopedia giuridica*, XVIII, Roma, 1990, ID., *Il ruolo del Parlamento e la nuova disciplina del potere regolamentare*, in *Quaderni costituzionali*, 1990, pp. 7 ss.; A. ROMANO TASSONE, *La normazione secondaria*, in L. MAZZAROLLI, G. PERICU, A. ROMANO, F.A. ROVERSI

Parte della dottrina ritiene che, in attesa di uno specifico intervento normativo in materia, potrebbe rinvenirsi, quanto meno in relazione agli atti amministrativi che non pregiudichino le posizioni giuridiche dei consociati, una possibile soluzione nell'interpretazione estensiva di quelli che sono i principi della potestà di autonoma organizzazione dell'amministrazione, funzionalmente collegata al perseguimento dei canoni di efficienza, efficacia ed economicità dell'azione amministrativa<sup>477</sup>.

Probabilmente, una copertura legislativa più idonea all'azione amministrativa automatizzata può essere rinvenuta nella disciplina eurounitaria.

Invero, come in precedenza analizzato, se da una parte il GDPR prevede espressamente, all'art. 22 che *“L'interessato ha il diritto di non essere sottoposto a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato (...) che produca effetti giuridici che lo riguardano o che incida in modo analogo significativamente sulla sua persona”*. Tuttavia, questo non vale per quanto riguarda *“i trattamenti che risultino necessari per l'esecuzione di un compito svolto nel pubblico interesse oppure nell'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento, ovvero per i legittimi interessi di un titolare del trattamento o di terzi”*; dall'altra, al successivo art. 23 prevede la possibilità di adottare normativamente delle eccezioni, comunque nel rispetto della cornice dei diritti, delle libertà fondamentali e degli interessi pubblici individuati nella medesima norma<sup>478</sup>.

Ad ogni modo, è evidente l'assenza di una specifica ed espressa copertura normativa idonea a soddisfare il prefato principio di legalità cui l'azione amministrativa è subordinata, come peraltro riconosciuto anche dalla già richiamata recente giurisprudenza che esclude la legittimità del ricorso agli strumenti automatizzati.

---

MONACO, F.G. SCOCA (a cura di), *Diritto amministrativo*, Bologna, 2001, I, p. 65 ss.; E. CHELI, *Potere regolamentare e struttura costituzionale*, Milano, 1967, pp. 4 ss.; G.U. RESCIGNO, *Sul principio di legalità*, in *Diritto pubblico*, 1995, pp. 259 ss.; F. LEDDA, *Dal principio di legalità al principio di infallibilità dell'amministrazione*, in *Foro amministrativo*, 1997, p. 3307. N. LUPO, *Dalla legge al regolamento*, Bologna, 2003, pp. 382 ss.; C. PINELLI, *Modernizzazione amministrativa, principio di legalità, interpretazione costituzionale*, in *Diritto pubblico*, 2001, p.103.

<sup>477</sup> F. PAGANO, *Pubblica amministrazione e innovazione tecnologica* in *La Rivista “Gruppo di Pisa”*, 2021, p. 21.

<sup>478</sup> R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, in *Diritto amministrativo*, 2/2020, p. 319.

Invero, la questione inerente alla compatibilità con il principio di legalità non è l'unica criticità venuta in rilievo in ordine alla questione della legittimità delle procedure amministrative automatizzate.

La giurisprudenza amministrativa, infatti, ha avuto modo di affrontare la questione anche con riguardo a ulteriori aspetti, non meno complessi, allorquando, a seguito della riforma c.d. “buona scuola”, approvata con legge n. 107/15, tantissimi docenti ricorsero al Tar ritenendosi ingiustamente pretermessi rispetto ad altri concorrenti, in fase di prima assegnazione o trasferimento di sede, in ragione del punteggio loro attribuito da un algoritmo informatico prodotto da una società privata. Naturalmente l'algoritmo *de quo* era stato programmato al fine di accoppiare sedi e ricorrenti tenendo conto sia delle previsioni legislative introdotte dalla riforma sia degli elementi fattuali indicati dai candidati in domanda (es. eventuali titoli di precedenza e/o preferenza nella scelta della sede o presenza di punteggi aggiuntivi).

In primo luogo, il Tar del Lazio con la sentenza n. 3769 del 2017, richiamata in numerose successive analoghe pronunce e divenendo sul punto consolidata giurisprudenza, accolse la domanda di accesso agli atti proposta dai ricorrenti ai sensi dell'art. 22 della legge n. 241/90 avente ad oggetto proprio le modalità stesse di funzionamento dell'algoritmo<sup>479</sup>.

Con la medesima pronuncia il Tar, al fine di valutare la legittimità del ricorso agli algoritmi nell'esercizio dell'azione amministrativa, evidenziò inoltre la necessità di scriminare quelle che sono le attività vincolate da quelle discrezionali.

In particolare, il Tribunale amministrativo ritenne ammissibile e legittimo il ricorso a siffatto strumento di intelligenza artificiale solamente nel primo caso, essendo in tale ipotesi l'algoritmo programmato proprio per estrinsecare un risultato che non avrebbe potuto essere diverso. Il collegio ritenne invece che ogni qual volta l'esercizio dell'azione amministrativa si concretizzi in un provvedimento discrezionale, esso non potrà giammai essere delegato alla macchina.

Seppur almeno in parte apparentemente condivisibile, una tale conclusione lascerebbe eccessivi margini di incertezza, come evidenziato nelle successive

---

<sup>479</sup> I. FORGIONE, *Il caso dell'accesso al software MIUR per l'assegnazione dei docenti - TAR. Lazio, Sez. III bis, 14 febbraio 2017, n. 3769*, in *Giornale di diritto amministrativo*, 24/2018, p. 647 ss.; L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo, amministrativo: lo stato dell'arte*, in *Foro amministrativo*, 9/2018, p. 1598 ss; A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, op. cit., p. 74.

pronunce rese dalla giurisprudenza amministrativa in senso opposto nei termini di cui *infra* si dirà.

Già con le sentenze rese l'anno successivo, n. 9224 e n. 9230 del 2018, la medesima sezione III *bis* del Tar del Lazio manifestò l'intenzione di mutare orientamento sul punto, assumendo una posizione decisamente contraria in ordine alla legittimità del procedimento amministrativo automatizzato anche con riferimento all'attività vincolata, ritenendo in qualsiasi caso imprescindibile la *“tradizionale e garantistica istruttoria procedimentale, che deve informare l'attività amministrativa, specie ove sfociante in atti provvedimenti incisivi di posizioni giuridiche soggettive di soggetti privati e di conseguenziali ovvie ricadute anche sugli apparati e gli assetti della pubblica amministrazione”*.

Con tale *revirement* giurisprudenziale il Tribunale è tornato sui suoi passi, aderendo al già citato principio, consolidato a seguito della ricordata pronuncia resa dal TAR Lazio, Sez. III *bis*, n. 6688 del 2019, della funzione meramente strumentale, ausiliario, di supporto e in tutti casi servente all'attività umana delle procedure informatiche, quandanche *“pervengano al loro maggior grado di precisione e addirittura alla perfezione”* non essendo in alcun modo sostituibile *“l'attività acquisitiva e di valutazione del funzionario”*.

Inoltre, l'orientamento giurisprudenziale richiamato rinviene un ulteriore motivo di illegittimità delle procedure amministrative automatizzate basate sull'utilizzo di algoritmi, nella ritenuta incompatibilità di esse con i principi del giusto procedimento desumibili dal combinato disposto degli artt. 7, 8, 10 e 10-*bis*, della legge 241 del 1990<sup>480</sup> e nondimeno dall'art. 6, che prevede la necessità della figura del responsabile del procedimento.

Secondo la citata giurisprudenza, in effetti, proprio l'istituzione di tale, figura cui sono ricondotte le responsabilità del procedimento amministrativo, precluderebbe l'affidamento della procedura e del conseguente provvedimento a un sistema informatico automatizzato, ritenuto in ogni caso non in grado di eseguire

---

<sup>480</sup> L. BUFFONI, *Il rango costituzionale del giusto procedimento e l'archetipo del processo*, in *Quaderni costituzionali*, 2/2009, pp. 277 ss.; ID., *Alla ricerca del principio costituzionale del «giusto procedimento»: la «processualizzazione» del procedimento amministrativo*, in A. MASSERA (a cura di), *Le tutele procedimentali. Profili di diritto comparato*, Napoli, 2007, pp. 192 ss.; V. CRISAFULLI, *Principio di legalità e «giusto procedimento»*, in *Giurisprudenza costituzionale*, 1962, p. 133.



un'istruttoria completa e suscettibile di adeguata valutazione degli interessi in gioco dei destinatari del provvedimento al pari del funzionario umano.

Conclusivamente, il Tar del Lazio individua un ulteriore insormontabile limite all'impiego degli strumenti automatizzati nel procedimento amministrativo nell'obbligo di adeguata motivazione del provvedimento e dell'*iter* seguito per la sua adozione, in assenza del quale, peraltro, sarebbe evidente la violazione del diritto di difesa sancito dagli artt. 24 e 113 della Costituzione<sup>481</sup>.

Con tali motivazioni la giurisprudenza amministrativa ha, pertanto, ripetutamente dichiarato l'illegittimità della delega delle funzioni amministrative agli strumenti informatici automatizzati, sia nella fase del procedimento sia in quella di adozione del provvedimento, ribadendo la natura strettamente strumentale degli stessi all'insostituibile *agere* umano.

L'assenza di un funzionario umano che, assumendo le vesti del *dominus* della procedura, possa intervenire a correggere eventuali distorsioni, determinerebbe, in altri termini, l'illegittimità dello stesso in ogni caso e a prescindere dall'esito del procedimento e del contenuto del provvedimento assunto tramite procedure interamente affidate all'esecuzione di algoritmi<sup>482</sup>.

Tale chiusura, apparentemente tombale, sancita dal Tar del Lazio è stata oggetto di parziale riforma giurisprudenziale da parte del Consiglio di Stato, che, a partire dalla nota pronuncia n. 2270 resa nel 2019 ha adottato un orientamento più moderato.

In particolare, il Consiglio di Stato, riprendendo le motivazioni già accolte nelle prime pronunce del Tar del 2017 già in questa sede richiamate, ha ritenuto di distinguere le attività amministrative discrezionali (per le quali il ricorso agli strumenti automatizzati potrebbe essere precluso o comunque limitato) da quelle vincolate, soprattutto se seriali e standardizzate, per le quali l'adozione di procedure automatiche sarebbe non solo permessa ma addirittura preferibile.

In tali ultime ipotesi, ha riconosciuto il Consiglio, la delega agli strumenti automatizzati contribuirebbe al perseguimento dei principi di efficienza, efficacia, economicità e anche imparzialità dell'azione amministrativa, semplificandone il

---

<sup>481</sup> G. CORSO, *Motivazione del provvedimento amministrativo*, in *Enciclopedia del diritto*, Agg. V, Milano, 2001, pp. 786 ss.; ID., *Motivazione degli atti amministrativi e legittimazione del potere negli scritti di Antonio Romano Tassone*, in *Diritto amministrativo*, 2014, pp. 470 ss..

<sup>482</sup> TAR Lazio, Sez. III bis, Sent. n. 6688 del 2019.

funzionamento, limitando condotte negligenti e persino impedendo comportamenti corruttivi.

Ma vi è di più, poiché in effetti, anche nell'ipotesi di procedimenti amministrativi il cui esito sia connotato da profili di discrezionalità il Consiglio di Stato non ha affatto escluso in radice la facoltà di affidare l'esercizio del potere autoritativo agli strumenti di intelligenza artificiale, seppur individuando alcuni stringenti limiti e presupposti, così coniando, di fatto, un vero e proprio nuovo "principio di legalità algoritmica"<sup>483</sup>.

Il supremo Collegio ha, pertanto, evidenziato in primo luogo la necessità che il funzionamento dell'algoritmo sia fondato su una regola tecnica che, seppur sotto forma di calcolo matematico o linguaggio informatico, possieda tutti i requisiti della norma amministrativa, e quindi deve soggiacere ai principi generali dell'attività amministrativa, ossia pubblicità, trasparenza, ragionevolezza e proporzionalità.

La citata regola tecnica, sottesa al funzionamento del sistema, inoltre, non dev'essere suscettibile di discrezionalità alcuna.

Al contrario, l'algoritmo dovrà essere completo e dovrà prevedere e previamente individuare una soluzione univoca a ciascuna delle ipotesi che potrebbero essere sottoposte ad esso.

Il Collegio risolve, inoltre, l'apparente inconciliabilità tra quanto sin qui affermato e l'impiego dell'intelligenza artificiale nelle attività amministrative discrezionali, ritenendo che la discrezionalità in tali casi si consumi in un momento anticipato, ovvero allorquando la regola tecnica viene elaborata, alla stregua di un atto amministrativo presupposto<sup>484</sup> e, come tale, sarà proprio quest'ultima a essere suscettibile del sindacato giurisdizionale anche secondo i canoni ordinari.

È pertanto possibile riassumere le conclusioni prese dal Consiglio di Stato, peraltro integralmente condivise anche dal Giudice Costituzionale francese,<sup>485</sup> in ordine alla legittimità del ricorso alle procedure amministrative automatizzate ogniqualvolta il funzionamento dell'algoritmo sia conoscibile e suscettibile di

---

<sup>483</sup> F. PAGANO, *Pubblica amministrazione e innovazione tecnologica*, op. cit., p. 107.

<sup>484</sup> R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi. Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale*, in *Rivista di diritto amministrativo*, 4/2019, p. 786.

<sup>485</sup> CONSEIL CONSTITUTIONNEL, Decision no. 2018-765 del 12.06.2018, punti 69-71.

sindacato giurisdizionale, al pari di un qualsiasi *iter* argomentativo sotteso all'adozione del provvedimento.

Naturalmente, coniato il nuovo principio di legalità algoritmica, sarà necessario attendere l'evoluzione sia normativa sia giurisprudenziale in ordine all'inviduazione di ipotesi, anche sintomatiche, di violazioni dei principi sottesi al suo esercizio, con particolare riguardo all'eventuale eccesso di potere c.d. algoritmico<sup>486</sup>.

Sotto altro profilo, è stato evidenziato in dottrina<sup>487</sup> che, in ogni caso, l'intervento umano, anche laddove ritenuto necessario, potrebbe inverarsi in un qualsiasi momento procedimentale, financo successivamente alla predisposizione del provvedimento, sotto forma di validazione e conferma degli esiti automatizzati.

Inoltre, anche in ordine al rispetto del principio del giusto processo, è stato rilevato come - avuto notizia del provvedimento - sarà sempre garantita, seppur con gli accorgimenti che si renderanno necessari, la partecipazione procedimentale del destinatario del provvedimento.

Secondo parte della dottrina<sup>488</sup>, ancora, il contraddittorio potrebbe nascere anche all'esito della comunicazione di una proposta di provvedimento, momento in cui l'amministrazione sarà comunque tenuta a interfacciarsi per il tramite del funzionario umano, che dovrà confermare la correttezza dell'esito automatizzato o, laddove lo ritenesse errato in fatto o viziato in diritto, correggerne le conclusioni, esprimendo in entrambi i casi una completa motivazione.

Così facendo, si supererebbero le resistenze degli orientamenti più tradizionalisti, determinando non già una cesura con le tradizionali categorie del diritto amministrativo, bensì un adattamento delle stesse all'avanzamento tecnologico, non compromettendo di fatto in alcun modo la partecipazione delle parti al procedimento.

Infine, è stata rilevata l'imprescindibile necessità di attenzionare un ulteriore e diverso aspetto che è quello della prevenzione del rischio di discriminazione algoritmica.

---

<sup>486</sup> E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, op. cit., p. 297.

<sup>487</sup> E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, cit., 275. M. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, op. cit., p. 541.

<sup>488</sup> R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, op. cit., p. 320.

Proprio in ragione di ciò, come parimenti già evidenziato in precedenza in relazione all'attività giudiziaria automatizzata, dev'essere in radice escluso qualsivoglia rischio che i sistemi di intelligenza artificiale nell'elaborazione dei dati e delle informazioni inserite, o proprio in ragione di esse, giungano a conclusioni discriminatorie a seconda della razza, del sesso, della religione, del colore o delle opinioni politiche dei destinatari del provvedimento<sup>489</sup>.

Allo stato, nonostante i ripetuti interventi, invero contrastanti, della giurisprudenza, e da ultima la richiamata pronuncia del Consiglio di Stato che sembra aver raggiunto un ragionevole punto di equilibrio<sup>490</sup>, rimane ancora aperta la questione della legittimità dell'esercizio delle funzioni amministrative tramite procedure informatiche automatizzate affidate agli strumenti di intelligenza artificiale, tanto con riferimento ai principi del giusto procedimento<sup>491</sup>, quanto, con riguardo ai principi sovranazionali sanciti dall'art. 41 della Carta di Nizza<sup>492</sup>.

Ad ogni modo, anche avuto riguardo alla rapidità di evoluzione degli strumenti di intelligenza artificiale, appare quanto mai opportuno che il legislatore, sia nazionale sia eurounitario, intervengano regolamentando con attenzione la materia. Si rileva, infatti, che neanche il complesso programma di digitalizzazione dell'amministrazione previsto dal PNRR contempla espressamente la possibilità di fare ricorso alle procedure automatizzate come sopra delineate.

Nonostante tale silenzio, è facile immaginare che le istituzioni sia nazionali che eurounitarie stiano a tutt'oggi operando una seria riflessione sul punto, anche alla luce delle segnalate difficoltà di applicare l'intelligenza artificiale all'esercizio dei poteri amministrativi, come evidenziato dalla citata giurisprudenza amministrativa ancora ondivaga.

---

<sup>489</sup> D.U. GALETTA, J.G. CORVALÀN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, cit., 21.

<sup>490</sup> L. CASINI, *Lo Stato nell'era di Google. Frontiere e sfide globali*, Milano, 2020, p. 65

<sup>491</sup> M. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, op. cit., pp. 541-543.

<sup>492</sup> D.U. GALETTA, J.G. CORVALÀN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, cit., p. 23; D.U. GALETTA, *Il diritto ad una buona amministrazione europea come fonte di essenziali garanzie procedurali nei confronti della Pubblica Amministrazione*, in *Rivista italiana di diritto pubblico comunitario*, 2005/3, pp. 819 ss.; ID., *Diritto ad una buona amministrazione e ruolo del nostro giudice amministrativo dopo l'entrata in vigore del Trattato di Lisbona*, in *Diritto amministrativo*, 3/2010, p. 631; M. TRIMARCHI, *L'art. 41 della Carta europea dei diritti fondamentali e la disciplina dell'attività amministrativa italiana*, in *Diritto amministrativo*, 2011, pp. 537 ss..

#### 4.4 La predizione del reato nel sistema penale.

Uno degli ambiti giudiziari particolarmente interessato dal dirompente avvento dei sistemi di intelligenza artificiale è senza dubbio quello penale. Tale settore, peraltro, come noto, è connotato da particolare delicatezza, avuto riguardo della natura dei diritti, dei principi e delle libertà tutelate che le nuove tecnologie, se applicate senza le adeguate precauzioni, potrebbero mettere a rischio<sup>493</sup>.

Anche l'ex Ministra Cartabia al seminario europeo "*Digital Justice Ministerial Forum*" del 2021 ha sottolineato la fondamentale importanza dell'impiego degli strumenti di intelligenza artificiale a supporto dell'azione giudiziaria<sup>494</sup>, evidenziando parimenti, però, la necessità di garantire la piena autonomia e indipendenza dell'esercizio della funzione giurisdizionale anche nei confronti degli strumenti digitali, e soprattutto l'imprescindibile controllo umano, pieno e consapevole, sulle decisioni. L'ex Ministra, ribadendo il principio dell'ausiliarità dello strumento digitale, ha poi fatto un'importante distinzione tra le due fasi principali dell'attività giudiziaria: la prima riguardante l'acquisizione della conoscenza e in particolare l'individuazione delle norme giuridiche e dei precedenti giurisprudenziali utili e conducenti, in cui l'intervento degli strumenti di intelligenza artificiale nell'azione di ricerca, analisi ed elaborazione delle informazioni è non solo ammissibile, ma anzi addirittura fortemente auspicato.

La seconda attiene, invece, al momento della decisione, che dovrà sempre rimanere nel pieno controllo del giudice umano, in quanto esso solo è in grado di cogliere a pieno le peculiarità del caso sottopostogli.

Tale posizione è integralmente condivisa dalle istituzioni eurounitarie che con la Comunicazione della Commissione del 2 dicembre 2020<sup>495</sup> avevano già indicato come primo obiettivo la necessità di implementare gli strumenti digitali nel

---

<sup>493</sup> A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto: perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, op. cit., pp. 32-55; C. PARODI E V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, op. cit., pp. 49 – 51.

<sup>494</sup> European Commission, "*Digital Justice Ministerial Forum*", online, Belgio, del 12 ottobre 2021: <https://digital-justiceministerial-forum-2021.b2match.io/home>;

<sup>495</sup> Commissione Europea "*Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Digitalizzazione della giustizia dell'Unione Europea, Un pacchetto di opportunità*", Bruxelles 2.12.2020, COM (2020) 710 final: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0710&from=EN>.

settore della giustizia anche al fine di migliorare il coordinamento, la cooperazione e l'interconnessione tra le autorità giudiziarie degli Stati membri.

Ad oggi, in Italia, quello penale (rispetto agli altri settori giudiziari) risulta essere ancora in una posizione decisamente arretrata dal punto di vista tecnologico, non essendo entrato pienamente in vigore neanche il processo penale telematico.

Ciononostante, è in via di diffusione il Portale delle Notizie di Reato e si sta tentando di definire l'implementazione di un sistema di interconnessione atto a rendere maggiormente fluido il flusso di informazioni tra Procure, Tribunali e Corti d'Appello.

È certamente in uno stato più avanzato, invece, l'impiego dei sistemi intelligenza artificiale da parte della Polizia italiana per lo svolgimento di attività di prevenzione (*ante delictum*, a scopo preventivo e, financo, predittivo) e repressione dei crimini (*post delictum* per lo svolgimento di attività di *policing*, *profiling* o addirittura *sentencing*)<sup>496</sup>.

Tra i possibili impieghi degli strumenti di intelligenza artificiale in ambito penale, di grande rilievo è l'ausilio offerto alle autorità preposte allo svolgimento delle attività di polizia predittiva propedeutica a tutelare l'ordine e la sicurezza pubblica<sup>497</sup>.

In particolare, l'enorme quantità di dati e informazioni in possesso delle autorità, se gestita tramite i più sofisticati *software*, consente di fatto di identificare i principali modelli di rischio, definiti *pattern*, di prevedere con un certo grado di affidabilità la possibile commissione di specifici crimini e, soprattutto, di sviluppare le più mirate strategie di *law enforcement* di prevenzione e repressione dei su detti reati<sup>498</sup>.

Sebbene alcuni di essi siano strumenti decisamente nuovi, è bene precisare sin d'ora che molti di questi in realtà sono già proficuamente impiegati dai servizi di polizia in numerosi Paesi del mondo, e molti di più ne saranno utilizzati nell'immediato futuro. Si pensi ad esempio ai *software* collegati agli strumenti di

---

<sup>496</sup> V. Manes, "L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia", in DisCrimen Articoli, 2020; (pag. 5 – 6), <https://discrimen.it/wp-content/uploads/Manes-Loracolo-algoritmico-e-lagiustizia-penale.pdf>.

<sup>497</sup> C. PARODI E V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, op. cit., pp. 55 – 59.

<sup>498</sup> F. BASILE, "Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine", in Diritto Penale e Uomo (DPU) – Criminal law and Human Condition, Milano, 2019: <https://archiviodpc.dirittopenaleuomo.org/upload/3089-basile2019.pdf> pp. 8–9.

video controllo oramai diffusi in tutte le città del mondo, ai sistemi di riconoscimento facciale e di identificazione biometrica, ai droni autonomi, ai *robot* in grado di disinnescare autonomamente gli ordigni, agli strumenti di analisi predittiva, utilizzati financo nelle aule giudiziarie persino in alcuni Paesi democratici, come rilevato dall'OSCE nel *Concept Paper* di presentazione del Convegno annuale degli esperti di Polizia del 2019<sup>499</sup>.

Cionondimeno e nonostante l'evidente utilità di questi strumenti, in grado di garantire sia maggior tutela agli agenti umani, sia una maggior efficacia delle attività da essi svolte, l'impiego dell'intelligenza artificiale in tale delicato ambito non è esente da problematiche e criticità. In particolare, avuto riguardo della peculiarità dei diritti e delle libertà dei cittadini su cui potrebbero incidere, lo svolgimento delle su dette operazioni in maniera automatizzata rende necessario in *primis* la garanzia di un permanente controllo umano effettivo, oltre che, ovviamente l'adozione di una specifica legislazione in materia, che regoli l'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel rispetto dei diritti fondamentali degli individui, invero ad oggi non ancora adottata.

In effetti, gli algoritmi adottati per lo svolgimento delle attività di polizia predittiva e volti a predire l'autore, il luogo e il momento della possibile commissione di un illecito, sono fondati su metodi statistici e di analisi di dati riguardanti sia aspetti sostanzialmente neutri, quali le notizie *criminis* eventualmente pervenute, i luoghi e i periodi temporalmente più soggetti al rischio di commissione dei reati, ma anche e soprattutto informazioni più strettamente personali, afferenti ai singoli individui sottoposti a monitoraggio. Questi ultimi dati attengono in primo luogo ai precedenti penali dei sospettati, alle informazioni circolanti in rete che li riguardano, soprattutto sui *social network*, ma anche, addirittura, ad aspetti che potrebbero facilmente essere ritenuti discriminatori, quali tra gli altri l'origine etnica, il livello di scolarizzazione, le condizioni economiche

---

<sup>499</sup> Osce, Organization For Security And Co-Operation In Europe, "*Annual Police Experts Meeting: Artificial Intelligence and Law Enforcement: An Ally or an Adversary?*", Conferenza 23-24 September, Wien, (pag.1): <https://dirittopenaleuomo.org/wpcontent/uploads/2019/07/19.pdf>, in rivista DPU, Diritto Penale e Uomo, Criminal Law and Human Conditions, 23 Settembre 2019: <https://dirittopenaleuomo.org/segnalazioni/artificial-intelligence-and-law-enforcement-an-ally-or-an-adversary/>.

e la fede religiosa, in quanto spesso statisticamente maggiormente riconducibili a soggetti appartenenti a possibili categorie criminali<sup>500</sup>.

In particolare, i *software* predittivi attualmente in uso alle forze di polizia possono essere sostanzialmente distinti in tre diverse tipologie. Ve ne sono alcuni, quali il “*Risk Terrain Modeling*” (*RTM*), “*PredPol*” e “*XLAW*” che sono in grado di individuare i luoghi maggiormente esposti alla commissione di taluni crimini, ovvero i cosiddetti *hotspot* criminali. Tale risultato viene ottenuto dalla macchina incrociando una serie di dati afferenti, ad esempio, alla quantità d’illuminazione serale, alla vicinanza a particolari tipologie di locali o luoghi di aggregazione, stazioni, parcheggi o scuole e mappando, di fatto, le aree metropolitane sottoposte ad analisi, consentendo così alle autorità di predisporre le adeguate contromisure di controllo e prevenzione, in particolare per quanto riguarda i reati connessi allo spaccio di stupefacenti.

Altri *software* sono, invece, finalizzati a tracciare i codd. *crime linking*, molto utili a prevenire e soprattutto predire la commissione di reati particolarmente efferati quali furti e rapine, tramite la ricostruzione e l’elaborazione di elementi comuni e ripetitivi nei precedenti crimini, quali la data, il luogo e l’orario. Infatti, questa tipologia di illeciti è suscettibile di un alto rischio di reiterazione in brevi periodi di tempo all’interno della stessa area geografica.

Naturalmente per aumentare le probabilità di successo di siffatti strumenti è fondamentale garantire sia la tempestività sia la qualità delle informazioni ivi inserite sottoforma di *input*.

Si tratta di una risorsa di *law enforcement* particolarmente efficiente, poiché permette, inoltre, di ricostruire il percorso criminogeno del reo, individuando il responsabile del crimine, di mappare il rischio di commissione dei reati, di predire il luogo e il momento di probabile commissione del successivo illecito e così di neutralizzarlo<sup>501</sup>.

Ovviamente il maggior limite, ontologicamente insito nella stessa modalità di funzionamento di questi strumenti, riguarda la possibilità di essere proficuamente

---

<sup>500</sup> F. BASILE, “*Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine*”, op. cit., p.10.

<sup>501</sup> V. MANES, “*L’oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*”, op. cit., pp. 6-7.



impiegati solo in caso di condotte seriali e, dunque, dopo la commissione di una pluralità di illeciti.

In Italia a tali fini è attualmente utilizzato, sia per funzioni di polizia predittiva che giudiziaria, l'algoritmo denominato "*Keycrime*"<sup>502</sup>.

Presso la polizia italiana è, inoltre, attualmente in uso una terza tipologia di *software* predittivi, in grado di fornire alle autorità informazioni fondamentali individuando eventuali correlazioni sulla base degli elementi comuni estrapolati dalle denunce presentate.

Ancor più complesse delle attività di *predictive policing*, sia da un punto di vista del funzionamento tecnologico sia da quello di offrire piena garanzia del rispetto dei diritti e delle libertà degli individui previsti e tutelati da tutti i Paesi democratici, sono quelle di *big data policing*, recentemente diffuse negli Stati Uniti.

Infatti, nonostante queste due attività di polizia siano evidentemente accomunate da numerosi elementi<sup>503</sup>, tra i quali lo scopo preventivo e le modalità di funzionamento, fondato sull'analisi dei dati tramite algoritmi a base statistica, vi sono però delle importanti differenze, avuto riguardo, in particolare, della quantità e della qualità dei dati raccolti e utilizzati nei sistemi di *bigdata policing*<sup>504</sup>.

Nonostante le enormi potenzialità di questi ultimi sistemi, vi sono attualmente importanti criticità che ne impediscono allo stato un'ampia diffusione, in primo luogo la circostanza, di per sé dirimente, per cui in nessuno Stato è ancora stata adottata una normativa che ne consenta l'impiego, regolamentandolo nel rispetto della legislazione penale e, soprattutto, nell'ambito dei diritti e delle libertà dei cittadini.

Inoltre, una diffusione dell'impiego di tali strumenti nei termini finora rappresentati potrebbe portare al paradosso. In effetti, i risultati dei sistemi di *machine learning*, autoalimentando il proprio apprendimento sulla base delle informazioni acquisite, potrebbero portare a un aumento dei controlli nelle zone geografiche ove si sono già verificati crimini in passato, da cui deriverebbe un

---

<sup>502</sup> In Germania viene impiegato l'omologo "*Precobs*" e in Gran Bretagna l'"*Hart - Harm Assessment Risk Tool*".

<sup>503</sup> P. J. BRANTINGHAM, "*The Logic of Data Bias and its Impact on Placed-Based Predictive Policing*", in *Ohio State Journal of Criminal Law*, 2018, p. 473.

<sup>504</sup> C. BURCHARD, "*L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società*", in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale* – n.4 – 2019; pp. 10 – 19.

conseguenziale aumento degli ulteriori illeciti rilevati, non causati in realtà da una maggiore criminogenicità del luogo, ma solo dalla maggior attività ispettiva svolta.

Le medesime considerazioni valgono, peraltro, in ordine alla possibilità che taluni soggetti appartenenti a gruppi individuati per etnia, razza, religione o altri elementi comuni, possano essere maggiormente soggetti a controlli proprio in virtù dei precedenti crimini commessi all'interno della comunità di appartenenza, con evidente e preoccupante rischio del verificarsi di possibili discriminazioni.

Ancora, e non da ultimo, si ribadisce il rischio, già evidenziato nei precedenti capitoli, di violazione del diritto di difesa laddove i diritti industriali di segretezza degli algoritmi prodotti dalle aziende private dovessero essere tutelati anche a scapito dei principi di parità delle armi, oltre che della trasparenza.

Infatti, perché possano essere ritenuti legittimamente impiegati, i dati raccolti dovranno necessariamente essere sottoposti alla verifica del loro grado di accuratezza e qualità, tramite un procedimento trasparente e verificabile *ex post*, nel rispetto del principio dell'equo processo sancito dall'art. 111 della Costituzione e dall'art. 6 della CEDU<sup>505</sup>, come peraltro già affermato anche dalle ricordate proposte di regolamento in via d'adozione in ambito eurounitario.

Inoltre, si pensi agli stringenti requisiti cui sono assoggettate le attività di polizia giudiziaria relativi alle modalità di acquisizione delle prove atipiche, previsti tra l'altro dall'art. 189 del codice di procedura penale italiano, secondo cui il giudice può autorizzarne l'assunzione laddove sia idonea ad assicurare l'accertamento dei fatti e non pregiudichi la libertà morale della persona. Tali prescrizioni, chiaramente, non possono essere rispettate nell'esercizio delle attività predittive automatizzate, fondate invece su basi statistiche e conseguentemente di per sé inidonee a fornire piena prova di alcunchè.

Inoltre, non è di secondaria importanza la modalità stessa con cui possono essere acquisite le informazioni e i dati impiegati dagli strumenti di intelligenza artificiale.

La rivoluzione digitale cui stiamo assistendo, infatti, ha fatto sì che sia le attività investigative sia quelle predittive possano essere svolte con modalità tecnologiche un tempo impensabili, e segnatamente con modalità di *hacking* di polizia, mediante l'accesso, anche da remoto, ai sistemi informatici dell'indagato e

---

<sup>505</sup> 229 CEDU, Brandstetter v. Austria, § 68.

l'installazione di *malwares* e *trojan* in grado di trasmettere le informazioni ivi contenute, compresa la corrispondenza ed eventuali audio registrazioni e geolocalizzazioni.

In un primo momento, la giurisprudenza ha ritenuto applicabile a siffatte ipotesi la normativa già esistente in materia di intercettazioni, probabilmente non comprendendo a pieno le reali potenzialità lesive ed intrusive di questi nuovi strumenti.

Successivamente, è stata adottata, una normativa più specifica in materia (legge n. 7/2020 e legge n. 70/2020), che, tuttavia, non risulta ancora sufficiente a garantire un'adeguata protezione dei diritti di riservatezza, di tutela del domicilio e della corrispondenza<sup>506</sup>, sanciti anche dall'art. 8 della CEDU.

La legge n. 7/2020 in effetti ha attuato quella che è stata definita una "*controriforma*"<sup>507</sup> rispetto alla disciplina che era stata dettata dal decreto legislativo n. 216/2017 (cosiddetta "*Riforma Orlando*"). In particolare, con tale intervento normativo è stata ridimensionata la portata di talune modifiche introdotte dalla previgente disciplina delle captazioni, recependo alcuni consolidati orientamenti giurisprudenziali e risolvendo alcune questioni problematiche in tema d'impiego del captatore informatico e di utilizzabilità delle intercettazioni acquisite in procedimenti diversi. Inoltre, la nuova normativa ha reso più chiara la modalità di acquisizione sia al procedimento sia al processo, nel contraddittorio tra le parti, delle intercettazioni ritenute utilizzabili e ha, infine, modernizzato il sistema di conservazione degli esiti delle intercettazioni nell'archivio informatico, tenuto dal Procuratore della Repubblica.

Nonostante tale importante intervento normativo, in effetti, il legislatore non ha ancora compreso la portata dell'invasività che può derivare dal controllo e dal monitoraggio dei sistemi digitali, di cui oggi, nel mondo *dell'internet of thing* chiunque è circondato, le cui informazioni così captate potrebbero essere impiegate anche ai fini di polizia predittiva, come avviene già oggi in alcuni Paesi del mondo.

---

<sup>506</sup> S. QUATTROCOLO "*Processo penale e rivoluzione digitale: da ossimoro a endiadi?*" in rivista quadrimestrale di Media Laws, Rivista di Diritto dei Media, 3/2020, Milano: <https://www.medialaws.eu/wpcontent/uploads/2020/12/RDM-3-2020-Quattrocolo-121-135.pdf> op. cit., pp. 126 – 132.

<sup>507</sup> G. PESTELLI, *La controriforma delle intercettazioni di cui al d.l. 30 dicembre 2019 n. 161: una nuova occasione persa, tra discutibili modifiche, timide innovazioni e persistenti dubbi di costituzionalità*, in *Sistema Penale*, 2020 (2), pp. 126 ss; A. CAMON A., *Il Nuovo procedimento di spoglio dei risultati delle intercettazioni*, in *Legislazione Penale*, 11, 2020.

Senza un'apposita regolamentazione, consentendo in maniera generalizzata l'utilizzo di tali strumenti di polizia predittiva in violazione dei diritti e delle libertà fondamentali, sarebbe palese il rischio di incorrere in derive deterministiche e in regimi repressivi fondati sulla cd. *mass surveillance*.

Ciò è, di fatto, avvenuto in Cina, ove il Governo, ha adottato delle misure particolarmente pervasive. Infatti, negli ultimi anni, il governo cinese, al fine di contrastare il fenomeno terroristico attribuito in gran parte alla minoranza religiosa musulmana degli Uiguri, ha di fatto sottoposto i soggetti appartenenti a tale gruppo sociale a un continuo controllo affidato ai sistemi di intelligenza artificiale. In particolare il predetto sistema si fonda su un costante monitoraggio effettuato tramite le innumerevoli videocamere presenti sul territorio cinese, in grado, congiuntamente agli strumenti di identificazione biometrica cui sono collegate, di individuare i connotati fisici tipici degli appartenenti a tale comunità in soli sette minuti, tracciandone gli spostamenti e le attività e, a seguito dell'elaborazione dei dati così acquisiti da parte dei sistemi di intelligenza artificiale, informando automaticamente le autorità in caso di comportamenti ritenuti sospetti.

Tale sistema è, inoltre, collegato all'apparato di geolocalizzazione noto come "*Beidou*", cui dal 2017 sono obbligatoriamente connessi tutti gli autoveicoli circolanti sul territorio cinese, anch'essi tracciati. Ma vi è di più. Il Governo Cinese negli ultimi anni ha altresì varato un'apposita norma che rende obbligatorio aderire al programma di riconoscimento facciale per chiunque voglia acquistare uno *smartphone* o una *sim*.

Naturalmente questo tipo di sistemi non vengono utilizzati solamente in Cina, ma anche in numerosi paesi democratici occidentali.

In proposito, già nel 2013 Frank La Rue, *ex* relatore speciale delle Nazioni Unite innanzi al Consiglio dei diritti umani evidenziò la necessità di garantire ai cittadini adeguata tutela dei loro dati e delle loro comunicazioni che risultano preoccupantemente "*memorizzabili, accessibili e ricercabili e la loro divulgazione e il loro utilizzo da parte delle autorità statali sono ampiamente non regolamentati*"<sup>508</sup>. In particolare, se l'attività di acquisizione di queste informazioni, spesso delegata alle aziende private, può risultare particolarmente intrusiva di per sé,

---

<sup>508</sup>Consiglio dei diritti umani: *Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression*, Frank La Rue, UN Doc. A/HRC/23/40 del 17 aprile 2013, par. 3.

l'elaborazione e il trattamento aggregato di tali dati può portare a conseguenze non proporzionali, ledendo irrimediabilmente la sfera di *privacy* dell'individuo, sfociando addirittura in una continuativa sorveglianza massiva<sup>509</sup>.

Con termini analoghi si è espresso nel 2019 anche il successivo relatore speciale David Kaye, affermando la necessità di garantire un'adeguata proporzionalità, nonché di adottare un'apposita regolamentazione normativa per l'utilizzo di questi strumenti di indagine, il cui pregio nell'attività di contrasto alla criminalità è evidente, ma il cui uso indiscriminato avrebbe effetti pesantemente negativi sugli stessi sistemi democratici dei paesi<sup>510</sup>. In particolare, l'adozione di una normativa specifica in materia, da una parte chiarirebbe anche ai cittadini le modalità di impiego di questi controlli, consentendo loro di agire in modo consapevole, e dall'altra, affidandone il potere di controllo ai magistrati, precluderebbe ai governi la possibilità di farne un uso discrezionale.

È di tutta evidenza l'enorme potenziale dei sistemi di intelligenza artificiale anche nel settore della giustizia penale, ma è altrettanto fondamentale che il loro impiego avvenga nell'alveo dei diritti fondamentali sanciti dalla Costituzione, dal diritto sovranazionale e anche dai principi etici.

La questione solleva numerosi dubbi anche e soprattutto in relazione alle attività di giustizia penale predittiva.

Sebbene possa sembrare uno scenario assolutamente futuristico, è bene precisare sin d'ora che tali strumenti sono, invece, già concretamente impiegati da anni nei settori penali di paesi occidentali e democratici.

In proposito, si ricorderà la vicenda che passò alla cronaca con il nome di Eric Loomis, condotto a giudizio per essere rimasto coinvolto in una sparatoria tra bande rivali avvenuta nel 2013 nella cittadina di La Crosse, in Wisconsin<sup>511</sup>.

Ebbene, il sig. Loomis, già pregiudicato, accusato quale conducente del veicolo dal quale partirono gli spari della commissione di cinque reati relativi al conflitto a fuoco di cui sopra, si dichiarò colpevole dei due meno gravi, ovvero di

---

<sup>509</sup> D. KAYE, *Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression*, UN Doc. A/HRC/29/32 del 22 maggio 2015; F. DELERUE, *Cyber Operations and International Law*, Cambridge, 2020, p. 260 ss; Commissione interamericana dei diritti umani, Libertad de expression e Internet, Doc. OEA/Ser.L/V/II.CIDH/RELE/INF. 11/ del 31 dicembre 2013.

<sup>510</sup> D. KAYE, Consiglio dei diritti umani, Surveillance and Human Rights. *Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression*, UN Doc. A/HRC/41/35, 2019.

<sup>511</sup> Sentenza State V. Loomis, 881 (WIS 2016) (USA).

fuga da pubblico ufficiale e di guida di veicolo senza il consenso del proprietario, chiedendo il patteggiamento della pena.

La Corte territoriale accolse la richiesta dell'imputato, ritenendo, però, di quantificare la pena da applicare adoperando il PSI (*Presentence Investigation Report*) che prevedeva, tra l'altro, anche di sottoporre l'imputato a una valutazione effettuata da un *software* di intelligenza artificiale denominato "COMPAS" (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*).

Tale programma, sviluppato da una società privata denominata "Northpointe" (oggi "Equivalent")<sup>512</sup>, era in grado, tramite un algoritmo avente funzione predittiva, di indicare su base decimale il rischio di recidiva del soggetto valutato in tre diversi ambiti: recidiva pre-sentenza definitiva, recidiva post-sentenza definitiva, recidiva in atti violenti.

Lo strumento fu particolarmente severo con Eric Loomis, cui venne attribuito il massimo rischio di recidiva in tutti e tre gli ambiti.

Ebbene, tale risultato fu fortemente decisivo, se non addirittura determinante ai fini dell'emissione della sentenza, decisamente afflittiva, che condannò Loomis a scontare complessivamente undici anni di reclusione. Il tutto nonostante lo stesso documento di accompagnamento fornito dal produttore del *software* recasse l'esplicito avvertimento di non utilizzare il sistema COMPAS al fine di determinare la pena da applicare in sede giudiziaria. Il documento precisava, al contempo, le finalità per le quali il sistema era stato pensato e sviluppato, ovvero al solo scopo di fungere da ausilio ai Direttori dei penitenziari nell'attività di distribuzione della popolazione carceraria.

Ritenuti ingiustamente lesi i propri diritti anche costituzionali il Sig. Loomis impugnò la sentenza prima innanzi alla Corte d'Appello territoriale e poi innanzi alla Corte Suprema dello Stato del Wisconsin. In particolare, egli lamentò la violazione del diritto di essere sottoposto a un giusto processo, essendo stata determinante, ai fini della severissima condanna<sup>513</sup>, la valutazione effettuata da uno strumento automatizzato predisposto peraltro per scopi diversi, di cui non era stato

---

<sup>512</sup> A. LONGO E G. SCORZA, *Intelligenza Artificiale: impatto sulle nostre vite, diritti e libertà*, op. cit., pp. 88 – 147.

<sup>513</sup> G. CONTISSA, G. LASAGNI, G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, in rivista trimestrale di Diritto di Internet: Digital Copyright e Data Protection n. 4/2019, Pisa pp. 622 – 624: [https://dirittodiinternet.it/wpcontent/uploads/2019/12/2\\_Sartor.pdf](https://dirittodiinternet.it/wpcontent/uploads/2019/12/2_Sartor.pdf).

messo in grado neanche di conoscere a pieno il funzionamento essendo coperto dal diritto di segreto industriale.

Ancora, l'appellante evidenziò la natura discriminatoria dei parametri utilizzati dal sistema Compass, con particolare riferimento all'impiego, da parte di questo strumento, di dati aggregati comprendenti, tra l'altro, elementi statistici generali afferenti al genere, alla razza, al sesso e alla religione<sup>514</sup>.

Nonostante tali allegazioni la Corte Suprema del *Winsconsin* rigettò i motivi d'Appello e confermò la sentenza della Corte di primo grado in quanto, *in primis* nella sentenza gravata era stato espressamente evidenziato che le valutazioni effettuate dal sistema compass non erano state le uniche né determinanti ai fini della condanna *de qua*, avendo trovato tali conclusioni rispondenza anche in altri fattori indipendenti, che erano stati tutti insieme esaminati nelle motivazioni, nel pieno delle facoltà discrezionali attribuite dalla legge al giudice.

Invero, la Corte ribadì che nelle motivazioni della sentenza di primo grado era stato dato atto, altresì, che il giudice era perfettamente a conoscenza della natura meramente ausiliaria del sistema Compass, nonché degli scopi e dei limiti del suo funzionamento. Rigettò altresì il capo d'impugnazione avente ad oggetto la lesione del diritto di difesa e la violazione del giusto processo, affermando che, nonostante l'algoritmo fosse stato effettivamente coperto da *trade secret*, il funzionamento del sistema Compass era reso noto dal manuale d'istruzioni, nonché dalla facoltà di conoscere gli *input* inseriti e gli *output* restituiti dal *software*, anche al fine di entrare nel merito dell'attendibilità delle risultanze automatizzate<sup>515</sup>. Per la Corte non era necessario per l'imputato accedere ad ulteriori informazioni tecniche, non essendo stato tale *software* determinante per l'esito del processo.

Nonostante ciò, in ultimo la Corte Suprema del *Wisconsin* evidenziò la necessità di garantire, in futuro, un uso attento e proporzionato dello strumento *Compass*, su cui doveva essere sempre mantenuto il pieno controllo umano, così da soppesare accuratamente le criticità derivanti dalla contrapposta tutela del *trade secret*, dalla natura statistica e dalla portata generale e non basata sul singolo individuo dei dati sottoposti a valutazione e il conseguente rischio di derive di natura discriminatoria delle conclusioni del sistema automatizzato.

---

<sup>514</sup> F. BASILE, *Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine*, op. cit., pp. 21 – 22.

<sup>515</sup> F. DONATI, *Intelligenza artificiale e giustizia*, op. cit., pp. 421 – 423.

La sentenza fu poi confermata anche dalla Corte Suprema degli Stati Uniti sulla base delle medesime considerazioni. In particolare, la Corte rilevò che, sebbene la sottoposizione dell'imputato a procedure di valutazione automatizzata finalizzate all'emissione del provvedimento possano ledere, astrattamente, i diritti costituzionalmente garantiti dagli Stati Uniti d'America e segnatamente gli emendamenti V e XIV, nel caso concreto la decisione non fu fondata esclusivamente sui risultati emessi dall'algorithm, non dando luogo, pertanto, ad alcuna violazione del giusto processo<sup>516</sup>. Ad ogni modo il retropensiero che una tale pronuncia sia stata resa per motivazioni politiche prima ancora che giuridiche, e in particolare per il timore di privare il sistema giudiziario di uno strumento così diffusamente impiegato sino ad allora, e conseguentemente aprire le porte del carcere a quanti erano stati giudicati sulla base di analoghe risultanze, non appare del tutto infondato.

In seguito, l'organizzazione non governativa ProPublica nel 2016 all'esito di un'inchiesta denominata "*Machine bias*", pubblicò un report con cui veniva dimostrata la fallacia del sistema Compas e, soprattutto, la natura discriminatoria dei risultati derivanti dal suo impiego. Lo studio, avente ad oggetto le valutazioni effettuate dal su citato sistema su settemila persone arrestate tra il 2013 e il 2014, dimostrò che soltanto il 20% dei soggetti considerati da Compas ad alto rischio di recidiva di reati violenti li aveva in seguito effettivamente commessi e che, inoltre, i soggetti di colore considerati ad alto rischio erano numericamente il doppio di quelli bianchi<sup>517</sup>.

In effetti dallo stesso manuale di utilizzo di Compass è possibile evincere la natura di alcuni dei dati analizzati dal sistema, alcuni dei quali inseriti sulla base di studi e statistiche riguardanti i condannati<sup>518</sup>, altri inseriti quali *input* sulla base delle risposte rese dall'interessato o sulla base dei documenti in possesso della Procura a

---

<sup>516</sup> A. SIMONCINI, *L'algorithm incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, Op. cit., pp. 71-73.

<sup>517</sup> A. LONGO E G. SCORZA, "Intelligenza Artificiale: impatto sulle nostre vite, diritti e libertà", op. cit., pp. 198 - 241; J. LARSON, S. MATTU, L. KIRCHNER, J. ANGWIN, *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*, in ProPublica, 2016, consultabile in <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>.

<sup>518</sup> A. SANTOSUOSSO, "Intelligenza artificiale e diritto: perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto", op. cit., pp. 85-122.



un questionario composto da 137 domande<sup>519</sup> e altri ancora ignoti in quanto coperti dal *trade secret*.

Sebbene non sia espressamente indicato alcun riferimento a criteri di natura discriminatoria, quale la razza dell'imputato, l'inchiesta promossa da *ProPublica* aveva proprio l'intento di provare la tesi per cui il sistema valorizzava anche e soprattutto elementi di siffatta tipologia.

È evidente che Compas, empiricamente, abbia offerto un valido strumento ausiliario ai giudici ai fini di valutare la pericolosità dei condannati, ma non può tacersi della minaccia che l'impiego di un sistema così poco trasparente possa arrecare, con particolare riferimento al rischio di lesione dei diritti fondamentali e segnatamente del giusto processo. In particolare, se da un lato un sistema fondato sull'impiego di algoritmi potrebbe astrattamente essere considerato oggettivo e dunque conseguentemente non discriminatorio, al contrario vi è un rischio concreto che proprio il suo impiego possa dare luogo a maggiori discriminazioni a causa del suo precipuo meccanismo di funzionamento.

In particolare, l'eventualità che gli *input* inseriti nella macchina, o i dati analizzati dal sistema siano già *ab origine* corrotti da errori, *bias* o pregiudizi, ivi compresi quelli del programmatore che lo abbia realizzato e li abbia anche inconsciamente trasmessi, compromette di per sé la correttezza e l'oggettività dell'*output* restituito dall'automa<sup>520</sup>.

Secondo autorevole dottrina, l'algoritmo impiegato in tali casi non dovrebbe calcolare l'indice di pericolosità dell'imputato, ma piuttosto dovrebbe essere in grado di indicare quali sanzioni applicherebbero la maggior parte dei giudici in casi analoghi<sup>521</sup>.

Pertanto, come già anticipato in precedenza, la circostanza per cui lo strumento d'intelligenza artificiale fondi le proprie valutazioni su dati statistici appartenenti alla storia passata e relativi a una determinata comunità e non già al singolo individuo, potrebbe comportare una discriminazione strutturale, definita anche "polarizzazione del giudizio"<sup>522</sup>.

---

<sup>519</sup> F. BASILE, *Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine*, op. cit., pp. 19 – 21.

<sup>520</sup> F. DONATI, *Intelligenza artificiale e giustizia*, op. cit., pp. 421 – 423.

<sup>521</sup> C. BURCHARD, "L'intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società", op. cit., pp. 19-26.

<sup>522</sup> A. M. MAUGERI, *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence based practices e tutela dei diritti fondamentali*, op. cit., pp. 12-19.

Perché strumenti di intelligenza artificiale possano essere considerati tecnicamente idonei a essere impiegati in ambito giudiziario, e segnatamente nel settore penale è, dunque, imprescindibile garantire sia la piena autonomia del giudice, il cui convincimento non potrà essere fondato unicamente sulle valutazioni dell'automa, sia la garanzia del suo corretto funzionamento.

A tal fine, la giurisprudenza ha più volte ribadito la necessità di rispettare i cosiddetti criteri *Daubert*<sup>523</sup>, principio valido, invero, ai fini dell'acquisizione nel processo penale di qualsiasi prova scientifica. I citati criteri, prevedono, in particolare, la necessità che le prove scientifiche, per essere ritenute valide e conducenti, debbano essere empiricamente verificabili, soggette a pubblicazione e *peer review*, essere noto il grado di consenso della tesi nell'ambito della comunità scientifica di riferimento, essere noto il loro tasso d'errore anche potenziale, rispettare *standard* preventivamente individuati ed essere sottoposte a controlli<sup>524</sup>. Nel qual caso lo strumento probatorio scientifico non rispettasse i su detti criteri, il giudice dovrebbe espungerlo dal processo<sup>525</sup>.

Tali criteri, invero, non sono stati applicati nel caso Loomis, e ciò in quanto, a tutt'oggi, non vi sono pronunce della Corte Suprema che riguardino l'applicabilità di tali requisiti agli strumenti di intelligenza artificiale<sup>526</sup>.

Naturalmente Compas non è l'unico algoritmo predittivo utilizzato nel settore penale. Altri strumenti analoghi sono già da anni impiegati, ad esempio, quale ausilio del Giudice ai fini della decisione circa la concessione della libertà su cauzione<sup>527</sup>, altri, come il “*Savry*” (Structured Assessment of Violence Risk in Youth) sono utilizzati al fine di valutare il rischio di comporamento violento nei soggetti minorenni. Vi sono, poi, i sistemi “LSI-R (Level of Service Inventory-Revised) e “SASSI” (Substance Abuse Substance Subtle Screening Inventory), anch'essi oggetto di contestazione da parte degli imputati sottopostivisi, che lamentavano parimenti la lesione del principio del giusto processo e la natura discriminatoria dei risultati elaborati dalle macchine, ma anche in questi casi la

---

<sup>523</sup> Sentenza *Daubert V. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 579/1993 U.S.

<sup>524</sup> A. M. MAUGERI, *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence based practices e tutela dei diritti fondamentali*, op. cit., pag. 23-27.

<sup>525</sup> Sentenza della Cassazione Penale, Sez. IV, n. 43786 del 17 settembre 2010.

<sup>526</sup> 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., pp. 622 – 624.

<sup>527</sup> V. MANES, *“L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia”*, op. cit., pp. 9-10.

Corte fece salvo l'esito del processo poiché ritenne che l'elaborazione automatizzata non fu da sola determinante per il convincimento del Giudice, che aveva impiegato anche altri elementi indipendenti ai fini del decidere<sup>528</sup>.

Oltre alla questione della necessità di garantire adeguata qualità scientifica degli strumenti di intelligenza artificiale a tali fini, si pone un altro importante interrogativo relativamente alla conformità delle decisioni fondate sull'impiego di sistemi algoritmici ai principi costituzionali dei paesi democratici.

Si è detto che i motivi d'impugnazione delle sentenze che avevano fatto uso di valutazioni automatizzate riguardavano la stessa natura statistico – generale dell'algoritmo e la conseguente natura discriminatoria delle risultanze, la mancanza di trasparenza del funzionamento della macchina, la lesione del diritto di difesa e del principio del giusto processo, nonché, addirittura, dello stesso principio della presunzione di innocenza.

Da tale quadro possono trarsi alcuni diversi principi fondamentali che devono essere rispettati in caso di utilizzo degli algoritmi nei sistemi giudiziari e in particolare nel settore penale: il principio della trasparenza, quello della non-esclusività della decisione automatizzata e quello di non-discriminazione.

In ambito europeo il GDPR, di cui si è trattato in precedenza ha introdotto una disciplina almeno in parte adatta a garantire il rispetto dei primi due principi sopra citati. In particolare, l'art. 15 ha sancito il diritto dell'interessato ad accedere alle informazioni necessarie per comprendere il funzionamento del sistema decisionale automatizzato, mentre l'art. 22 ha previsto la facoltà dell'interessato di opporsi alle decisioni basate unicamente su un trattamento automatizzato e che siano lesive della sua sfera giuridica.

Il rispetto di quest'ultimo principio, pertanto, dovrebbe potersi ritenere soddisfatto solamente laddove vi sia un contributo umano reale ed effettivo nella fase di controllo e validazione degli esiti automatizzati. Nel campo della programmazione tali modelli procedurali, la cui esecuzione è preclusa in assenza di intervento umano, sono definiti come “*HITL*” (*human in the loop*).

In effetti un modello fondato sulla collaborazione tra l'intelligenza umana e quella artificiale, definita *collaborative intelligence*<sup>529</sup> sembrerebbe, anche in

---

<sup>528</sup> Sentenza Malenchik V. State, 928 N.E.2d 564, 574 (Ind. 2010).

<sup>529</sup> J. WILSON, P.R. DAUGHERTY, *Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces*, in Harvard Business Review, July-August, 2018.

prospettiva, la soluzione più auspicabile al fine di impiegare gli strumenti tecnologici nella maniera più proficua e costruttiva.

Ciò non di meno, soprattutto nell'ambito della legislazione eurounitaria tale approccio non è stato adeguatamente promosso.

In particolare, si pensi al numero eccessivo di eccezioni<sup>530</sup> associate al principio di non esclusività della decisione automatizzata previste dal già ricordato art. 22 del GDPR. Infatti, ai sensi della citata norma, il provvedimento algoritmico può legittimamente incidere sulla sfera giuridica dell'interessato anche senza alcun intervento umano laddove: a) vi sia il consenso esplicito dell'interessato; b) sia necessaria per concludere o eseguire un contratto tra interessato e titolare del trattamento; c) sia autorizzata dal diritto dell'Unione o dello stato membro.

Sebbene l'interessato abbia comunque facoltà di tutelare i propri diritti e, quanto meno nei casi di cui alle lett. a) e c) abbia diritto di richiedere l'intervento umano, è di tutta evidenza la portata eccessivamente ampia delle eccezioni, tanto da mettere in dubbio addirittura l'applicabilità stessa della regola generale.

Pertanto, a ben vedere, anche tale ultimo principio, non sarebbe stato dirimente al fine di mutare gli esiti del processo Loomis, posto che, in quel caso, almeno a giudizio delle Corti, la decisione non fu presa unicamente sulla base delle valutazioni rese del sistema di intelligenza artificiale ed era, pertanto, legittima.

Inoltre, non può tacersi della circostanza per cui, ogni qualvolta l'autorità giudiziaria dovesse dichiarare nella propria pronuncia di non essersi attenuta unicamente alle risultanze dei sistemi automatizzati pur avendovi aderito, come avvenuto nel caso Loomis, per l'interessato dimostrare il contrario sarebbe evidentemente una *probatio diabolica*.

È fondamentale, pertanto, per garantire un rispetto pieno ed effettivo del su citato principio di non esclusività, che il giudice esprima una motivazione compiuta e completa giustificando in tal modo l'eventuale adesione alle valutazioni prodotte dall'intelligenza artificiale e anche il percorso logico seguito.

---

<sup>530</sup> S. WACHTER, B. MITTELSTADT, L. FLORIDI, *Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation*, in *International Data Privacy Law*, 2016, pp. 76 ss.

Nonostante ad oggi sia negli Stati Uniti d’America<sup>531</sup> sia in Europa<sup>532</sup> l’uso di tali *tools* è fortemente caldeggiato anche dalle stesse amministrazioni giudiziarie, proprio a garanzia dell’oggettività e della scientificità dei risultati ottenuti e della conseguente maggior efficienza e affidabilità della decisione, la Corte Costituzionale italiana con la propria pronuncia del 2017 è stata tranciante.

Il Giudice delle leggi, infatti, già nel 2017 ha ritenuto incostituzionale il ricorso ad automatismi decisionali in materia di tutela giurisdizionale dei diritti<sup>533</sup>, anche e soprattutto nel settore penale e con specifico riferimento agli strumenti automatizzati attinenti, tra l’altro, alla recidiva, all’applicazione di misure di sicurezza detentive, all’applicazione obbligatoria della custodia cautelare.

Autorevole dottrina<sup>534</sup>, inoltre, rinviene una certa continuità evolutiva tra il concetto giuridico tradizionale della “presunzione” e le moderne tecnologie predittive. Sul punto è stato rilevato infatti, che sebbene la Corte Costituzionale per lungo tempo abbia ritenuto legittimo il ricorso alle presunzioni assolute anche in ambito penale, come nel caso della valutazione di pericolosità sociale del soggetto incapace e la conseguente probabilità di reiterazione delle condotte criminose<sup>535</sup> da esso poste in essere, tale orientamento è stato definitivamente superato dall’intervento del legislatore che, con la l. 663 del 1986, ha abrogato l’art. 204 del codice penale relativo all’accertamento di pericolosità e della pericolosità presunta.

In effetti, a ben vedere, anche prima di tale intervento normativo la Corte Costituzionale aveva mitigato l’effetto di tali presunzioni, affermando costantemente<sup>536</sup> il principio per cui in mancanza di una totale e assoluta certezza derivante anche dalla comune esperienza, il giudice non doveva giammai essere vincolato da qualsivoglia tipo di automatismo.

---

<sup>531</sup> C. SHIRKY, *A Speculative Post on the Idea of Algorithmic Authority*, consultabile su <http://www.shirky.com/weblog/2009/11/a-speculative-post-on-the-idea-of-algorithmic-authority/>.

<sup>532</sup> Comunicazione della Commissione Europea del 2015 sulla “*Better regulation*”, consultabile su <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0215&from=EN>.

<sup>533</sup> A. PUGIOTTO, *Conflitti mascherati da quaestiones: a proposito di automatismi legislativi*, in R. ROMBOLI (a cura di), *Ricordando Alessandro Pizzorusso. Il pendolo della Corte*, Torino, 2017, pp. 497-503.

<sup>534</sup> A. SIMONCINI, *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, in S. DORIGO, a cura di, *Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale* op. cit., p.77.

<sup>535</sup> Corte Cost., sent. n. 106/1972.

<sup>536</sup> *Ex plurimis* Corte Cost., n. 1/1971, o n. 139/1982; o n. 367/2004.

Oggi, una previsione di maggior tutela del principio di non esclusività della decisione automatizzata rispetto a quella prevista nel GDPR può essere rinvenuta nei Considerando ad essa allegati.

In particolare il Considerando n.71 prevede, ad esempio, il divieto assoluto di decisioni algoritmiche che possano incidere sulla sfera giuridica di soggetti minorenni, nonché il diritto per l'interessato di richiedere e ottenere una spiegazione della decisione<sup>537</sup> che la renda conoscibile, essendo questa di fatto, una facoltà evidentemente ulteriore rispetto al semplice diritto di ottenere informazioni, rappresentando un invero del principio di cui all'art. 42 della Carta Europea dei Diritti Fondamentali.

Nonostante tali principi non siano rientrati nel definitivo articolato del Regolamento, la loro presenza nei Considerando lascia aperto più di uno spazio in ordine alla volontà delle autorità eurounitarie di approfondire la questione e di predisporre un'adeguata tutela di questo "diritto alla spiegazione" del provvedimento automatizzato<sup>538</sup>, oggi oggetto delle numerose perplessità di autorevole dottrina già evidenziate<sup>539</sup>.

Invero, un altro principio che deve essere rispettato, ai fini di un legittimo impiego dei sistemi automatizzati negli ambiti giudiziari e in particolare nel settore penale, è quello di trasparenza e conoscenza.

Con riguardo a quest'ultimo profilo, la vigente normativa eurounitaria, e in particolare l'art. 13 c. 2, lett. f) e l'art. 14, c.2, lett. g) del Regolamento GDPR, prevedono espressamente il diritto in capo a ciascun individuo di conoscere l'esistenza di procedimenti automatizzati che li riguardino e di essere resi edotti delle informazioni ritenute significative in merito al funzionamento del sistema impiegato.

---

<sup>537</sup> M.E. KAMINSKI, *The Right to Explanation, Explained*, U of Colorado Law Legal Studies, Research Paper No. 18-24, consultabile su <https://ssrn.com/abstract=3196985> e <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3196985>; B. CASEY, A. FARHANGI, R. VOGL, *Rethinking Explainable Machines: The GDPR's' Right to Explanation' Debate and the Rise of Algorithmic Audits in Enterprise*, Berkeley Technology Law Journal, consultabile su <https://ssrn.com/abstract=3143325>.

<sup>538</sup> *Guidelines on Automated individual decision-making and Profiling for the purposes of Regulation* 2016/679 (WP251rev.01), consultabile su <https://ec.europa.eu/newsroom/article29/items/612053>.

<sup>539</sup> S. WACHTER, B. MITTELSTADT, L. FLORIDI, *Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation*, op. cit.

Tale principio è assoluto e riguarda le decisioni automatizzate adottate sia da soggetti privati sia da soggetti pubblici, concretizzandosi, in quest'ultimo caso, come applicazione del dettato dell'art. 42 della Carte Europea dei Diritti Fondamentali nei termini *ut supra* già evidenziati.

Naturalmente la mera conoscenza dell'esistenza di un procedimento automatizzato a proprio carico non è sufficiente a integrare e soddisfare i profili richiesti dai richiamati principi di trasparenza e conoscibilità.

È necessario, infatti, che il funzionamento stesso del sistema automatizzato e il relativo algoritmo siano trasparenti e soprattutto, che tale funzionamento sia reso comprensibile per l'interessato che ne venga reso edotto.

In particolare, la sequenza logica seguita dal sistema automatizzato dev'essere ripercorribile e verificabile in ogni sua parte, dalle premesse, alle correlazioni effettuate, alle inferenze eseguite e infine nelle conclusioni prese.

Relativamente a tale profilo si segnala, invero, che non sarebbe comunque sufficiente garantire la conoscibilità del funzionamento dell'algoritmo, poiché un altro profilo di cui tener conto riguarda la trasparenza del provvedimento stesso, che dev'essere sempre accompagnato dall'obbligo di motivazione della decisione presa da parte del giudice. Infatti, il Tribunale, nella redazione della sentenza, deve compiutamente dare atto di tutte le circostanze che lo hanno condotto a un determinato esito giudiziale, analizzando sia le questioni di diritto sia la situazione di fatto, esponendo altresì la valutazione di attendibilità effettuata sulle prove sottopostegli, ivi comprese quelle acquisite tramite gli strumenti di intelligenza artificiale. Ciò è assolutamente necessario, poiché diversamente ritenendo, anche laddove si effettuasse una *disclosure* del funzionamento tecnico della macchina in ambito processuale, tali informazioni sarebbero comprensibili al più ai consulenti, ma non direttamente ai destinatari del provvedimento giudiziale né all'opinione pubblica.

Nonostante ciò, allo stato sono presenti dei limiti tecnici, insiti nello stesso sistema di funzionamento degli strumenti analizzati, che non rendono semplice garantire il rispetto dei principi sopra descritti. Infatti, le più moderne tecnologie automatizzate sono fondate su sistemi di c.d. *machine learning*, in cui la macchina non si limita affatto ad eseguire un algoritmo preimpostato, ma integra costantemente la propria conoscenza e i criteri di inferenza impiegati con dati autonomamente acquisiti ed elaborati.

Va da sé che tali strumenti altamente avanzati, pur essendo in grado di fornire un risultato estremamente accurato, non sono progettati per esporre le motivazioni delle proprie conclusioni, né per dare atto del percorso logico seguito, spesso sconosciuto anche agli stessi programmatori che li hanno sviluppati inizialmente<sup>540</sup>, tornando in rilievo la questione delle *black box*<sup>541</sup> di cui si è diffusamente trattato in precedenza.

La questione affrontata è ancor più complessa da risolvere se si pensi, inoltre, ai sistemi di apprendimento basati su logiche *fuzzy*, cioè di cosiddetta logica sfumata, inidonei a restituire un dato certo ma solo parziale in ordine alla verifica della verità e/o falsità dell'assunto.

Il tutto a voler tacere dei limiti connessi all'accessibilità a tali informazioni comunque derivanti dal *trade secret*, nell'esperienza statunitense ritenuto non certamente secondario rispetto ai diritti dell'imputato.

Autorevole dottrina, peraltro, ha paragonato la decisione fondata su algoritmi il cui funzionamento non sia stato reso noto, anche nota come "*black box decision*", alla sentenza priva di motivazione, e come tale confligente nel nostro ordinamento con gli artt. 24 e 111 della Costituzione e con l'art. 6 della CEDU<sup>542</sup>.

Per essere costituzionalmente conformi, pertanto, le decisioni automatizzate dovrebbero essere sufficientemente trasparenti, chiare, conoscibili e soprattutto suscettibili di essere esaminate nel contraddittorio tra le parti, garantendo così il pieno rispetto dei diritti di difesa<sup>543</sup>. Una tale *disclosure* degli algoritmi è, però, naturalmente fortemente osteggiata dalle aziende produttrici di *software*.

Ad ogni modo e nonostante le criticità rilevate, sembra evidente che non possa essere neanche immaginabile sottoporre un individuo a un procedimento automatizzato senza il rispetto del principio di trasparenza e conoscibilità sostanziale del funzionamento dell'algoritmo ad esso sotteso, qualunque sia il suo grado di accuratezza e precisione. Peraltro, come evidenziato da rilevanti autori, legittimare l'adozione di un provvedimento automatizzato privo di tali requisiti

---

<sup>540</sup> A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto, 2019.

<sup>541</sup> F. PASQUALE, *The black box society: The secret algorithms that control money and information*, I ed., Harvard University Press, 2015.

<sup>542</sup> V. MANES, "L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia", op. cit., pp. 14-17.

<sup>543</sup> A. M. MAUGERI, "L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence based practices e tutela dei diritti fondamentali", op. cit., pp. 19-23.



priverebbe l'atto giuridico della propria stessa forza persuasiva derivante dalla conoscenza sociale dell'obbligo giuridico e delle conseguenze della sua violazione<sup>544</sup>.

Relativamente, poi, al terzo principio di non discriminazione (algoritmica), si segnala innanzi tutto che esso, pur non essendo stato inserito nel Regolamento 679/2016, è stato accluso all'allegato Considerando n.71.

Tale principio, immanente nella normativa eurounitaria, è stato citato espressamente nel Considerando di cui sopra con specifico riferimento all'attività di profilazione, nella parte in cui ha sancito che *“tenendo in considerazione le circostanze ed il contesto specifici in cui i dati personali sono trattati, è opportuno che il titolare del trattamento utilizzi procedure matematiche o statistiche appropriate per la profilazione, metta in atto misure tecniche e organizzative adeguate al fine di garantire, in particolare, che siano rettificati i fattori che comportano inesattezze dei dati e sia minimizzato il rischio di errori e al fine di garantire la sicurezza dei dati personali secondo una modalità che tenga conto dei potenziali rischi esistenti per gli interessi e i diritti dell'interessato e che impedisca tra l'altro effetti discriminatori nei confronti di persone fisiche sulla base della razza o dell'origine etnica, delle opinioni politiche, della religione o delle convinzioni personali, dell'appartenenza sindacale, dello status genetico, dello stato di salute o dell'orientamento sessuale, ovvero che comportano misure aventi tali effetti”* ma è, naturalmente, applicabile in via analogica a qualsiasi attività automatizzata.

In effetti, anche qualora le criticità relative alla trasparenza e alla conoscibilità dell'algoritmo e del suo funzionamento venissero superate, si pone il problema della sua eventuale discriminatorietà e, conseguentemente, dell'incostituzionalità del suo impiego in ambito giudiziario<sup>545</sup>.

Tale incresciosa circostanza può verificarsi, innanzi tutto, allorquando i dati inseriti quali *input* siano *ab origine* di per sé discriminatori, viziando così l'intera procedura, compreso l'esito finale della stessa. Questa condizione è nota come *“GIGO”*, acronimo di *garbage in garbage out*.

---

<sup>544</sup> F. VIOLA, G. ZACCARIA, B. PASTORE, *Le ragioni del diritto*, I ed., Bologna, 2017.

<sup>545</sup> A. SIMONCINI, S. SUWEIS., *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, op. cit.

Si rammenti, sul punto, a titolo esemplificativo quanto evidenziato in precedenza riguardo all'inchiesta promossa da ProPublica circa il caso Compas, dal quale si evinse non soltanto la fallacia del sistema, che aveva correttamente previsto il verificarsi del rischio di recidiva solo nel 20% dei casi, ma anche e soprattutto la sistematica sovrastima del rischio per gli imputati di colore nero e la corrispettiva sottostima di quelli di colore bianco<sup>546</sup>.

Il problema, di rilevanza costituzionale, pertanto è presente ed è assai rilevante.

Secondo il succitato Considerando, in tali casi sarebbe necessario rettificare gli *input* proprio al fine di eliminare *ab origine* i paventati effetti discriminatori dell'*output* reso sottoforma di provvedimento.

Probabilmente, però, il problema più difficilmente superabile risiede non tanto nei meccanismi di funzionamento degli strumenti d'intelligenza artificiale, correggibili, bensì proprio nei dati statistici relativi alla realtà sociale esaminata, che non possono che fotografare eventuali disuguaglianze presenti nella società di riferimento.

Di talchè l'impiego di strumenti predittivi che tengano conto di tali dati storico-statistici, se da un lato permette di analizzare il contesto sociale, giungendo effettivamente a una valutazione connotata da un alto grado di affidabilità e precisione, dall'altro rischia di sfociare in derive di tipizzazione dell'autore del reato, fondate su base statistica e generale, ledendo così i principi costituzionali dell'invidualità della responsabilità penale e anche della presunzione di innocenza, tutelati dagli artt. 25 e 27 della nostra Costituzione<sup>547</sup>.

È evidente che gran parte delle criticità evidenziate derivano dall'attuale stato di incertezza conoscitiva in cui ci troviamo, sia con riferimento a una mancanza di piena padronanza dello stesso funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale di *machine learning*, sia con riguardo alla continua e rapidissima evoluzione tecnologica che non consente di maturare un pieno controllo né di giungere a soluzioni pienamente soddisfacenti né dal punto di vista tecnico né giuridico.

---

<sup>546</sup> Electronic Privacy Information Center, *Algorithms in Criminal Justice System*, <https://epic.org/algorithmic-transparency/crim-justice/>.

<sup>547</sup> V. MANES, "L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia", op. cit., pp. 13-14.

Alcuni autori hanno proposto, pertanto, di mutuare dal diritto ambientale il principio di precauzione, elaborato proprio in tale settore quale strategia difensiva atta a garantire adeguata tutela dei diritti in ambiti connotati da grandi incertezze conoscitive<sup>548</sup>. Invero, tale condizione di incertezza tecnica non può essere motivo per non regolamentare la materia, né per limitare lo sviluppo dei sistemi di intelligenza artificiale. Secondo tale teoria della cosiddetta “precauzione costituzionale”, pertanto, sarebbe opportuno individuare un’apposita regolamentazione in materia in ambito sovranazionale, finalizzata a prevenire, più che a correggere, il verificarsi di violazioni delle libertà fondamentali, in quanto difficilmente rimediabili *ex post*<sup>549</sup>.

In particolare, la teoria della precauzione costituzionale prevede che la tutela dei principi e delle libertà fondamentali sia temporalmente anticipata rispetto alla stessa produzione degli strumenti automatizzati di intelligenza artificiale, mutuando di fatto il principio già adottato in ambito di tutela dei dati personali e noto come “*privacy by design*”

Occorre, pertanto, che i programmatori tengano in debita considerazione la primaria necessità di garantire pieno e sostanziale rispetto dei principi costituzionali già nella fase della progettazione dello strumento.

Nel 2017 la USACAM (Associazione statunitense della meccanica computazionale) ha affrontato la questione, riconoscendo espressamente i rischi dell’*“espansione sempre più pervasiva dell’uso degli algoritmi nella vita quotidiana”* nonché che *“esista anche una crescente consapevolezza che alcuni di questi possono essere “opachi” rendendo impossibile determinare se le loro decisioni siano discriminatorie o sbagliate”*<sup>550</sup>. Conseguentemente, l’USACAM ha fissato alcuni principi che devono essere condivisi e sottoscritti dagli sviluppatori che vogliono aderire al Codice Etico della Associazione, nonché rispettati *“durante ogni fase dello sviluppo e dell’implementazione dei sistemi in modo tale da ridurre al minimo i danni “collaterali” del processo decisionale algoritmico”*.

---

<sup>548</sup> R. SUNSTEIN, *Laws of fear: beyond the precautionary principle*, Cambridge University Press, 2005.

<sup>549</sup> A. SIMONCINI, *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, op. cit. pag. 84.

<sup>550</sup> USACM, *Issues Statement on Algorithmic Transparency and Accountability*, 12 gennaio 2017, consultabile su <https://www.acm.org/articles/bulletins/2017/january/usacm-statement-algorithmic-accountability>.

In particolare, è stato sancito il principio di consapevolezza (*awareness*) in virtù del quale “*i proprietari, i progettisti, i costruttori, gli utenti e altri soggetti interessati dei sistemi di analisi debbono essere consapevoli delle possibili discriminazioni implicate nella loro progettazione, implementazione e utilizzo, e il potenziale danno che tali pregiudizi possono causare agli individui e alla società*”. Ancora, è stato sancito l’obbligo di fornire un’adeguata spiegazione in ordine sia “*alla procedura seguita dagli algoritmi sia alle specifiche decisioni che hanno preso*”, evidenziando che questo principio “*è particolarmente rilevante nel settore delle politiche pubbliche*”.

Il percorso sopra rappresentato, peraltro, è pienamente condiviso anche dal Consiglio d’Europa<sup>551</sup> e dalle autorità eurounitarie<sup>552</sup>.

---

<sup>551</sup> European Ethical Charter on the Use of Artificial Intelligence in Judicial Systems and their Environment, adottata dalla Commissione del Consiglio d’Europa per l’efficienza della giustizia (CEPEJ) nella 31 sessione plenaria CEPEJ (2018)14, Strasbourg 3 dicembre 2018.

<sup>552</sup> L’High-Level Expert Group on Artificial Intelligence costituito nel giugno 2018 dalla Commissione Europea ha pubblicato il 18 dicembre 2018 un primo draft di Ethics Guidelines For Trustworthy A.I..

## CONCLUSIONI

Lo sviluppo dei sistemi informatici, della cibernetica e soprattutto degli strumenti d'intelligenza artificiale ha coinvolto e coinvolge tuttora numerosi professionisti, *in primis* informatici, matematici, ingegneri, fisiologi e neurofisiologi. Ma, l'ambizioso progetto di realizzare una mente artificiale riguarda l'intera società, ivi compreso il settore giuridico.

Risalgono alla prima metà del secolo scorso le prime applicazioni della cibernetica al mondo legale, con la nascita della giurimetria prima e successivamente della giuscibernetica, il cui neologismo, efficacemente coniato da Mario Gaetano Losano, ha fatto da precursore alle moderne teorie incentrate sull'applicazione degli strumenti di intelligenza artificiale al diritto.

In particolare, all'esito di un percorso lungo decenni, si è giunti a ritenere attuabile l'esecuzione di un ragionamento giuridico<sup>553</sup> nonché la diretta applicazione di norme giuridiche mediante l'impiego di sistemi computazionali interamente automatizzati, in grado persino di emanare provvedimenti quali sentenze e atti amministrativi<sup>554</sup>.

Invero, come dimostrato nel corso dell'elaborato, le questioni sottese alla possibilità di garantire un proficuo impiego di tali strumenti computazionali nel settore giuridico non attengono per lo più ad aspetti prettamente tecnici, ma riguardano maggiormente aspetti propri della riflessione politica e giuridica<sup>555</sup>.

Di fatti, l'inevitabile astrattezza della legge, da un lato, e la progressiva espansione della normativa e delle pronunce giurisprudenziali hanno ingigantito, negli ultimi decenni, l'atavica esigenza di prevedibilità delle pronunce in ogni ambito del diritto, sia civile, sia commerciale, sia penale e sia amministrativo<sup>556</sup>.

---

<sup>553</sup> G. TADDEI ELMI, *Corso di informatica giuridica*, op. cit. p.13; L. LOMBARDI VALLAURI, *Democraticità dell'informazione giuridica e informatica*, in *Informatica e Diritto*, 1, 1975; P. MORO, *L'avvocato ibrido. Tecnodiritto e professione forense*, in P. MORO-C. SARRA (a cura di), *Tecnodiritto. Temi e problemi di informatica e robotica giuridica*, Milano, 2017.

<sup>554</sup> P. MORO, *L'informatica forense. Verità e metodo*, op. cit. p. 27.

<sup>555</sup> G. SIAS, *Società dell'informazione e conoscenza*, Milano, 2002. Sulla rivoluzione culturale, sui pericoli – e sulle sfide – arrecati dall'esplosione informatica cfr., fra i tanti, gli assai incisivi M. NEGROTTI (a cura di) *Uomini e calcolatori. Introduzione allo studio dei mutamenti culturali connessi alla rivoluzione informatica*, Roma, 1979; S. COTTA, *La sfida tecnologica*, Bologna, 1968; V. FROSINI, *L'uomo artificiale. Etica e diritto nell'era planetaria*, Milano, 1986.

<sup>556</sup> G. DE NOVE, *Lo stato di informazione circa le future sentenze giudiziarie*, in A. CARLEO (a cura di), *Calcolabilità Giuridica*, op. cit.; S. DE BLASIS, *Oggettivo, soggettivo ed evolutivo nella prevedibilità dell'esito giudiziario tra giurisprudenza sovranazionale e ricadute interne*, in *Diritto*

Si è visto, inoltre, come alcuni teorici nell'utopistica ottica di raggiungere, un giorno, la tanto auspicata certezza matematica del diritto tramite l'applicazione automatizzata della legge, hanno postulato addirittura la necessità di riscrivere le norme in funzione degli algoritmi, rendendo il linguaggio impiegato scevro da dubbi e non suscettibile di interpretazioni, al contrario di quello naturale impiegato dalla società civile<sup>557</sup>.

Si è evidenziato, però, che tale affascinante teoria sconta notevoli difficoltà sia dal punto di vista semantico<sup>558</sup>, sia tecnico, ma anche e soprattutto sociale, politico e ideologico, in quanto, anche ove mai fosse applicabile, una tale riscrittura delle norme travolgerebbe, di fatto, il principio stesso della dialettica processuale, sacrificandolo sull'altare del monologo dell'applicazione automatica della legge.

Infatti, il linguaggio, lungi dall'essere un mero veicolo di informazioni, come tali sussumibili in algoritmi, è lo strumento processuale principe, imprescindibile sia per giungere a una piena comprensione dei fatti sottesi alla risoluzione della controversia, sia per rendere applicabili al caso concreto non soltanto norme di ampia portata, quali ad esempio le cosiddette clausole elastiche, irriducibili in un mero calcolo matematico, ma anche gli stessi valori fondanti dell'ordinamento.

Quello che da alcuni è stato definito totalitarismo cibernetico<sup>559</sup> è un fenomeno che sta attraversando ogni ambito della nostra società, sempre più attratta dalla possibilità offerta dall'enorme diffusione degli algoritmi e degli strumenti di intelligenza artificiale di giungere in ogni settore a risultati fortemente caratterizzati da criteri di effettività, tempestività ed efficienza.

Questi obiettivi sono certamente più facilmente raggiungibili tramite l'applicazione di strumenti automatizzati, malgrado da ciò consegua una perdita di umanità e talvolta, comunque, persino di accuratezza dell'*output* prodotto, determinando così, nongia un'umanizzazione della macchina, ma la meccanizzazione dell'uomo<sup>560</sup>.

---

*Penale Contemporaneo*, 4/2017. F. PATRONI GRIFFI, *Tecniche di decisione e prevedibilità nella sentenza amministrativa*, in *Giurisprudenza Amministrativa*, 2016.

<sup>557</sup> G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale*, op. cit.

<sup>558</sup> G. TADDEI ELMI (a cura di), *Corso di informatica giuridica*, op. cit., p. 31; ID., *Linguaggio del diritto e informatica giuridica*, in P. PERRI – S. ZORZETTO (a cura di), *Diritto e linguaggio. Il prestito semantico tra le lingue naturali e i diritti vigenti in una prospettiva filosofico e informatico-giuridica*, Pisa, 2015, pp. 167-175.

<sup>559</sup> P. ZELLINI, *La dittatura del calcolo*, op. cit. 130.

<sup>560</sup> .P. DUPUY, *On The Origins Of Cognitive Science, The Mechanization of the Mind*, MIT Press, Cambridge, Massachussets, London England, 2009, cit., p. 11 e p. 57.

Cionondimeno l'algoritmo e l'automatizzazione del sistema giustizia oggi più che mai viene visto come lo strumento principe per giungere, finalmente, all'agognato obiettivo della certezza scientifica del diritto.

In particolare, si è visto come oggi sia tecnicamente possibile impiegare sistemi informatici dotati di intelligenza artificiale al fine di applicare automaticamente le norme, essendo questi in grado di coadiuvare, *rectius* teoricamente addirittura in parte sostituire, il giudice umano.

Sebbene verosimile, tale radicale algoritmizzazione del diritto presupporrebbe la necessità di risolvere le questioni giuridiche impiegando metodi fondati su schemi di logica deduttiva e/o induttiva, escludendo, come detto, la stessa natura dialettica del processo.

In effetti, ad avviso di chi scrive, la conoscenza giuridica e in particolare la ricerca della verità processuale non può prescindere dal contraddittorio e dal confronto tra le diverse tesi delle parti in opposizione che, sebbene talvolta inconciliabili, sono spesso in qualche misura entrambe sostenibili e parimenti criticabili.

L'automatizzazione della giustizia travolgerebbe il processo tradizionalmente inteso, rendendolo null'altro che un luogo di mera trasmissione e scambio di dati e informazioni ai fini di operare un calcolo algoritmico di natura prevalentemente deduttiva<sup>561</sup>.

A ciò si aggiunga che, come già evidenziato, nella già menzionata ottica di formalizzazione tecnica del processo e della giustizia, anche il ruolo stesso del giurista muterebbe profondamente, trasformandosi, questi, da cercatore della verità", come definito da alcuni<sup>562</sup>, a mero automa al servizio della norma. Il giurista a quel punto sarebbe chiamato addirittura a munirsi di una conoscenza più tecnica che giuridica, non essendo più chiamato al ruolo di interprete delle norme, ma trovandosi nelle vesti di elaboratore del diritto, da svolgere sia in fase contenziosa sia in quella precontenziosa<sup>563</sup>, tenendo conto dell'ottica di funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale automatizzati.

---

<sup>561</sup> F. ZANUSO, *Conflitto e controllo sociale nel pensiero giuridico-politico moderno*, Padova, 1993, pp. 9-21.

<sup>562</sup> F. CAVALLA, *L'origine e il diritto*, cit., p. 412.

<sup>563</sup> P. MORO, *Il diritto come processo*, cit. p. 11.

È in gioco, dunque, l'intero sistema giustizia tradizionalmente inteso, ivi compreso il ruolo del giurista.

E infatti, a fianco alle riflessioni già oggetto del dibattito sull'utilizzo degli algoritmi predittivi nel settore della Giustizia è emersa anche l'importante questione attinente alla necessità di garantire la preminenza dell'uomo e della decisione umana sulla macchina.

Infatti, il rischio che il *decision maker* aderisca acriticamente all'*output* prodotto dal sistema automatizzato, dando vita a quella che è stata definita la "cattura del decisore"<sup>564</sup>, è non soltanto verosimile ma anche probabile. Numerosi studi psicologici hanno infatti accertato che l'uomo tende a riporre maggiore fiducia e affidamento negli algoritmi sottesi alla decisione automatizzata rispetto alla bontà delle scelte discrezionalmente assunte da un'altra persona<sup>565</sup>.

Occorre pertanto arginare questo *bias*, adottando tutte le cautele possibili e necessarie ad assicurare che l'impiego dell'algoritmo, benchè estremamente utile nel processo decisionale, rimanga solo strumentale, e non prenda il sopravvento sulla fondamentale autonomia dell'autorità umana<sup>566</sup> o, nei casi di decisione interamente automatizzata, rimanga sottoposta a una verifica del supervisore umano attenta, effettiva ed efficace.

La necessaria salvaguardia di tali principi, peraltro, appare evidentemente ancor più fondamentale laddove l'impiego dei sistemi automatizzati si inserisce in un contesto cruciale e sensibile come quello della Giustizia.

Ad avviso di chi scrive, i sistemi di intelligenza artificiale sono una risorsa troppo preziosa, il cui impiego non potrà né dovrà, di fatto, essere escluso neanche in ambito giudiziario. Cionondimeno, sarà sempre necessario assicurare la primazia dell'individuo sulla macchina, che dovrà ritagliarsi un ruolo, seppur sempre più fondamentale, comunque di mero ausilio alle attività dei giuristi, i quali rimarranno comunque insostituibili non soltanto dal punto di vista tecnico-giuridico, ma anche e soprattutto per continuare a garantire l'attuale umanità della giustizia.

---

<sup>564</sup> C. CASONATO, *Giustizia e intelligenza artificiale: considerazioni introduttive*, in *Biolaw Journal*, 2/2021, p. 364.

<sup>565</sup> B. MARCHETTI, *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione amministrativa algoritmica*, in *Biolaw Journal*, 2/2021, p. 373.

<sup>566</sup> A. SIMONCINI, *Amministrazione digitale algoritmica. Il quadro costituzionale*, in R. CAVALLO PERIN – D.U. GALETTA (a cura di), *Il diritto dell'amministrazione pubblica digitale*, Torino, 2020, p. 27.



E in effetti è proprio questa la direzione presa anche dalle istituzioni eurounitarie, che come visto di recente, stanno ancora oggi affrontando con grande attenzione le questioni sottese all'impiego degli strumenti di Intelligenza Artificiale nel settore giuridico.

Fortunatamente è proprio nell'alveo di questi principi che si stanno inserendo i principali orientamenti giurisprudenziali e politici, sia a livello nazionale sia a livello eurounitario, entrambi attualmente decisi nell'affermare la necessità di garantire la preminenza dell'essere umano e del controllo di questi sull'innovazione tecnologica<sup>567</sup>.

Come evidenziato nel presente elaborato, sia la normativa in esame sia i recenti orientamenti giurisprudenziali sono fermi nel ritenere necessaria la tutela del principio di non esclusività della decisione automatizzata, prevedendo come strumento di garanzia il cosiddetto “*human in the loop*”, particolarmente necessario nei sistemi che potrebbero emettere *output* discriminatori e opachi<sup>568</sup>.

Naturalmente, un intervento umano reale ed efficace presuppone che il supervisore sia dotato di strumenti tecnici e conoscitivi adeguati ed aggiornati al fine di assolvere all'attività di controllo e garanzia dei su citati principi che, in caso contrario, rimarrebbe solo teorica.

In questa direzione vanno, peraltro, i suggerimenti della CEPEJ, volti in particolare ad incentivare politiche nazionali ed eurounitarie di alfabetizzazione digitale, finalizzate ad ampliare la conoscenza, la comprensibilità e la governabilità dell'algoritmo, sì da scongiurare il rischio del cosiddetto “*effet moutonnier de la justice prédictive*”<sup>569</sup> e superare la dicotomia uomo-macchina a favore di un'innovazione tecnologica integrata e soprattutto costituzionalmente orientata.

La prospettiva più ragionevole è, dunque, quella di addivenire a un pieno incontro tra umanità e progresso tecnologico<sup>570</sup>, favorendone una sintesi nel preminente interesse della società a godere di un sistema giustizia quanto più

---

<sup>567</sup> G. DE MINICO, *Towards an “algorithm constitutional by design”*, in *BioLaw*, 3 marzo 2021, 398 ss.; A. SIMONCINI, *Verso la regolamentazione della Intelligenza Artificiale. Dimensioni e governo*, in *Biolaw Journal*, 2/2021, 411 ss.; T. WISHMEYER – T. RADEMACHER (a cura di), *Regulating Artificial Intelligence*, Cham, 2020.

<sup>568</sup> B. MARCHETTI, *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione amministrativa algoritmica*, op cit., p. 38.

<sup>569</sup> A. GARAPON - J. LASS GUE, *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique*, op cit., p. 239; C. CASONATO, *Giustizia e intelligenza artificiale*, op. cit., 364.

<sup>570</sup> E. VINCENTI, *Il «problema» del giudice-robot*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, op. cit., p. 123.

funzionante e funzionale possibile, anche in un'ottica di rinnovamento, ma sempre nel pieno rispetto dei principi costituzionali<sup>571</sup> e dei diritti umani sanciti dalle norme sovranazionali.

Anche la Carta etica europea ha dimostrato che, sebbene l'impiego dell'Intelligenza Artificiale in ambito giudiziario possa rappresentare un concreto pericolo di compressione significativa dei principi e dei diritti dell'uomo, al contempo, se utilizzata con cautela, raziocinio, buon senso e, soprattutto, conformemente ai principi ivi indicati, può configurare essa stessa un importante strumento di tutela per i diritti umani, garantendo, tra l'altro, una maggior celerità dei procedimenti, la diminuzione dei costi d'accesso alla giustizia e soprattutto una maggior qualità delle decisioni<sup>572</sup>.

Cionondimeno, la Carta etica, per quanto contenga principi e suggerimenti di indiscutibile pregio, rappresenta comunque uno strumento di *soft law* priva di carattere vincolante. *De jure condendo*, rimane fortemente auspicabile, pertanto, un'apposita legislazione nazionale e sovranazionale sul tema, atto a regolamentare finalmente tale materia<sup>573</sup>.

Con riferimento al perseguimento e alla ricerca della certezza del diritto, gli strumenti automatizzati, oggi più che mai, possono essere fondamentali per ottenere un'analisi rapida, completa e compiuta dell'inarrestabile produzione giudiziaria, che nel mondo contemporaneo non può più essere affidata alla sola lettura manuale del giurista, benchè esperto.

Ma vi è di più. Appare, infatti, maturo il dibattito sull'interazione tra l'analisi testuale, l'intelligenza artificiale e il susseguente dato giudiziario<sup>574</sup>.

Concepire tale tipo di accesso, analisi ed elaborazione, nei limiti anzidetti, non significa affatto avverare la pericolosa prospettiva del giudice *robot*<sup>575</sup>.

---

<sup>571</sup> C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e giustizia: potenzialità e rischi*, in *DPCE online*, 3/2020, pp. 3385 ss..

<sup>572</sup> F. G'SELL, *Les progrès à petits pas de la «justice prédictive» en France*, in *ERA*, 2020, 306 ss.

<sup>573</sup> A. SIMONCINI, *Verso la regolamentazione della Intelligenza Artificiale. Dimensioni e governo*, op. cit.; C. CASTETSRENARD, B. MARTINEZ, *Société de l'Information: Morceaux choisis sur le numérique et l'intelligence artificielle en droit français et de l'Union européenne (année 2019)*, in *Cahiers Droit, Sciences & Technologies*, n. 10/2020, 239 ss.; P. STANZIONE, *Biodiritto, postumano e diritti fondamentali*, in [www.Comparazioneediritto.civile](http://www.Comparazioneediritto.civile), 2010, p. 14.

<sup>574</sup> E. FRANCESCONI, *The Winter, the Summer and the Summer Dream of AI and Law. The journey of ICAIL conference series from my perspective*. Intervento all'*International Conference for Artificial Intelligence and Law (ICAAIL2021)*, Sao Paolo, 2021.

<sup>575</sup> M. LUCIANI, *Certezza del diritto e clausole generali*, in *Questione Giustizia*, 1/2020.

Al contrario, di certo, come è emerso, la figura del giudice umano rimane irrinunciabile, quanto meno nella stragrande maggioranza delle questioni giudiziarie. In effetti, nonostante l'uomo sembri già oggi non poter più fare a meno del supporto della tecnologia, l'insostituibilità e la centralità della figura umana risalta ancor di più in tutte le questioni giudiziarie ove gli strumenti automatizzati non sono in grado di ridurre i margini di discrezionalità propri delle questioni da affrontare, e per risolvere le quali l'uomo è invece dotato di strumenti insostituibili.

In conclusione, benchè di certo gli strumenti di intelligenza artificiale saranno sempre più presenti nello svolgimento della funzione giurisdizionale, che di questi potrà certamente giovare traendo notevole arricchimento, oggi più che mai è attuale il principio invocato già in tempi risalenti da Piero Calamandrei secondo cui *“il giudice non è un meccanismo, non è una macchina calcolatrice. È un uomo vivo: e quella funzione di applicare la legge è in realtà un'operazione di sintesi che si compie a caldo, misteriosamente, nel crogiuolo sigillato dello spirito, ove la saldatura tra la legge astratta e il fatto concreto ha bisogno, per compiersi, della intuizione e del sentimento acceso in una coscienza operosa”* pertanto *“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. È proprio questo calore vitale, questo senso di continua conquista, di vigile responsabilità che bisogna pregiare e sviluppare nel giudice”*<sup>576</sup>.

---

<sup>576</sup> P. CALAMANDREI, *Processo e Democrazia*, ora in ID., *Opere giuridiche*, vol. I, a cura di M. CAPPELLETTI, Napoli, 1965, pp. 646-647.

## BIBLIOGRAFIA

T. AGNOLONI, L. BACCI, E. FRANCESCONI, W. PETERS, S. MONTEMAGNI, G. VENTURI, *A Two-level Knowledge Approach to Support Multilingual Legislative Drafting*, in J. BREUKER, P. CASANOVAS, E. FRANCESCONI, M. KLEIN (eds.), *Law, Ontologies and the Semantic Web - Channelling the Legal Information Flood*, Amsterdam 2009.

S. AGOSTA, *Bioetica e Costituzione. Le scelte esistenziali di fine-vita, II*, Milano 2012.

M. AINIS, *La legge oscura*, Roma-Bari, 2010.

E. AL MUREDEN, G. BERTOLI, *Prospettive de jure condendo e metodi di calcolo*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020.

E. AL MUREDEN, *L'assegno divorzile tra autoresponsabilità e solidarietà post-coniugale*, in *Famiglia e Diritto*, 2017.

N. ALETRAS, *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: a Natural Language Processing perspective*. *PeerJ Computer Science*, <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.93>, 2016.

U. ALLEGRETTI, *Globalizzazione e sovranità nazionale*, in *Alternative*, 3/1996;

L. ALLEN, C.S. SAXON, S. PAYTON, *Synthesizing related rules from statutes and cases for legal expert systems*, relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna 1989.

L. ALLEN, C.S. SAXON, *Automatic generation of a legal expert system of a section 7 of the United kingdom data protection act 1984*, relazione presentata al IV congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.

L. ALLEN, C.S. SAXON, *Analysis of the logical structure of legal rules by a Modernized and Formalized Version of Hohfeld's Fundamental Legal Conceptions*, in *Automated Analysis of Legal Texts: Logic, Informatics, Law*, edited by A. A. MARTINO, F. S. NATALI, Amsterdam, 1986.

L. ALLEN, C.S. SAXON, *Computer Aided Normalizing and Unpacking: Some interesting Machine-processable Transformations of legal rules*, in C. Walter, *Computing Power and legal reasoning*, West publishing Company, St Paul (Minnesota), 1985.

L. ALLEN, *Symbolic logic. A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*, in *Yale Law Journal*, 1957.

G. ALPA, *Diritto e intelligenza artificiale: Profili generali – Soggetti – Contratti – Responsabilità civile – Diritto bancario e finanziario – Processo civile* (Italian Edition) Pacini Editore, 2020.

E. ALPAYDIN, *Machine learning*, The MIT Press, 2016.

A. ALSCHER, M. KOLBECHER, *Ist Deutschlands Mittelstand bereit für FinTech und Online-Kredite? Eine Akzeptanzanalyse zu Peer-to-Business Lending für deutsche KMU*, in ZBB/JBB, 2018.

L. ALVANESCHI, *Diritto giurisprudenziale e prevedibilità delle decisioni: ossimoro o binomio*, Relazione all'XI assemblea degli osservatori civili, 2016.

S. ALVARO, M. VENTORUZZO, *High Frequency Trading: note per una discussione*, in *Banca, impresa e società*, 2016.

A. AMATO MANGIAMELI, *Informatica giuridica*, Torino, 2010.

C. AMIRANTE, *Il modello costituzionale weimariano fra razionalizzazione, leadership carismatica e democrazia*, in AA.VV., *Democrazia e forma di governo*, a cura di S. GAMBINO, Rimini, 1997.

C. AMIRANTE, *Introduzione* a E. DENNINGER, *Diritti dell'uomo e legge fondamentale*, Torino 1998.

E. ANCONA (a cura di), *Soggettività, responsabilità, normatività 4.0. Profili filosofico-giuridici dell'intelligenza artificiale*, in *Rivista di Filosofia del diritto*, n. 1, 2019.

A. ANDERSON, N. NELNAP, *Entailment*, Princeton University Press, Princeton (New Jersey), 1975.

H. ANVAR, *Blockchain vs. Distributed Ledger Technology* consultabile sul sito <https://101blockchains.com>.

G. ARENA, *Trasparenza amministrativa e democrazia*, in G. BERTI E G.C. DE MARTIN (a cura di), *Gli istituti della democrazia amministrativa*, Milano, 1996.

K. ASHEY, E.L. RISSLAND, *Toward modelling legal arguments*, Morgan Kaufmann, Washington D.C. 1986.

K. ASHLEY, E. L. RISSLAND, *A case-based approach to modeling legal expertise in IEEE Expert*, vol. 3, 1988.

L. ATTIAS, *Audizione davanti alla Commissione parlamentare sulla semplificazione*, 20 marzo 2019.

H. BAADE, *Jurimetrics*, Basic Books, New York, 1963.

P. BALDI, S. BRUNAK, F. BACH, *Bioinformatics: the machine learning approach*, Bradford, 2001.

J. BALKIN, *The Three Laws of Robotics in the Age of Big Data*, in *Faculty Scholarship Series*, 2017.

A. BANFI, *Sulla legislazione di Demetrio del Falero*, in *Boll. Ist. dir. rom. 'V. Scialoja'*, vol. XL-XLI, Milano, 2010.

V. BARTALESI LENZI, C. BIAGIOLI, A. CAPPELLI, R. SPRUGNOLI, F. TURCHI, *The Lme Project: Legislative Metadata Based on Semantic Formal Models*, in *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, Vol. 4, 2009, n. 3.

T. BARTHEL, *Structured Programs as a Paradigm of Structured Laws*, in B. NIBLETT, *Computer Science and Law, Cambridge University Press (30 June 1980)*.

S. BARTOLE - B. CONFORTI - G. RAIMONDI (a cura di), *Commentario alla Convenzione europea dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali*, Padova 2002.

F. BASILE, *"Intelligenza artificiale e diritto penale: quattro possibili percorsi di indagine"*, in *Diritto Penale e Uomo (DPU) – Criminal law and Human Condition*, Milano, 2019.

M. BELLINI, *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, consultabile sul sito <https://www.blockchain4innovation.it>.

A. BELVEDERE, *Linguaggio giuridico*, in *Digesto, Discipline privatistiche, Sezione civile*, Torino, agg. 2000.

T. BENCH-CAPON, G.O. ROBINSON, T.W. ROUTEN, M.J. SERGOT, *Logic programming for large scale applications in law: A formalisation of supplementary benefit legislation*, in *Proceedings of the first international conference on artificial intelligence and law*, ACM Press, New York, 1987.

A. BENEDETTI, *Autonomia privata procedimentale. La formazione del contratto fra legge e volontà delle parti*, Torino, 2002.

G. BENEDETTI, *La categoria generale del contratto*, in *Riv. dir. civ.*, 1991.

G. BENEDETTI, *Parola scritta e parola telematica nella conclusione del contratto*, in AA.VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000.

- G. BENEDETTO, F. MIGLIOLI, *Trading on-line. Guida operativa all'investimento in rete*, in *Il Sole 24 Ore*, 2000.
- J. BERNSTEIN, *Uomini e macchine intelligenti*, Milano, 1990.
- R. BERTOCCHI, F. FRATTINI, G.A. LANZARONE, A. MAGLIA, *Programmazione in logica della legge sull'iva*, in *Atti del terzo convegno nazionale sulla programmazione logica*, Roma, 1988.
- R. BERTOCCHI, *Rappresentazione di leggi in Prolog*, in *Informatica e diritto*, 1986;
- G. BERTOLI, *Il metodo "Palermo"*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI, (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020.
- E. BETTI, *Le categorie civilistiche dell'interpretazione*, Milano, 1948.
- M. BIANCA, *Diritto civile*, vol. 3, Milano, 2000.
- M. BIANCA, *Il nuovo orientamento in tema di assegno divorzile. Una storia incompiuta*, (Nota a Cass. 10 maggio 2017, n. 11504), *Il foro italiano*.
- C. BIANCA, *L'ultima sentenza della Cassazione in tema di assegno divorzile: ciao Europa?*, in *Giustiziacivile.com*, Editoriale del 9 giugno 2017.
- M. BIASIOTTI, D. TISCORNIA, *Legal Ontologies: The Linguistic Perspective*, in G. SARTOR, P. CASANOVAS, M.A. BIASIOTTI, M. FERNÁNDEZ-BARRERA (eds.), *Approaches to Legal Ontologies, Theories, Domains, Methodologies*, Berlin 2011.
- M. BIASIOTTI, *Semantic Resources for Managing Legislative Information*, in G. SARTOR "Legislative XML for the Semantic Web. Principles, Models, Standards for Document Management", Berlin, 2011.
- M. BIASOTTI, *La conoscenza del diritto: strumenti semantici e sistemi esperti in PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), L'informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze*, ITTIG-CNR, Serie "Studi e documenti", n. 12, Napoli, 2014.
- J.BILON, *A knowledge base of reasonings and judgments*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.
- J. BING, *Handbook of legal information retrieval*, North Holland, Amsterdam, 1984.
- R. BLANCO VALDÉS, *Il valore della Costituzione*, Padova, 1997.
- N. BOBBIO, *Analogia*, in NN.D.I., I, Torino, 1957.
- N. BOBBIO, *La certezza del diritto è un mito?*, in *Riv. int. fil. dir.*, 1951, pp. 146 ss..
- N. BOBBIO, *Teoria della norma giuridica*, Torino, 1957.
- N. BOBBIO, voce *Norma*, in *Enc. Einaudi*, vol. IX, Torino, 1980.
- F. BOCCHINI, E. QUADRI, *Diritto Privato*, 6<sup>a</sup> ed., Torino, 2016.
- G. BOGNETTI, *La divisione dei poteri*, Giuffrè, Milano, 2001.
- C. BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni*, consultabile sul sito <https://www.dimt.it>.
- F. BORDARD, M. HELLA, Y. POULLET, P. STENNE, *A prototype ADP System to assist judicial decision making*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI (a cura di) *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'*, Firenze, 1985.
- R. BORRUSO, *L'informatica del diritto*, Milano, 2004, p. 316.
- R. BORRUSO, R.M. DI GIORGI, L. MATTIOLI, M. RAGONA, *L'informatica del diritto*, II ed., Milano, 2007.
- R. BORRUSSO, *Informatica Giuridica*, voce dell'Enciclopedia del Diritto – I Aggiornamento – Milano, 1994.
- P. BOUCHER, S. NASCIMENTO, M. KRITIKOS, *How Blockchain Technology Could Change Our Lives. In-depth Analysis*, European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit, Brussels, 2017.

- D. BOURCIER, *Ces systèmes dits experts ou comment passer du droit à la décision juridique*, relazione presentata al congresso *Informatique et droit*, Strasburgo, 1987.
- L. BRACCESI e G. MILLINO, *La Sicilia greca*, Roma 2000.
- M. BRAMER, *Logic Programming with Prolog*, New York, 2005.
- P. BRANTINGHAM, “*The Logic of Data Bias and its Impact on Placed-Based Predictive Policing*”, in *Ohio State Journal of Criminal Law*, 2018.
- U. BRECCIA - A. PIZZORUSSO, *Atti di disposizione del proprio corpo*, a cura di R. ROMBOLI, Pisa, 2007.
- J. BREUKER, P. CASANOVAS, E. FRANCESCONI, M.C.A. KLEIN (eds.), *Law, Ontologies and the Semantic Web - Channelling the Legal Information Flood*, IOS Press, Amsterdam 2009.
- J. BREUKER, R. HOEKSTRA, *Epistemology and ontology in core ontologies: FOLaw and LRI-Core, two core ontologies for law*, in *CEUR Workshop Proceedings*, Northamptonshire, 2004.
- S. BRINGSJORD, N. GOVINDARAJULU, *Tentacular Artificial Intelligence, and the Architecture Thereof, Introduced*, Kartik, 2018.
- B. BUCHANAN, E. SHORTLIFE, *Rule-based expert systems*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1984.
- B. BUCHANAN, T.E. HEADRICK, *Some speculations about Artificial Intelligence and Legal Reasoning*, in *Stanford Law Review*, 1970.
- B. BUCHANAN, E. FEIGENBAUM, *Dendral and metadendral: their applications dimension*, in *Artificial Intelligence*, 1978.
- L. BUFFONI, *Il rango costituzionale del giusto procedimento e l’archetipo del processo*, in *Quaderni costituzionali*, 2/2009.
- C. BURCHARD, “*L’intelligenza artificiale come fine del diritto penale? Sulla trasformazione algoritmica della società*”, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale* – n.4 – 2019.
- E. BURGIO, L. DE SIMONE, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile*, in *Medialaws*, 2021.
- V. BUTERIN, *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, White Paper, v.3, 2014.
- A. CADOPPI, *Giudice Penale e giudice civile di fronte al precedente*, in *Indice penale*, 2014.
- A. CADOPPI, *Il valore del precedente nel diritto penale*, Giappichelli, Torino, 2007.
- I. CAGGIANO, *Il Contratto nel mondo digitale*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, Padova, 2018.
- F. CAIO, *Lo Stato del digitale*, Padova, 2014.
- P. CALAMANDREI, *Processo e Democrazia*, ora in ID., *Opere giuridiche*, vol. I, a cura di M. CAPPELLETTI, Napoli, 1965.
- N. CALZOLARI, A. LENCI, *Linguistica computazionale. Strumenti e risorse per il trattamento automatico della lingua*, in *Mondo digitale*, 2004.
- A. CAMEDDA, *La digitalizzazione del mercato assicurativo: il caso della Digital Health Insurance*, in *Riv. dir. banc.*, 2018.
- A. CAMMELLI, F. SOCCI NATALE, *Strumenti automatici nel diritto. Lexis: un progetto di sistema esperto giuridico in XI PLUS*, Relazione al quarto congresso internazionale sul tema *Informativa e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.
- A. CAMON A., *Il Nuovo procedimento di spoglio dei risultati delle intercettazioni*, in *Legislazione Penale*, 2020.
- M. CAPPELLETTI, *Giudici irresponsabili? Studio comparativo sulla responsabilità dei giudici*, Milano 1988.

- M. CAPPELLETTI, *Giudici legislatori?*, Milano 1984.
- F. CAPRIGLIONE, *Information technology e attività finanziaria*, in *Economia e diritto del terziario*, 2001.
- U. CARACINO, *Negoziazione algoritmica e mirror trading: dinamiche operative e qualificazioni giuridiche*, in *Approfondimenti di Diritto Bancario*, 2015.
- G. CARCATERA, *Presupposti e strumenti della scienza giuridica*, Milano, 2011.
- M. CARDONE, D. FOÀ, *La valorizzazione del patrimonio informativo nell'ambito delle strategie di digitalizzazione della pubblica amministrazione*, in *Munus*, 3/2020.
- L. CARLASSARE, voce *Legalità (principio di)*, in *Enciclopedia giuridica*, XVIII, Roma, 1990, ID., *Il ruolo del Parlamento e la nuova disciplina del potere regolamentare*, in *Quaderni costituzionali*, 1990.
- A. CARLEO, *Calcolabilità giuridica*, Bologna, 2017.
- V. CARLINI, *Incontro ravvicinato con il robot-trader*, in *Il Sole 24 Ore*, 3 gennaio 2016.
- E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Diritto pubblico*, 2/2019.
- E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo*, in *Diritto amministrativo*, 2/2020.
- F. CARNELUTTI, *La certezza del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, 1943.
- P. CARROZZA, *Governo e amministrazione*, in P. CARROZZA, A. DI GIOVINE, G. F. FERRARI (a cura di), *Diritto costituzionale comparato*, Roma-Bari, 2009.
- B. CASEY, A. FARHANGI, R. VOGL, *Rethinking Explainable Machines: The GDPR's 'Right to Explanation' Debate and the Rise of Algorithmic Audits in Enterprise*, *Berkeley Technology Law Journal*, consultabile su <https://ssrn.com/abstract=3143325>.
- A. CASEY, A. NIBLETT, *Self-Driving contracts*, Chicago, 2017, ID., *The Death of Rules and Standards*, in *Indiana Law Journal*, 2017.
- L. CASINI, *Lo Stato nell'era di Google. Frontiere e sfide globali*, Milano, 2020.
- C. CASONATO, *Giustizia e intelligenza artificiale: considerazioni introduttive*, in *Biolaw Journal*, 2/2021.
- C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, 2019.
- C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e giustizia: potenzialità e rischi*, in *DPCE online*, 3/2020.
- C. CASONATO, *Introduzione al bio-diritto*, Torino, 2012.
- S. CASSESE, *Il diritto globale. Giustizia e democrazia oltre lo Stato*, Torino, 2009;
- S. CASSESE, *La costituzionalizzazione del diritto amministrativo*, in *Scritti in onore di Gaetano Silvestri*, I, Torino, 2016.
- S. CASSESE, *Lo spazio giuridico globale*, Roma-Bari, 2003.
- C. CASTETSRENARD, B. MARTINEZ, *Société de l'Information: Morceaux choisis sur le numérique et l'intelligence artificielle en droit français et de l'Union européenne (année 2019)*, in *Cahiers Droit, Sciences & Technologies*, n. 10/2020.
- F. CAVALLA, *L'origine e il diritto*, Milano 2017.
- F. CAVALLA, M. BASCIU, (a cura di), *Il controllo razionale tra logica, dialettica e retorica*, in *Diritto penale, controllo di razionalità e garanzie del cittadino*, Cedam, Padova, 1998.
- M. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*, 16/2019.
- R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, in *Diritto amministrativo*, 2/2020.



J. CELLAN-JONES 2014, *Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind*, in <http://www.bbc.com/news/technology-30290540> (visitato il 26 agosto 2019).

A. CELOTTO, *I robot possono avere diritti?*, in A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto* - Edizione digitale (Italian Edition), 2020.

M. CENTORRINO, M. LISCIANDRA, *La teoria economica della corruzione*, AA.VV., *La corruzione fra teoria economica, normativa internazionale, modelli d'organizzazione d'impresa*, Quaderni Europei, n. 18/2010.

C. CEVENINI, C. DI COCCO, G. SARTOR, *Lezioni di informatica giuridica*, Bologna, 2005.

H. CEYLAN ET AL., *Quantifying the Limits and Success of Extractive Summarization Systems Across Domains*, in *Proceeding of the Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics*, Association for Computational Linguistics, Stroudsburg, 2010.

E. CHELI, *Potere regolamentare e struttura costituzionale*, Milano, 1967.

C. CIAMPI, *Labeo: A knowledge-based expert system for the animation of legal texts* in *Informatica e diritto*, 1988.

C. CIAMPI, *Labeo: un sistema esperto per la rappresentazione e l'elaborazione della conoscenza giuridica*, in *La redazione dei testi legislativi: tecniche e strumenti nuovi*, Isas Palermo, 1986.

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*, Pisa, 2020.

L. COHEN-TANUGI, *Le droit sans l'État. Sur la démocratie en France et en Amérique*, Paris, 1985, in G. ALPA, *Dal diritto pubblico al diritto privato*, II, Modena, 2017.

G. CONTE, *Il linguaggio giuridico forense: forma stile funzione*, in *Giust. civ.*, 2014.

A. CONTE, *Saggio sulla completezza degli ordinamenti giuridici*, Torino, 1962.

R. CONTI, *I giudici e il biodiritto*, Roma, 2014.

G. CONTISSA, G. LASAGNI, G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo*, in *Riv. trime. dir. di Internet: Digital Copyright e Data Protection*, Pisa, 2019.

M. COPI, *Introduzione alla logica*, Bologna, 1964.

G. CORASANITI, *Il diritto nella società digitale*, Franco Angeli editore, 2018.

M. CORSALE, *La certezza del diritto*, Milano, 1970; G. ALPA, *La certezza del diritto nell'età dell'incertezza*, Napoli, 2006.

G. CORSO, *Motivazione degli atti amministrativi e legittimazione del potere negli scritti di Antonio Romano Tassone*, in *Diritto amministrativo*, 2014.

G. CORSO, *Motivazione del provvedimento amministrativo*, in *Enciclopedia del diritto*, Agg. V, Milano, 2001.

M. CORTELAZZO, *Fenomenologia dei tecnicismi collaterali. Il settore giuridico*, in *Prospettive nello studio del lessico italiano. Atti del IX congresso della Società Internazionale di Linguistica e Filologia Italiana*, Firenze 14-17 giugno 2006, a cura di E. CRESTI, Firenze, Vol. I, 2008.

M. COSSUTTA, *Questioni sull'informatica giuridica*, Torino, 2003.

G. COSTANTINO, *La prevedibilità della decisione tra uguaglianza e appartenenza*, *Relazione all'XI assemblea degli osservatori civili*, 2016.

F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Diritto pubblico*, 1/2019.

F. COSTANTINO, *Usò della telematica nella pubblica amministrazione. Commento all'art. 3bis della legge n. 241/90*, in A. Romano (a cura di), *L'azione amministrativa*, Torino, 2016.

S. COTTA, *La sfida tecnologica*, Bologna, 1968.

C. COTTARELLI, *“I sette peccati capitali dell'economia italiana”*, Feltrinelli, 2019:

V. CRISAFULLI, *Principio di legalità e «giusto procedimento»*, in *Giurisprudenza costituzionale*, 1962.

G. CROSS, C.G. DEBESSONET, *Representation of some aspect of legal causality*, in C. WALTER, *Computing power and legal reasoning*, 1985.

G. CROSS, C.G. DEBESSONET, *Conceptual Retrieval and legal decision making*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, *Automated ANalysis of Legal Texts: logic, informatics, law* edited versions of selected papers from the Second International Conference on "Logic, Informatics, Law," Florence, Italy, September 1985.

M. D'AGOSTINO, M. PAGANINI, E R. DI BELLA, *“Intelligenza artificiale e imaging diagnostico. Implicazioni per il Tecnico sanitario di radiologia medica”*, Federazione nazionale Ordini TSRM PSTRP, 2020, consultabile su <https://www.congressonazionaletsrm.it/wp-content/uploads/2020/11/Intelligenza-artificiale-e-TSRM-8-novembre-2020-FNO-TSRM-e-PSTRP.pdf>.

G. D'AGOSTINO, P. MUNAFÒ (a cura di), in Quaderni FinTech Consob, 2018.

G. D'AIETTI, *Il “metodo D'Aietti” e ReMida Famiglia*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020.

A. D'ALOIA (a cura di), *Intelligenza artificiale*, in BioLaw Journal, n. 1, 2019;

A. D'ALOIA, *Il diritto verso “il mondo nuovo”. Le sfide dell'Intelligenza Artificiale*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019.

A. D'ANDREA, *Certezza del diritto e integrazione fra ordinamenti*, in A. APOSTOLI e M. GORLANI (a cura di), *Crisi della giustizia e (in)certezza del diritto*, Atti del Convegno del Gruppo di Pisa, Napoli, 2018.

F. D'ETTORE, M. ORTINO, *Trading on line: la qualificazione giuridica del rapporto tra l'investitore e l'intermediario. L'interazione con i terzi e l'iniziativa individuale dell'investitore*, in *Economia e diritto del terziario*, 2002.

R. DAHRENDORF, *Quadrare il cerchio. Benessere economico, coesione sociale e libertà politica*, Roma-Bari, 1995.

D. DALFINO, *Stupidità (non solo) artificiale, predittività e processo*, in *Questione giustizia*, 3 luglio 2019.

M. DANIELE, *La prova digitale nel processo penale*, in *Riv. Dir. Proc.* 2011;

F. DANOVI, *Assegno di divorzio e irrilevanza del tenore di vita matrimoniale: il valore del precedente per i giudizi futuri e l'impatto sui divorzi già definiti*; in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017.

P. DE FILIPPI, *Blockchain et cyptomonnaies*, Paris, 2018.

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*, Anversa 2006.

T. DE MAURO, in *Introduzione alla Costituzione*, Torino, 2006.

G. DE MICHELIS, voce *Cibernetica*, in *Grande Dizionario Enciclopedico. Gli strumenti del sapere contemporaneo*, Vol. I, Torino, 1985.

G. DE MINICO, *Towards an “algorithm constitutional by design”*, in BioLaw, 3 marzo 2021.

C. DEBESSONET, *An Automated Approach to scientific codification*, in *Routgers Computer & Technology Law Journal*, 1983.

G. DEGLI ANTONI, B. ZONTA, *Analysis of Laws by Means of Petri Nets: Motivations and Methodology*, in C. CIAMPI, *Artificial Intelligence and Legal Information Systems*, North Holland, Amsterdam, 1982.

F. DELERUE, *Cyber Operations and International Law*, Cambridge, 2020.

G. DELLA MORTE, *Big data e protezione internazionale dei diritti umani. Regole e conflitti*, Esi, 2018.

M. DEMAS-MARTY, *Les forces imaginantes du droit*, voll. I-III, Éditions du Seuil, Parigi, 2004, 2006 e 2007.

G. DI FEDERICO, *L'uso di strumenti elettronici nell'amministrazione della giustizia*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1966.

A. DI MAJO, *Accordo contrattuale e dintorni*, in AA.VV., *Studi in onore di Giuseppe Benedetti*, I, Napoli, 2008.

D. DI NUCCI, *Fragmented future*, Print Magazine, 1999.

D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. Impr.* Padova, 2017;

G. DI STASIO, *Machine Learning e Reti Neurali nel diritto civile*, i-lex. Scienze Giuridiche, Scienze Cognitive e Intelligenza Artificiale Rivista quadrimestrale on-line: [www.i-lex.it](http://www.i-lex.it) Pubblicato il 30 Luglio 2018.

H. DIEDRICH, *Ethereum: Blockchains, Digital Assets, Smart Contracts, Decentralized Autonomous Organizations*, Bristol, 2016.

E. DIJKSTRA, *A discipline of programming*, Englewood Cliffs (New Jersey), 1976.

R. DINU, T. STRATULAT, J. FERBER, *Intelligent Agents: Integrating Multiple Components Through a Symbolic Structure*, in I. HATZILYGEROUDIS, V. PALADE (eds.), *Combinations of Intelligent Methods and Applications*, Proceedings of the 3rd International Workshop CIMA 2012, Springer, Berlin-Heidelberg, 2013.

A. DIPORTO, *Calcolo giuridico secondo la legge nell'età della giurisdizione. Il ritorno del testo normativo*, in A. CARLEO, *Calcolabilità giuridica*, Bologna, 2017.

F. DONATI, "Intelligenza artificiale e giustizia", in AIC: Associazione Italiana dei Costituzionalisti, *Rivista* N° 1/2020, 02 marzo 2020: [https://www.rivistaaic.it/images/rivista/pdf/1\\_2020\\_Donati.pdf](https://www.rivistaaic.it/images/rivista/pdf/1_2020_Donati.pdf), Roma.

S. DORIGO, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale* (Diritto), Pisa, 2020.

H. DREYFUS, S.E. DREYFUS, *Mind over Machine*, Blackwell, Oxford, 1986.

L. DRUMOND, R. GIRARDI, *A Multi-agent Legal Recommender System*, in *Artificial Intelligence and Law*, 2008.

U. DULLECK, R. KERSCHBAMER, M. SUTTER, "The Economics of Credence Goods: An Experiment on the Role of Liability, Verifiability, Reputation, and Competition", in *American Economic Review*, 2011.

P. DUPUY, *On The Origins Of Cognitive Science, The Mechanization of the Mind*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London England, 2009.

M. DURANTE, U. PAGALLO (a cura di), *Manuale di informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie*, Torino, UTET giuridica, 2012.

E. ENGEL, *Die Lebenskosten Belgischer Arbeiter-Familien früher und jetzt*, in *International Statistical Institute Bulletin*, 1895.

U. ERDMANN, H. FIEDLER, F. HAFT, R. TRAUNMULLER (a cura di) *Computergestützte juristische Expertensysteme*, Attempto, Tübingen, 1986.

U. ERDMANN, U. FIEDLER, H. HAFT, F. TRAUNMÜLLER, *Computergestützte juristische Expertensysteme, Reihe Neue Methoden im Recht*, Band 1, Attempto-Verlag, Tübingen, 1986.

C. ESPOSITO, *Riforma dell'amministrazione e diritti costituzionali dei cittadini*, in ID., *La Costituzione italiana, saggi*, Padova, 1952.

E. FAMELI, *il processo di definizione dell'informatica giuridica*, in G. PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), *L'informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze*, Collana ITTIG-CNR, Serie "Studi e documenti", n. 12, Napoli, 2014.

E. FAMELI, *L'automa infortunistico: un esperimento di consulenza giuridica automatica*, in *Informatica e diritto*, 1976.

E. FAMELI, R. NANNUCCI, *I sistemi esperti nel diritto. Strumenti e metodi di sviluppo*, Relazione al quarto congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.

M. FASAN, *Intelligenza artificiale e pluralismo: uso delle tecniche di profilazione nello spazio pubblico democratico*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019.

R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi. Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale*, in *Rivista di diritto amministrativo*, 4/2019.

M. FERRARESE, *Diritto sconfinato. Inventiva giuridica e spazi nel mondo globale*, Bari, 2006.

G. FERRI, *Considerazioni sul problema della formazione del contratto*, in *RDComm.*, 1969.

H. FIEDLER, *Functional Relations Between Legal Regulation and Software Law*, in B. NIBLETT, *Computer Science and Law*, Cambridge University Press (30 June 1980).

H. FIEDLER, T. BARTHEL, G. VOOGD, *Formalisierung im Recht. Untersuchungen zur Formalisierung im Recht als Beitrag zur Grundlagerecherche juristische Datenverarbeitung*, Westdeutscher Verlag, Leverkusen, 1984.

M. FINCK, *Blockchain. Regulation and governance in Europe*, Cambridge University Press, 2019.

G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. Trim. Dir. Proc. Civ.*, 2018.

G. FIORIGLIO, *Temi di informatica giuridica*, Roma, 2004.

I. FORGIONE, *Il caso dell'accesso al software MIUR per l'assegnazione dei docenti - TAR. Lazio, Sez. III bis, 14 febbraio 2017, n. 3769*, in *Giornale di diritto amministrativo*, 24/2018.

M. FORTINO, *Il divorzio, l'"autoresponsabilità" degli ex coniugi e il nuovo volto della donna e della famiglia*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017.

E. FRANCESCONI, *Commentary on "Alexander Boer, Tom M. van Engers and Radboud Winkels. Using Ontologies for Comparing and Harmonizing Legislation"*, in Bench-Capon, Trevor, et al. "A history of AI and Law in 50 papers: 25 years of the international conference on AI and Law." *Artificial Intelligence and Law* 20, 2012.

E. FRANCESCONI, *Commentary on Trevor Bench-Capon and Pepijn Visser. Ontologies in legal information systems; the need for explicit specifications of domain conceptualizations*, in *A History of AI and Law in 50 papers: 25 Years of the International Conference on AI and Law*, special issue of *International Journal on Artificial Intelligence and Law*, 2012.

E. FRANCESCONI, S. MONTEMAGNI, W. PETERS, D. TISCORNIA, *Integrating a Bottom-Up and Top-Down Methodology for Building Semantic Resources for the Multilingual Legal Domain*, in E. FRANCESCONI, S. MONTEMAGNI, W. PETERS, D. TISCORNIA (eds.), *Semantic Processing of Legal Texts. Where the Language of Law Meets the Law of Language*, Berlin, 2010.

E. FRANCESCONI, *The Winter, the Summer and the Summer Dream of AI and Law. The journey of ICAIL conference series from my perspective*. Intervento all'International Conference for Artificial Intelligence and Law (ICAIL2021), Sao Paolo, 2021.

C. FRANCHINI, *L'organizzazione*, in *Trattato di diritto amministrativo*, a cura di S. CASSESE, Milano, 2003.

L. FRANCIOSI, *Trattative e due diligence tra culpa in contrahendo e contratto*, Milano, 2009.

P. FRANCO, *Understanding Bitcoin. Cryptography, Engineering and Economics*, Padstow, 2014.

V. FROSINI, *Cibernetica, diritto e società*, Milano, 1973.

V. FROSINI, *Cibernetica: diritto e società*, Edizioni di Comunità, 1968.

V. FROSINI, *Informatica, diritto e società*, Milano, 1988.

V. FROSINI, *L'uomo artificiale. Etica e diritto nell'era planetaria*, Milano, 1986.

V. FROSINI, *La Giuritecnica: problemi e proposte*, in *Informatica e diritto*, 1975 e in *Le nuove frontiere del diritto e il problema dell'unificazione*, Atti del Convegno svoltosi a Bari, 2-5 aprile 1975, Milano, 1979.

F. G'SELL, *Les progrès à petits pas de la «justice prédictive» en France*, Paris, 2020.

E. GABRIELLI, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e diritto*, in *Giur.it.*, 2019.

H. GADAMER, *Verità e metodo*, Milano, ed. 2010.

F. GALGANI ET AL., *Towards Automatic Generation of Catchphrases for Legal Case Reports*, in A. GELBUKH (ed.), *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, Springer, Berlin, 2012; A. STRANIERI, J. ZELEZNIKOW, *Text Summarization Projects for Law*, in E. NISSAN, *Computer Applications for Handling Legal Evidence, Police Investigation and Case Argumentation Law, Governance and Technology*, Springer, Berlin-Heidelberg, 2012.

A. GAMBARO, *A proposito del plurilinguismo legislativo europeo*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2004.

A. GARAPON, J. LASSEGUE, *Justice Digitale. Revolution Graphique et rupture anthropologique*, Paris, 2018.

A. GARDNER, *Law Applications*, H.A. SIMON, *Informatica, direzione aziendale e organizzazione del lavoro*, Franco Angeli, Milano, 1979.

O. GAZI GÜÇLÜTÜRK, *The DAO Hack Explained: Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, *Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, consultabile sul sito <https://medium.com>.

F. GAZZONI, *Contatto reale e contatto fisico (ovverosia l'accordo contrattuale sui trampoli)*, in *Riv. dir. comm.*, n. 100, 2002.

F. GAZZONI, *Contratto reale e contratto fisico* in *RDComm.*, 2002.

A. GENTILI, *Il diritto come discorso*, Milano, 2013.

V. GHEZZI, *I Locresi e la legge del laccio*, in *Dike*, 2008.

L. GIANFORMAGGIO, *Analogia*, *Voce Digesto*, IV ed., vol. I, Torino, 1987.

D. GILDEA, *Corpus Variation and Parser Performance*, Atti del congresso "Empirical Methods in Natural Language Processing", Pittsburgh, 3-4 giugno 2001.

M. GIULIANO, *Blockchain, i rischi del tentativo italiano di regolamentazione*, consultabile sul sito <https://www.agendadigitale.eu>.

F. GONSETH, *Déterminisme et libre arbitre*, Editions du Griffon, 1947.

T. GORDON, G. QUIRCHMAYR, *Oblog. Eine Programmiersprache für juristische expertensysteme*, in U. ERDMANN, H. FIEDLER, F. HAFT, R. TRAUNMULLER (a cura di) *Computergestützte juristische expertensysteme*, Attempto, Tübingen, 1986.

T. GORDON, *Object oriented predicate logic and its role in legal reasoning*, in C. WALTER, (a cura di) *Computing power and legal reasoning*, 1985.

T. GORDON, *Oblog-2: A Hybrid knowledge representation system for defeasible reasoning*, in *Proceedings of the first international conference on artificial intelligence and law*, 1987.

R. GORETTA, *Intelligenza artificiale, ecco come il GDPR regola la tecnologia di frontiera*, in <https://www.agendadigitale.eu/sicurezza/privacy/intelligenza-artificiale-ecco-come-il-gdpr-regola-la-tecnologia-di-frontiera/>2019.

M. GORI, *Introduzione Alle Reti Neurali Artificiali*, in *Mondo Digitale*, n.4, Dicembre 2003.

G. GORIA, *Precedente giudiziario*, in *Enc. Giur. Treccani*.

S. GOVERNATORI, M. MALTAGLIATI, G. MARLIANI, G. PACINI, V. PILLA, *Come calcolare gli assegni di mantenimento nei casi di separazione e divorzio*, Milano, 2009.

P. GROSSI, *Il diritto in una società che cambia. A colloquio con Orlando Roselli*, Bologna, 2018.

R. GUASTINI, *art. 101*, in G. BRANCA, A. PIZZORUSSO (a cura di), *Commentario della Costituzione*, Bologna-Roma, 1994.

F. GUENTHNER, H. LEHMANN, W. SCHONFELD, *A theory for the representation of knowledge*, in *IBM Journal of research and development*, 1986.

R.H. MICHAELSEN, *An expert system for federal tax planning*, in *Expert systems*, 1984.

C. HAFNER, *An information Retrieval System Based on a Computer Model of Legal Knowledge*, UMI Research Press, Ann Arbor (Michigan), 1981; C.D. HAFNER, *Rapresentation of Knowledge in a Legal information Retrieval Systems*, in S. ODDY, C. ROBERTSON, C. VAN RIJSBERGEN, P. WILLIAMS, *Information Retrieval Research*, Butterworth, London, 1981.

H. HALL, *Phenomenology*, in S.C. SHAPIRO, Eckroth, *Encyclopedia of artificial intelligence*, New York, 1987.

P. HAMMOND, M.J. SERGOT, *Apes. Augmented prolog for expert systems. System Documentation*, Logic Based System.

S. HAMPSHIRE, *Justice is conflict*, Duckworth, London, 1999.

R. HARE, *The language of morals*, Oxford, 1952.

S. HEIMS, *The Cybernetics Group*, The MIT Press, 1991, trad. it.: "I cibernetici. Un gruppo e un'idea", Roma, 1994.

R. HELLAWELL, *Choose: A computer program for legal Planning and Analysis*, in *Columbia Journal of Transnational Law*, 1981; ID., *Search: A Computer program for legal problem solving*, in *Akron Law Review*, 1982; N.J. BELLORD, *Tax Planning by Computer*, in *Computer Science and Law: An Advanced Course*, Cambridge University Press, Cambridge (Massachussets), 1979.

T. HOBBS, *Leviathan: Or the Matter, Form and Power of a Commonwealth Ecclesiastical and Civil*, London, 1887, cap. XIV, tr. it. a cura di G. DUSO, in *Contratto sociale: Testi di Althusius, Hobbes, Pufendorf, Locke, Rosseau, Kant, Fichte, Hegel, Rawls*, Bari, 2005.

R. HOFFMAN, *Why the blockchain matters*, in *Wired*, 15/02/2015.

P. HOFFMANN, *Lawtotation in Legal Research: Some Indexing Problem in Modern Uses of Logic in Law* (MULL), 1963.

O. HOLMES JR, *The Path of Law*, Harvard Law Review, 1897.

A. ICHINO, N. PERSICO, P. SPERA, *Giustizia civile: il primo passo non basta*, in [www.lavoce.info](http://www.lavoce.info), 24.10.2014 consultabile su <https://lavoce.info/archives/30760/giustizia-civile-passo-non-basta/> .

- G. IOMMI, *Symbolic Languages and Ars Combinatoria*, in *Studia Leibnitiana*, Valparaiso, 2017.
- N. IRTI, *Dialogo su diritto e tecnica*, Bari, 2001.
- N. IRTI, *Il tessitore di Goethe*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Bologna, 2019, 17 ss. A. CARLEO (a cura di), *Calcolabilità giuridica*, Bologna, 2017 e Id. (a cura di), *Il vincolo del passato*, Bologna, 2018.
- N. IRTI, *Introduzione allo studio del diritto privato*, Milano, 1990.
- N. IRTI, *L'età della decodificazione*, Milano, 1979.
- N. IRTI, *L'uso giuridico della natura*, Roma-Bari, 2013.
- N. IRTI, *Norma e luoghi. Problemi di geo-diritto*, Roma-Bari, 2006.
- N. IRTI, *Scambi senza accordo*, in Riv. trim. dir. proc. civ., 1998.
- N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, in Riv. Dir. Civ., 2015.
- N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, Torino, 2016.
- J.J. KING, *Analysis of a KRL Implementation of a Current Legal Reasoning Program Design*, (non pubblicato), 1976.
- V. JACOMETTI, *Lingua del diritto e linguaggi specialistici*, in *Digesto, Disc. priv.*, Sez. civ., agg. 2013.
- M. JARRAR, *Towards the Notion of Gloss, and the Adoption of Linguistic Resources in Formal Ontology Engineering*, in *Proceedings of the 15th International World Wide Web Conference (WWW2006)*, ACM Press, Edinburgh, 2006.
- A. JONES, M. SERGOT, *Deontic logic in the representation of law: Towards a methodology*, [Artificial Intelligence and Law](#), 1992.
- R. JONES, P. MASON, *Legol 2.0: A Relational Specification Language for Complex Rules*, in *Information Systems*, 1979.
- M. JORI (a cura di), *Elementi di informatica giuridica*, Torino, 2006.
- M. JORI, A. PINTORE, *Manuale di teoria generale del diritto*, seconda ed., Torino, 1995.
- M. KAMINSKI, *The Right to Explanation, Explained*, U of Colorado Law Legal Studies, Research Paper No. 18-24, consultabile su <https://ssrn.com/abstract=3196985> e <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3196985>.
- J. KAPLAN, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Roma, 2017, p. 14 ss.;
- D. KAYE, Consiglio dei diritti umani, Surveillance and Human Rights. *Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression*, UN Doc. A/HRC/41/35, 2019.
- D. KAYE, *Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression*, UN Doc. A/HRC/29/32 del 22 maggio 2015.
- H. KELSEN, *La dottrina pura del diritto*, Franz Deuticke Verlag, 1934.
- H. KELSEN, *Lineamenti di dottrina pura del diritto*, prima ed., trad. italiana Einaudi, Torino, 1967, rist. 2003.
- L. KELSO, *Does the law need a Technological Revolution*, in *Rocky Mountains Law Review*, 1946.
- K. KERSTING, MEYER, *From Big Data to Big Artificial Intelligence, Algorithmic Challenges and Opportunities of Big Data*, in *German Journal on Artificial Intelligence*, 2018.
- D. KNUTH, *The art of Computer Programming*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1973.
- A. KOENE, H.WEBB, M PATEL, *First UnBias Stakeholders workshop*, in <https://unbias.wp.horizon.ac.uk/dissemination/publications/>, 2017.
- R. KOWALSKI, *Logic for problem solving*, North-Holland, 1979.

- R. KOWALSKI, M.J. SERGOT, *The use of logical models in legal problem solving*, relazione al congresso internazionale Expert Systems in Law, Bologna, 1989.
- G. LANZARONE, R. MAIOCCHI, R. POLILLO, *Introduzione all'informatica. La programmazione*, Bologna, 1979.
- J. LARSON, S. MATTU, L. KIRCHNER, J. ANGWIN, *How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm*, in ProPublica, 2016, consultabile in <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>;
- R. LAWLOR, *A Manifesto for Artificial Intelligence in the Law*, International Association for Artificial Intelligence, 1963.
- F. LEDDA, *Dal principio di legalità al principio di infallibilità dell'amministrazione*, in *Foro amministrativo*, 1997.
- R. LEE, *Monograph: Candid – A Formal Language for Electronic Contracting*, consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>.
- R. LEE, *Monograph: Candid – A Formal Language for Electronic Contracting*, consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>; N. SZABO, *A Formal Language for Analyzing Contracts*, consultabile sul sito <https://nakamotoinstitute.org>.
- H. LEHMANN, *Das juristische Konsultationssystem LEX aus softwaretechnischer Sicht*, in *Neue Methoden im Recht*, Bad. 1, Tubinga 1986.
- H. LEHMANN, *The lex project: concepts and results*, in A. BLAZER, (a cura di) *Natural language and the computer*, 1986.
- H. LEHMANN, *The lex project: concepts and results, Lecture Notes in Computer Science Natural Language at the Computer* vol 320, Springer, Berlin, Heidelberg, 1988.
- G. LEIBNIZ, *Dissertatio de arte combinatoria*, 1666.
- P. LEITH, *Eli: an expert legislative consultant*, relazione al congresso IEE Conference on Man/Machine Systems, Umist, Manchester, 1981.
- P. LEITH, *Hierarchically structured production rules*, in *The computer journal*, 1983.
- M. LEWIS, *Flash Boys. A Wall Street Revolt*, New York, 2014.
- S. LEYEMBERGER, documento reperibile alla homepage del sito istituzionale [www.coe.int/cepe](http://www.coe.int/cepe).
- Z. LIPTON, *The mythos of model interpretability*, in *ICML Workshop on Human Interpretability*, arXiv:1511.03677, 2016.
- E. LIVNI, *Nei tribunali del New Jersey è un algoritmo a decidere chi esce su cauzione*, in *Internazionale.it*, 3.03.2017.
- M. LLOYD, *Legal Databases in Europe: User Attitudes and Supplier Strategies*, North Holland, Amsterdam, 1986.
- L. LOEVINGER, *Jurimetrics: The next step forward*, in *Minnesota Law Review*, 1949.
- L. LOMBARDI VALLAURI, *Democraticità dell'informazione giuridica e informatica*, in *Informatica e Diritto*, 1, 1975.
- L. LOMBARDI VALLAURI, *Verso un sistema esperto giuridico integrale*, in C. CIAMPI, F. SOCCI NATALI, G. TADDEI ELMI (a cura di), *Verso un sistema esperto giuridico integrale. Esempi scelti dal diritto dell'ambiente e della salute*, tomo I, Padova, 1995.
- L. LONGHI, *La certezza del diritto oggi tra sovranità legislativa e democrazia giurisdizionale*, Torino, 2009.
- L. LONGHI, *Studio sulla responsabilità disciplinare dei magistrati*, Napoli, 2017.
- A. LONGO, G. SCORZA, *Intelligenza Artificiale: impatto sulle nostre vite, diritti e libertà*, Firenze, 2020.
- F. LOPEZ DE OÑATE, *La certezza del diritto*, Roma, 1942.
- M. LOSANO, *Corso di informatica giuridica*, Vol. I, *Informatica per le scienze sociali*, Torino, 1985.



- M. LOSANO, *Giuscibernetica. Macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969.
- M. LOSANO, *Giuscibernetica*, in *Novissimo Digesto Italiano*, Torino, 1982.
- M. LOSANO, *Giuscibernetica*, in R. TREVES (a cura di), *Nuovi sviluppi della sociologia del diritto 1966-1967*, Milano, 1968. M. LOSANO, *Giuscibernetica: macchine e modelli cibernetici nel diritto*, Torino, 1969.
- M. LOSANO, *Informatica per le scienze sociali*, Torino, 1985.
- M. LOSANO, *L'informatica e l'analisi delle procedure giuridiche*, Milano, 1989.
- M. LOSANO, *Scritto con la luce. Il disco compatto e la nuova editoria elettronica*, Unicopli, Milano, 1988.
- A. LUCARELLI, *Modelli giuridici di incalcolabilità del diritto*, in A. APOSTOLI- M. GORLANI (a cura di), *Crisi della giustizia e (in)certezza del diritto*, Napoli, 2018.
- M. LUCIANI, *Certezza del diritto e clausole generali*, in *Questione Giustizia*, 1/2020;
- M. LUCIANI, *Funzioni e responsabilità della giurisdizione. Una vicenda italiana (e non solo)*, in *Rivista AIC*, 2012.
- M. LUCIANI, *Interpretazione conforme a Costituzione* (voce), in *Enc. dir., Annali*, IX, Milano, 2016.
- M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in [www.rivistaaic.it](http://www.rivistaaic.it), 3/2018.
- N. LUPO, *Dalla legge al regolamento*, Bologna, 2003.
- C. LUZZATI, *La vaghezza delle norme: un'analisi del linguaggio giuridico*, Milano, 1990.
- E. MACHIAVELLO, *La problematica regolazione del lending-based crowdfunding in Italia*, in *Banca, borsa, tit. cred.*, 2018.
- E. MACKAAY, D. POULIN, J. FREMONT, C. DENIGER, P. BRATLEY, *The logic of time in law and legal expert systems*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law* (Bologna 1989).
- P. MAGGS, C.G. DEBESSONET, *Automated Logical Analysis of Systems of Legal Rules*, in *Jurimetrics Jourlan*, 1972.
- M. MAGLIETTA, *CHICoS – Child Cost Software. Fondamenti, sviluppo e informazioni ottenibili da un metodo di calcolo che si basa sulla legge n. 54/2006*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020.
- M. MAGLIETTA, V. GHRARDINI, *Mantenere un figlio*, in *Famiglia oggi*, 10/2001.
- U. MAJELLO, *Essenzialità dell'accordo e del suo contenuto*, in *Riv. dir. civ.*, 2005, I;
- J. MALLERY, R. HURWITZ R, G. DUFFY, *Hermeneutics: From textual explication to computer understanding?* Massachusetts Institute of Technology Artificial Intelligence Laboratory A.I., rev. in S.C. SHAPIRO, D. ECKROTH, *Encyclopedia of artificial intelligence*, New York, 1987.
- V. MANES, “*L'oracolo algoritmico e la giustizia penale: al bivio tra tecnologia e tecnocrazia*”, in *Dis Crimen Articoli*, 2020; (pag. 5 – 6), <https://discrimen.it/wp-content/uploads/Manes-Loracolo-algoritmico-e-lagiustizia-penale.pdf>.
- F. MARASCHINI, *L'accesso intelligente alle basi informative*, Relazione al quarto congresso sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1988.
- B. MARCHETTI, *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione amministrativa algoritmica*, in *Biolaw Journal*, 2/2021.
- FSB, *Artificial intelligence and machine learning in financial services. Market developments and financial stability implications*, 1 novembre 2017.
- D. MARONGIU, *La funzione di coordinamento informatico: autonomia delle Regioni e poteri del Ministro per l'innovazione e le tecnologie*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2005.

I. MARTÍN DELGADO, *Automazione, intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: vecchie categorie concettuali per nuovi problemi?*, in *Istituzioni del federalismo*, 3/2019.

P. MARTIN, *Design Requirements of Cd-RomBased Reference System Capable of Replacing Print Materials in a Field of Law*, relazione presentata al Congresso internazionale *Expert Systems in Law*, Bologna, 1989.

A. MARTINO, *I sistemi esperti legali*, relazione presentata al congresso *Il processo civile: oltre l'automazione verso i sistemi esperti*, Roma, 1987.

A. MARTINO, *Software per il legislatore*, in *Informatica e diritto*, 1987.

A. MASUCCI, *Digitalizzazione dell'amministrazione e servizi pubblici "on line"*. *Lineamenti del disegno normativo*, in *Diritto pubblico*, 2019.

U. MATTEI, *Precedente giudiziario e stare decisis*, in *Dig. Disc. Priv. -Sez. civile*, vol. XIV, 1996.

A. MAUGERI, *L'uso di algoritmi predittivi per accertare la pericolosità sociale: una sfida tra evidence based practices e tutela dei diritti fondamentali*, in *Archivio penale*, 2021, online, in <https://archiviopenale.it/File/DownloadArticolo?codice=79045524-aaff-4497-88fc-be501eff1988&idarticolo=27135>.

L. MCCARTHY, *Intelligent Legal Information Systems: and Update*", in *Law and Computers*, 1987.

L. MCCARTHY, *Intelligent Legal Information Systems: Problems and Prospects*, in *Routgers Computer & Tecnology Law Journal*, 1983.

L.MCCARTY *Reflection on taxman: An experiment in Artificial Intelligence and Legal Reasoning*, in *Harward Law Review*, 1977.

L. MCCARTY, *A Language for legal discourse. I. Basic Features*, in *Proceedings of the second international conference on Artificial Intelligence and Law (Vancouver-Canad, giugno 1989)*, ACM Press, New York, 1989.

L. MCCARTY, *The TAXMAN Project: towards a cognitive theory of legal argument*, in B. NIBLETT, *Computer Science and the Law*, Cambridge University Press, 1980.

L. MCFALL, L. MOOR, *Who, or what, is insurtech personalizing?: persons, prices and the historical classifications of risk*, in *Journal of Social Theory*, London, 2018.

L. MEHL, *Automation in the Legal World: From the Machine Processing of Legal Information to the Law Machine*, in *Mechanisation of Thought Processes. National Physical Laboratory Symposium*, No 10, London 1958;

E. MELANDRI, *È logicamente corretto l'uso dell'analogia nel diritto?*, in *Studi in memoria di Angelo Gualandi*, Urbino, 1969.

J. MELDMAN, *A preliminary Study in Computer-aided Analysis*, Mit Report, Mac-Tr-157, Mit, Cambridge (Massachussets) 1975.

J. MELDMAN, *A structural model for computer aided legal analysis*, in *Rutgers Journal of Computer and the Law*, 1977.

J. MENDLING, W.M.P. VAN DER AALST, I. WEBER, J. VOM BROCKE, et. al., *Blockchains for Business Process Management – Challenges and Opportunities*, consultabile all'indirizzo <https://www.researchgate.net>.

C. MEOLI, *Il declino della legge statale – Libro dell'anno del Diritto*, Treccani, 2013.

P. MERCATALI, *Informatica applicata alla Pubblica Amministrazione*, Napoli, 2003.

B. MERLO, G. MICHELI, *Il condono edilizio computerizzato*, Pirola, Milano, 1985.

F. MERLONI, *Coordinamento e governo dei dati nel pluralismo amministrativo*, in B. PONTI (a cura di), *Il regime dei dati pubblici*, Rimini, 2008.

G. MESSINA, *Diritto liquido? La governance come nuovo paradigma della politica e del diritto*, Milano, 2012.

C. MONTESQUIEU, *De l'esprit des lois*, 1748, tr. It. *Lo spirito delle leggi*, a cura di Sergio Cotta, Torino, 1952.

P. MOREAU DEFARGES, *La Mondialisation*, Presses Universitaires de France, Paris, 1997.

C. MORELLI, *Giustizia predittiva: in Francia online la prima piattaforma europea*, in Altalex.com, 2017.

A. MORELLI, *Tra babele e il nulla. Questioni etiche di fine vita. "Nichilismo istituzionale" e concezioni della giustizia*, in AA.VV., a cura di P. FALSEA, *Jovene*, Napoli, 2009; AA.VV., *Rinuncia alle cure e testamento biologico: profili medici, filosofici e giuridici*, a cura di M.GENSABELLA FURNARI -A. RUGGERI,, Torino, 2010.

P. MORO (a cura di), *Etica, informatica, diritto*, Milano, 2008.

P. MORO, (a cura di), *Il diritto come processo. Principi, regole e brocardi per la formazione critica del giurista*, Milano, 2012.

P. MORO, *L'avvocato ibrido. Tecnodiritto e professione forense*, in P. MORO–C. SARRA *Tecnodiritto. Temi e problemi di informatica e robotica giuridica*, Milano, 2017.

P. MORO, *L'informatica forense. Veritae metodo*, Cinisello Balsamo, 2006.

P. MORO, *Topica digitale e ricerca del diritto. Metodologia e informatica giuridica nell'era dell'infosourcing*, Torino, 2015.

B. MORTARA GARAVELLI, *L'occhiale del linguista su testi notarili*, in E. MARMOCCHI, *L'atto pubblico fra forme di redazione e tecniche di comunicazione*, Milano, 2006, Atti del convegno di studi – Tropea, 10 e 11 giugno 2005.

B. MORTARA GARAVELLI, *Le parole e la giustizia. Divagazioni grammaticali e retoriche su testi giuridici italiani*, Torino, 2001.

V. MORTARI, *Analogia. Premessa storica*, in Enc. Dir., II, Milano, 1958.

D. MORTELLARO, *Le istituzioni della mondializzazione*, in P. INGRAO-R. ROSSANDA, *Appuntamento di fine secolo*, Roma 1995.

G. MOSCHELLA, *Del diritto alla vita, delle dichiarazioni anticipate di trattamento e del fine vita*, in *Revista de Ciencias Juridicas*, n. 14-15/2013.

G. MOSCHELLA, *Magistratura e legittimazione democratica*, Milano, 2009.

G. MOSCHELLA, *Ruolo dei giudici e ruolo del legislatore a tutela dei diritti fondamentali*, AA.VV., *Scritti in onore di Gaetano Silvestri, II*, Torino, 2016.

R. MURRAY, *The Role of Analogy in Legal Reasoning*, in *UCLA Law Review*, 1982.

R. NANNUCCI (a cura di), *Lineamenti di informatica giuridica. Teoria, metodi, applicazioni*, Napoli, 2002.

S. NASCIMENTO, A. PÓLVORA, J.S. LOURENÇO, *#Blockchain4EU: Blockchain for Industrial Transformations*, Luxembourg, 2018.

M. NEGROTTI (a cura di) *Uomini e calcolatori. Introduzione allo studio dei mutamenti culturali connessi alla rivoluzione informatica*, Roma, 1979.

J. NEWELL, C. SHAW, H.A. SIMON, *Empirical Exploration with the logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics*, in E. A.FEIGENBAUM, J. FELDMAN, *Computers and thought*, Mc Graw-Hill, New York, 1963.

A. NEWELL, H. A. SIMON, *Computer Science as Empirical Enquiry: symbols and search*, in *Communications of the ACM*, 1976.

A. NEWELL, H.A. SIMON, *GPS: A program that simulates human thought*, in A.A. FEIGENBAUM, J. FELDMAN, *Computer and thought*.McGraw-Hill, New York 1963.

B. NICOLETTI, *The Future of FinTech Integrating Finance and Technology in Financial Services*, London, 2017.

B. NICOLETTI, *Digital Insurance: Business Innovation in the Post-Crisis Era*, London, 2014.

M. NICOTRA, *L'Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, consultabile sul sito <https://www.agendadigitale.eu>.

J. NIEVA-FENOLL, *Intelligenza artificiale e processo*, Torino, 2019.

E. NISSAN, *Accounting for Social, Spatial, and Textual Interconnections*, in E. NISSAN (ed.), *Computer Applications for Handling Legal Evidence, Police Investigation and Case Argumentation Law*, Springer, Berlin-Heidelberg, 2012.

C. O'NEIL, *Weapons of Math Destruction. How big data increases inequality and threatens democracy*, New York, 2016.

P. ODIFREDDI, *Le menzogne di Ulisse. L'avventura della logica da Parmenide ad Amartya Sen.*, Milano, Longanesi, 2004.

G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, n. 44, 1998.

G. ORSONI, E. D'ORLANDO, *Nuove prospettive dell'Amministrazione digitale: Open data e algoritmi*, in *Istituzioni del Federalismo*, 3/2019.

M. OSMAN, M. EVENS, H. HARRM J.A. SPROWL, *Olgs: an office letter generation system*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

E. OU, *R3 Should Have Used a Smart Contract*, consultabile sul sito <https://elaineou.com/>.

F. PADRINI, D. GUERRERA, D. MALVOLTI, *La congestione della giustizia civile in Italia: cause ed implicazioni per il sistema economico*, Note Tematiche del MEF, n. 8/2009; Ufficio Parlamentare di Bilancio, *L'efficienza della giustizia civile e la performance economica*, in *Focus Tematico*, n. 5 del 22.7.2016.

U. PAGALLO – M. DURANTE, *The Philosophy of Law in an Information Society*, in L. FLORIDI (a cura di), *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, New York 2016.

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*, Cheltenham, 2018.

F. PAGANO, *Pubblica amministrazione e innovazione tecnologica* in *La Rivista "Gruppo di Pisa"*, Fascicolo n. 3/2021.

A. PAJNO, *Intelligenza artificiale e Sistema di tutela giurisdizionale*, in *Astrid Rassegna*, 2020.

N. PALAZZOLO (a cura di), *L'informatica giuridica oggi*, Napoli, 2007.

J. PAOLONI, *Peer to peer lending e innovazione finanziaria*, in G. FINOCCHIARO, V. FALCE (a cura di), *Fintech: diritti, concorrenza, regole*, Bologna, 2019.

C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, 2019.

F. PASQUALE, *The black box society: The secret algorithms that control money and information*, I ed., Harvard University Press, 2015.

F. PATRONI GRIFFI, *Convergenze tra le Carte e criticità tra le Corti nel dialogo tra Giudici supremi*, *ivi*, 2/2017.

E. PATTARO, *Opinio iuris. Il diritto è un'opinione: chi ne ha i mezzi ce la impone*, Giappichelli, Torino, 2011.

S. PATTI, *Assegno di divorzio: un passo verso l'Europa?*; in *Foro italiano*, 2017.

C. PERELMAN, L. OLBRECHTS-TYTECA, *La nouvelle r thorique. Trait  de l'argumentation*, Presses Universitaires de France, Paris, 1958.

C. PERELMAN, *Logique juridique. Nouvelle rhétorique*, Paris, Dalloz, 1976.

A. PERRONE, *Il diritto del mercato dei capitali*, Milano, 2016.

G. PERUGINELLI, M. RAGONA (a cura di), *L'informatica giuridica in Italia. Cinquant'anni di studi, ricerche ed esperienze*, ITTIG-CNR, Serie "Studi e documenti", n. 12, Napoli 2014.

M. PERUGINI, P. DAL CHECCO, *Introduzione agli Smart Contract*, (consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>).

G. PESTELLI, *La controriforma delle intercettazioni di cui al d.l. 30 dicembre 2019 n. 161: una nuova occasione persa, tra discutibili modifiche, timide innovazioni e persistenti dubbi di costituzionalità*, in *Sistema Penale*, 2020.

S. Peyrott, *An Introduction to Ethereum and Smart Contracts*, consultabile sul sito <https://auth0.com>.

C. PINELLI, *Modernizzazione amministrativa, principio di legalità, interpretazione costituzionale*, in *Diritto pubblico*, 2001.

M. PITTIRUTTI, *Digital evidence e procedimento penale*, Torino, 2017;

F. PIZZETTI, *Alle frontiere della vita: il testamento biologico tra valori costituzionali e promozione della persona*, Milano, 2008.

A. PIZZORUSSO, *L'ordinamento giudiziario*, Bologna 1972.

A. PIZZORUSSO, *La magistratura nel sistema politico italiano*, in AA.VV., *Legge, giudici, politica. Le esperienze italiana e inglese a confronto*, Milano, 1983.

D. POOLE *A logical framework for default reasoning*, in *Artificial Intelligence*, Volume 36, 1988.

<sup>1</sup>W. POPP, B. SCHLINK, *Judith: A computer Programme to Advise Lawyers in Reasoning a Case*, in *Jurimetrics Journal*, 1975.

P. PORTINARO, *Il futuro dello stato nell'età della globalizzazione. Un bilancio di fine secolo*, in *Teor. Pol.*, 3/1997.

H. PRAKKEN, G. SARTOR, *Diritto e logica: una rassegna dal punto di vista argomentativo*, in *Intelligenza artificiale*, 2015, vol. 227, Estratto da Cadmus, European University Institute Research Repository, a: <http://hdl.handle.net/1814/38649>.

A. PUGIOTTO, *Conflitti mascherati da quaestiones: a proposito di automatismi legislativi*, in R. ROMBOLI (a cura di), *Ricordando Alessandro Pizzorusso. Il pendolo della Corte*, Torino, 2017.

A. PUORRO, *High Frequency Trading: una panoramica*, in *Questioni di Economia e Finanza. Occasional Paper*, Banca d'Italia, 2013.

F. PUZZO, *Il diritto al fine vita tra Costituzione, diritto vigente e legislazione futura*, in *Atti del Convegno internazionale Del diritto alla vita*, in *Revista de Ciencias juridicas*, n. 14-15/2013.

E. QUADRI, *I coniugi e l'assegno di divorzio tra conservazione del "tenore di vita" e "autoresponsabilità": "persone singole" senza passato?* in *Corr. giur.*, 2017.

E. QUADRI, *L'assegno di divorzio tra conservazione del "tenore di vita" e "autoresponsabilità": gli ex coniugi "persone singole" di fronte al loro passato comune*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017.

S. QUATTROCOLO, *Equo processo penale e sfide della società algoritmica*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019.

S. QUATTROCOLO "Processo penale e rivoluzione digitale: da ossimoro a endiadi?" in rivista quadrimestrale di Media Laws, *Rivista di Diritto dei Media*, 3/2020, Milano: <https://www.medialaws.eu/wpcontent/uploads/2020/12/RDM-3-2020-Quattrocolo-121-135.pdf>.

S. QUATTROCOLO, *Equità del processo penale e automated evidence alla luce della convenzione europea dei diritti dell'uomo*, in *Rev. italo-española derecho procesal*, 2018.

S. QUATTROCOLO, *Intelligenza artificiale e giustizia: nella cornice della carta etica europea, gli spunti per un'urgente discussione tra scienze penali e informatiche*, La Legislazione Penale, 2018.

S. QUINTARELLI, "Intelligenza artificiale: cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà", Torino, 2020.

M. QUIROZ VITALE, *Il diritto liquido. Decisioni giuridiche tra regole e discrezionalità*. Milano, 2012.

M. RADIN, *Humans, Computers, and Binding Commitment*, in *Indiana Law Journal*, vol. 75, issue 4, 2000.

M. RASKIN, *The law and legality of smart contracts*, in *L. Tech. Rev.*, 2017.

S. RAY, *The Difference Between Blockchains & Distributer Ledger Tecnology*, consultabile sul sito <https://towardsdatascience.com/>.

G. RAZZANO, *Dignità nel morire, eutanasia e cure palliative nella prospettiva costituzionale*, Giappichelli, Torino, 2014.

E. RICH., *Artificial Intelligence*, New York 1983; E. CHARNIAK, D. MCDERMOTT, *Introduction to Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, Reading (Massachussets), 1985.

C. RIMINI, *Verso una nuova stagione per l'assegno divorzile dopo il crepuscolo del fondamento assistenziale*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017.

G. RINALDI, *Approcci normativi e qualificazione giuridica delle criptomonete*, in *Contratto e impresa*, 2019.

E. RISSLAND, E.M. SOLOWAY, *Overview of an example generation system*, in *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence*, Stanford, California, 1980.

E. RISSLAND, E.M. VALCARCE, K.D. ASHLEY, *Explaining and arguing with examples*, in *Proceedings of the fourth national conference on artificial intelligence*, Austin (Texas), 1984.

S. RODOTÀ, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Bologna, 1973.

S. RODOTÀ, *Introduzione*, in AA.VV., *Nascere e morire: quando lo decido io?*, a cura di G. BALDINI - M. SOLDANO, University Press, Firenze 2011;

U. ROMA, *Assegno di divorzio: dal tenore di vita all'indipendenza economica*, in *Il Corriere giuridico*, 2017.

A. ROMANO TASSONE, *La normazione secondaria*, in L. MAZZAROLLI, G. PERICU, A. ROMANO, F.A. ROVERSI MONACO, F.G. SCOCA (a cura di), *Diritto amministrativo*, Bologna, 2001.

R. ROMBOLI, *Il ruolo del giudice in rapporto all'evoluzione del sistema delle fonti ed alla disciplina dell'ordinamento giudiziario*, in *Quaderni Associazione per gli Studi e le ricerche parlamentari*, Torino, 2005.

R. ROMBOLI, *La libertà di disporre del proprio corpo: profili costituzionali*, in V. SCIALOIA- G. BRANCA, *Commentario al codice civile – Delle persone fisiche, sub art. 5*, Bologna, 1988.

V. ROPPO, *Contratto. II) Formazione del contratto (diritto civile)*, in EGT, IX, 1988;

R. RORDORF, *Giudizio di cassazione. Nomofilachia e motivazione*, in *Libro dell'anno del Diritto*, Treccani, 2012.

C. ROSSANO, *La divisione dei poteri nell'attuale struttura dello Stato di diritto e sociale*, in *Studi in memoria di D. Petitti*, Milano, 1973.

A. ROSSETTI (a cura di), *Legal Informatics*, Milano, 2009.

R. ROVATTI, *SAM – Stima Assegni di Mantenimento*, in E. AL MUREDEN, R. ROVATTI (a cura di), *Gli assegni di mantenimento tra disciplina legale e intelligenza artificiale*, Torino, 2020.

L. ROVELLI, *Nomofilachia e diritto vivente*, in AA.VV., *I processi civili in cassazione*, a cura di A. DIDONE E F. DE SANTIS, Milano, 2017.

A. RUGGERI, *Crisi dello Stato nazionale, dialogo intergiurisprudenziale, tutela dei diritti fondamentali: notazioni introduttive*, in "Itinerari" di una ricerca sul sistema delle fonti, XVII, Studi dell'anno 2013, Torino 2014.

A. RUGGERI, *Salvaguardia dei diritti fondamentali ed equilibrio istituzionale in un ordinamento "intercostituzionale"*, in *www.rivistaaic.it*, 4/2013.

S. RUSSELL, J. P. NORVIG, *Artificial intelligence: a modern approach*, Boston, Pearson, 2010.

F. SABATINI, in *Introduzione a La lingua, la legge, la professione forense*, a cura di A. MARIANI MARINI, Milano, 2003.

R. SACCO. *Il diritto muto*, in *Riv. dir. civ.*, 1993.

R. SACCO, *Il diritto muto (neuroscienze, conoscenza tacita, valori condivisi)*, Bologna, 2015.

R. SACCO *Language and Law*, in B. POZZO (a cura di), *Ordinary Language and Legal Language*, Milano, 2005.

R. SACCO *Riflessioni di un giurista sulla lingua (la lingua del diritto uniforme e il diritto al servizio di una lingua uniforme)*, in *Riv. dir. civ.*, 1996.

M. SAGRI, D. TISCORNIA, *Le peculiarità del linguaggio giuridico. Problemi e prospettive nel contesto multilingue europeo*, in *Mediazioni*, 2009.

M. SALVADORI, *Stati e democrazia nell'era della globalizzazione*, Bologna, 1996;

A.SAMUEL, *Some studies in machine learning using the game of checkers*, in *IBM Journal of research and development*, 1959.

M. SANCHEZ-MAZAS, *Algebraic and arithmetical translations on normative systems and applications in legal informatics*, in A.A. MARTINO (a cura di) *Deontic Logic, Computational Linguistics and legal information systems*.

M. SANCHEZ-MAZAS, *Un modello aritmetico come sistema esperto per il confronto e l'armonizzazione di legislazioni*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto - Edizione digitale (Italian Edition)*, Mondadori education, 2020.

G. SARTOR, A. TEOLIS, *Intelligenza Artificiale e diritto* relazione presentata al III Convegno internazionale di Semiotica Giuridica, Messina, 1987.

G. SARTOR, *Alcune osservazioni sull'applicabilità della logica classica al diritto*, in *Informatica e diritto*, 1987.

G. SARTOR, *Applicazioni dell'intelligenza artificiale al diritto: il progetto IRI*, relazione al quarto congresso internazionale sul tema *Informatica e regolamentazioni giuridiche*, Roma, 1986.

G. SARTOR, L.K. BRANTING, *Introduction: Judicial Applications of Artificial Intelligence*, in *Artificial Intelligence and Law*, 1998.

G. SARTOR, *L'analisi dei testi normativi e l'impiego del programma Labeo*, in AA.VV., *La redazione dei testi legislativi: tecniche e strumenti nuovi*, Palermo, 1986.

G. SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione*, II ed., Torino, 2012.

G. SARTOR, *Le Applicazioni Giuridiche dell'intelligenza Artificiale. La Rappresentazione della Conoscenza*, Milano, 1990.

G. SARTOR, *Le reti di Petri. Un linguaggio formale applicabile al diritto?*, in *Sociologia del diritto*, 1986.

G. SARTOR, M. PALMIRANI, E. FRANCESCONI, M.A. BIASIOTTI (eds.), *Legislative XML for the Semantic Web. Principles, Models, Standards for Document Management*, Springer, Berlin, 2011.

G. SARTOR, P. CASANOVAS, M.A. BIASIOTTI, M. FERNÁNDEZ-BARRERA (eds.), *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains, Methodologies*, Berlin, 2011.

G. SARTOR, *The irinorm system: drafting of normalized texts and generation of knowledge bases in predicate logic*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

G. SARTOR, *Una nuova logica giuridica per l'argomentazione telematica?*, in AA.VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000.

F. SARZANA DI S. IPPOLITO, M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, IPSOA, 2018.

U. SCARPELLI, *Semantica giuridica*, in *Digesto, Discipline privatistiche, Sez. civile*, Torino, agg. 2004.

D. SCHLOBOHM, *TA-A Prolog Program Which Analyzes Income Tax Issues*, Under Section 318(a) of the *Internal Revenue Code*, in C. WALTER, *Computer Power And Legal Reasoning*, 1985.

A BLAZER (a cura di), *Natural language and the Computer. Scientific Symposium on syntax and semantics for text processing and man machine-communication held on occasion of the 20th anniversary of the science center heidelberg of ibm Germany, Heidelberg, FRG, 1988, Proceedings*, Springer, Berlin, 1988.

N. SCURICH, *The case against categorical risk estimates*, in *Behavioral Science Law*, 2018.

J. SEARLE, *Minds, Brains and Science, The 1984 Reith lectures*, British Broadcasting Corporation, Pitman Press, Bath, 1984.

P. SEIJAS, S. THOMPSON, D. MCADAMS, *Scripting smart contracts for distributed ledger technology*, 3 ss., consultabile sul sito <https://eprint.iacr.org>.

M. SERGOT, *A query the user facility for logic programming*, in P. DEANO, E. SANDEWALL (a cura di), *Integrated interactive Computer Systems*, North Holland, Amsterdam, 1983.

M. SERGOT, F. SADRI, R.A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, H.T. CORY, *The british nationality act as a logic program*, in *Communication of the acm*, 1986.

M. SERGOT, F. SADRI, R.A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, H.T. CORY, *Formalisation of the British Nationality Act*, in C. ARNOLD (a cura di), *Yearbook of Law, Computers and Technology*, Volume 2, Butterworth, London, 1986.

M. SERGOT, P. HAMMOND, *A prolog shell for logic based expert systems*, in *Expert society specialist group on expert systems* Cambridge, 1983), British computer society, 1983.

M. SERGOT, *Programming Law: Legol as a Logic Programming Language*, Department of Computing and Control, London, 1980.

M. SERGOT, *The representation of law in Computer Programs: a Survey and Comparison*, in *Knowledge Based Systems and Legal Applications*, ed. T. J. M. Bench-Capon. Academic Press, London, 1985.

L. SERIANNI, *Lingua medica e lessicografia specializzata nel primo Ottocento*, in *La Crusca nella tradizione letteraria e linguistica italiana*, Atti del Congresso internazionale per il 4° centenario dell'Accademia della Crusca, Firenze, 29 settembre-2 ottobre 1983, Firenze, Accademia della Crusca, 1985.

T. SERVETTO, *Il cuore è meglio dell'algoritmo*, in *La Voce dell'Agorà*, 1, 2017.



G. SEVERINI, *Il dialogo tra le giurisdizioni superiori ordinaria ed amministrativa in Italia*, in [www.federalismi.it](http://www.federalismi.it), n. 4/2017.

G. SEVERINI, *La sicurezza giuridica e le nuove implicazioni della nomofilachia*, in *Federalismi.it*, 2018.

R. SHILLER, *Finance and the good society*, Princeton, 2012, ed. italiana, Finanza e società giusta, Bologna, 2012.

C. SHIRKY, *A Speculative Post on the Idea of Algorithmic Authority*, consultabile su <http://www.shirky.com/weblog/2009/11/a-speculative-post-on-the-idea-of-algorithmic-authority/>.

Y. SHOHAM, R. PERRAULT, E. BRYNJOLFSSON, J. CLARK, J. MANYIKA, J.C. NIEBLES, T. LYONS, J. ETCHEMENDY, B. GROSZ Z., BAUER, 2018, *The AI Index 2018 Annual Report*, Stanford, CA, US: AI Index Steering Committee, Human Centered AI Initiative, Stanford University. Available at <http://cdn.aiindex.org/2018/AI%20Index%202018%20Annual%20Report.pdf>.

G. SIAS, *Società dell'informazione e conoscenza*, Milano, 2002.

D. SICLARI, G. SCIASCIA, *Innovazione finanziaria e rafforzamento del mercato unico per i servizi finanziari retail: sfide, rischi, risposte della regolazione*, in *Riv. Trim. Dir. Econ.*, 2016.

G. SILVESTRI, *Giustizia e giudici nel sistema costituzionale*, Torino, 1997.

G. SILVESTRI, *La separazione dei poteri*, Milano, 1979.

G. SILVESTRI, *Scienza e coscienza due premesse per l'indipendenza del giudice*, in *Dir. pubbl.*, 2004.

G. SILVESTRI, *Sovranità popolare e magistratura*, in [www.costituzionalismo.it](http://www.costituzionalismo.it), 3/2003.

G. SILVESTRI, *Verso uno ius commune europeo dei diritti fondamentali*, in *Quad. cost.*, 1/2006.

A. SIMONCINI, *Amministrazione digitale algoritmica. Il quadro costituzionale*, in R. CAVALLO PERIN – D.U. GALETTA (a cura di), *Il diritto dell'amministrazione pubblica digitale*, Torino, 2020.

A. SIMONCINI, *Diritto costituzionale e decisioni algoritmiche*, in S. DORIGO, a cura di, *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa, 2020;

A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 2019.

A. SIMONCINI, *Lo «Stato digitale». L'agire provvedimentale dell'Amministrazione e le sfide dell'innovazione tecnologica*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2/2021;

A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, *Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto*, 2019;

A. SIMONCINI, *Verso la regolamentazione della Intelligenza Artificiale. Dimensioni e governo*, in *Biolaw Journal*, 2/2021.

J. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, in *University of Pennsylvania Law Review*, n. 166, 2018.

L. SOLUM, *Artificially Intelligent Law*, in *Rivista di BioDiritto*, 2019.

L. SORGE LEPRI, "Nomothetai", in *Nov.mo Dig. It.*, XI, Torino 1955.

J. SOWA, *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison-Wesley, Reading (Massachussets), 1984.

L. SPERATI, *Trasformazione digitale della pubblica amministrazione e ricerca dell'efficienza organizzativa*, in L. DONATO (a cura di), *Gli appalti pubblici tra istanze di semplificazione e normativa anticorruzione. Alla ricerca di un equilibrio tra legalità ed efficienza*, in *Quaderni di ricerca giuridica della Banca d'Italia*, 2020.

S. SPINELLI, *Re giudice o re legislatore?*, in [www.forumcostituzionale.it](http://www.forumcostituzionale.it), in *Il Diritto di Famiglia e delle Persone*, 3, 2009.

P. SPINOSA, G. GIARDIELLO, M. CHERUBINI, S. MARCHI, G. VENTURI, S. MONTEMAGNI, *NLP-based Metadata Extraction for Legal Text Consolidation*, in “*Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law*”, ACM Press, New York, 2009.

J. SPROWL, *Assembling standardized legal documents in a semiautomatic fashion with a rulebased expert systems*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

J. SPROWL, *Automated assembly of legal documents*, in B. NIBLETT, (a cura di) *Computer science and law*, 1980.

J. SPROWL, *Automating the legal reasoning process: a computer that uses regulations and statutes to draft legal documents*, in *American bar foundation research journal*, 1979.

S. STAIANO, *La rappresentanza*, in [www.rivistaaic.it](http://www.rivistaaic.it), 3/2017.

R. STAMPER, C. TAGG, P. MASON, S. COOK, J. MARKS, *Developing the Legol Grammar*, in C. CIAMPI, *Artificial Intelligence and Legal Information Systems*, North-Holland: Amsterdam, 1982.

R. STAMPER, J. BACKHAUS, K. ALTHAUSE, *Expert Systems: Lawyers Beware!*, Quarto congresso internazionale sul tema “*Informatica e regolamentazioni giuridiche*”, Roma, 1988; R. K. STAMPER, *The role of Semantics in Legal Expert Ststems and Legal Reasoning*, Relazione al Congresso internazionale *Expert Systems in Law*, Bologna, 1989.

R. STAMPER, *The Automation of Legal reasoning: Problems and Prospects*, Legol Project Report L39, *LSE Systems Research Group, London School of Economics and Political Science*, London, 1976.

P. STANZIONE, *Biodiritto, postumano e diritti fondamentali*, in [www.Comparazioneedirittocivile](http://www.Comparazioneedirittocivile), 2010.

L. STERLING, E. SHAPIRO, *The Art of Prolog*, Mit Press, Cambridge (Massachussets), 1987.

E. STRADELLA, *La regolazione della Robotica e dell'Intelligenza artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessione*, in *MediaLaws*, 1, 2019;

D. STRIPINIS, *Fiscal legislation planner*, in A. A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, (a cura di), *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'* Firenze, 1985.

R. STUDER, R. BENJAMINS E D. FENSEL, *Knowledge engineering: Principles and methods*, in *Data & Knowledge Engineering*, 1998.

K. SUNGWOOD, *Game Theory Solutions for the Internet of Things: Emerging Research and Opportunities*, Hershey, 2017.

R. SUNSTEIN, *Laws of fear: beyond the precautionary principle*, Cambridge University Press, 2005.

H. SURDEN, *Computable Contracts*, in *UC Davis Law Review*, vol. 46, n. 629, 2012.

R. SUSSKIND, *Expert systems in law. A jurisprudential inquiry*, Oxford University Press, 1987.

R. SUSSKIND, *Tomorrow's Lawyers: An Introduction To Your Future*, Oxford University Press, 2013.

R. SUTTON, A. BARTO, *Reinforcement learning: an introduction*, Bradford, 1998.

W. SVOBODA, *Models in planning legislation*, in A.A. MARTINO, F. SOCCI NATALI, *Automated analysis of legal texts: logic, informatics, law: edited versions of*

*selected papers from the Second International Conference on 'Logic, Informatics, Law'* Firenze, 1985.

N. SZABO, *A Formal Language for Analyzing Contracts*, 2002, URL: <http://szabo.best.vwh.net/contractlanguage.html>.

N. SZABO, *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, *Extropy Journal of Transhuman Thought*, 1996.

G. TADDEI ELMI *Corso di informatica giuridica*, op. cit., p. 31; ID., *Linguaggio del diritto e informatica giuridica*, in P. PERRI – S. ZORZETTO (a cura di), *Diritto e linguaggio. Il prestito semantico tra le lingue naturali e i diritti vigenti in una prospettiva filosofico e informatico-giuridica*, Pisa, 2015.

I. TAMMELO, *Modern logic in the service of law*, Springer, Berlin, 1978.

M. TARUFFO, *Precedente e giurisprudenza*, in *Riv. Trim. Dir. e proc. civ.*, 2007;

M. TEGMARK, *Vita 3.0. Essere umani nell'era dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2018.

G. TEUBNER, *Nuovi conflitti costituzionali. Norme fondamentali dei regimi transnazionali*, Milano, 2012.

C. THOMASSET, *Expert system in quèbec housing law: from home-expert I to Home-expert II*, relazione presentata al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

D. TISCORNIA, *Il linguaggio giuridico nella prospettiva computazionale*, in J. Visconti (ed.), *Lingua e diritto: livelli di analisi*, LED, Genova 2010;

D. TISCORNIA, M.-T. SAGRI, *Legal Concepts and Multilingual Contexts in Digital Information*, in *Beijing Law Review*, Vol. 3, 2012.

D. TISCORNIA, T. AGNOLONI, *Extracting Normative Content from Legal Texts*, in “*Fifth Mediterranean Conference on Information Systems (MICIS 2010) Proceedings*”, AIS eLibrary, 2010.

D. TISCORNIA, T. AGNOLONI, *Interfacing Lexicon and Ontology in the Legal Domain*, in *2009 ILIKS Annual Meeting*, Trento, 17-18 December 2009.

R. TORINO, *La commercializzazione via internet di servizi di investimento e strumenti finanziari e il trading on line*, in AA.VV., *I contratti del mercato finanziario*, Torino, 2011.

E. TOSI, *Contratti informatici, telematici e virtuali. Nuove forme e procedimenti formativi*, Milano, 2010.

M. TRESCA, «*Lo Stato digitale*». *Big data, open data e algoritmi: i dati al servizio della pubblica amministrazione*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2/2021.

C. TREVISI, *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, in <http://www.medialaws.eu/la-regolamentazione-in-materia-di-intelligenza-artificiale-robot-automazione-a-che-punto-siamo/>.

V. TRIMARCHI, *Accordo*, in *Enc. dir.*, I, 1957.

M. TRIMARCHI, *L'art. 41 della Carta europea dei diritti fondamentali e la disciplina dell'attività amministrativa italiana*, in *Diritto amministrativo*, 2011.

F. TURATI, in *Atti del Parlamento italiano*, Camera dei deputati, sessioni 1904-1908, 17 giugno 1908.

A. TURING, *On computable numbers, with an application to the entscheidungs problem*, in *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1936.

G.U. RESCIGNO, *Sul principio di legalità*, in *Diritto pubblico*, 1995.

S. U.NOBLE, *Algorithms of oppression*, New York University Press, 2018.

D.U. GALETTA, J.G. CORVALÀN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, in *Federalismi.it*, 3/2019.

D.U. GALETTA, *Il diritto ad una buona amministrazione europea come fonte di essenziali garanzie procedurali nei confronti della Pubblica Amministrazione*, in *Rivista italiana di diritto pubblico comunitario*, 2005/3.

J. ULLMAN, *Principles of Database Systems*, Computer Science Press, Potomac (Maryland), 1980.

A. VALENTE, *An expert system for technological innovation*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

E. VAN BUSKIRK – V.T. LIU, *Digital Evidence: Challenging the Presumption of Reliability*, in *Journal of Digital Forensic Practice*, 2006.

E. VAN BUSKIRK – V.T. LIU, *Digital Evidence: Challenging the Presumption of Reliability*, in *Journal of Digital Forensic Practice*, 2006.

J. VANDERLINDEN, in *Du droit et de la langue ou de la langue et du droit?*, in G. SNOW E J. VANDERLINDEN (a cura di), *Français juridique et science du droit*, Bruxelles, 1995.

G. VENTURI, *Investigating legal language peculiarities across different types of Italian legal texts: an NPL-based approach*, in *Proceedings of the 3rd European Conference of the International Association of Forensic Linguistics*, Porto, 15-18 ottobre 2012.

R. VERNENGO, *Decision forms and expert systems in law*, Relazione al congresso internazionale *Expert systems in law*, Bologna, 1989.

J. VERVAELE, *Surveillance and Criminal Investigation: Blurring of Thresholds and Boundaries in the Criminal Justice System?*, in S. GUTWIRTH – R. LEENES – P. DE HERT (a cura di), *Reloading Data Protection*, Heidelberg 2014.

N. VICECONTE, *Il diritto di rifiutare le cure: un diritto costituzionale non tutelato? Riflessioni a margine di una discussa decisione del giudice civile sul 'caso Welby'*, in *Giur. cost.*, 3/2007.

N. VICECONTE, *La sospensione delle terapie salvavita: rifiuto delle cure o eutanasia? Riflessioni su autodeterminazione e diritto alla vita nella giurisprudenza delle corti italiane*, in *www.rivistaaic.it*, 1/2011.

T. VIEHWEG, *Topik und jurisprudenz. Ein Beitrag zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung*, Munchen, 1974.

F. VIGANO', *Il principio di prevedibilità della decisione giudiziale in materia penale*, 19 dicembre 2016.

E. VINCENTI, *Il «problema» del giudice-robot*, in A. CARLEO (a cura di), *Decisione robotica*, Bologna, 2019.

F. VIOLA, G. ZACCARIA, B. PASTORE, *Le ragioni del diritto*, I ed., Bologna, 2017;

L. VIOLA, *Interpretazione della legge con modelli matematici. Processo, a.d.r., giustizia predittiva*, Milano, 2017.

L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo, amministrativo: lo stato dell'arte*, in *Foro amministrativo*, 9/2018.

S. WACHTER, B. MITTELSTADT, L. FLORIDI, *Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation*, in *International Data Privacy Law*, 2016.

A. WALKER, *Knowledge Systems: Principles and Practice*, in *IBM Journal of research and Development*, 1986.

D. WALTON, E.C. W. KRABBE, *Commitment in Dialogue. Basic Concepts of Interpersonal Reasoning*, State University of New York Press, Albany, 1995.

D. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Expert System for legal Decision Making*, in *Expert systems*, 1986.

D. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Rule-based models of legal expertise*, in *Proceedings of the first annual conference on artificial intelligence*, Stanford, California, 1980.

D. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Evaluating civil claims: an expert systems approach*, in *Expert systems*, 1984.

D. WATERMAN, M.A. PETERSON, *Models of legal decisionmaking*, in P. KLAHR, D.A. PETERSON, *Expert systems. Techniques, tools and applications*, Addison-Wesley, Reading (Massachusetts), 1986.

M. WEBER, *Economia e società*, 2<sup>a</sup> ed. it., Milano, 1974.

M. WEBER, *Storia economica: linee di una storia universale dell'economia e della società*, Donzelli, 1997.

J. WEIZENBAUM, *Computer Power and Human Reason. From Judgment to Calculation*. Freeman, San Francisco, 1976.

K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, in *Duke Law Journal*, 2017, consultabile sul sito <https://scholarship.law.duke.edu>.

K. WERBACH, *Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in *Berkeley Technology Law Journal*, vol. 33, issue 2, 2018.

N. WIENER, *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, prima edizione: The MIT Press, Cambridge (MA), 1948; seconda edizione: Wiley, New York, 1961 (trad. italiana: *La Cibernetica - Controllo e Comunicazione nell'animale e nella macchina*, Milano, 1968).

J. WILSON, P.R. DAUGHERTY, *Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces*, in *Harvard Business Review*, July-August 2018.

J. WINN, *The Impact of XML on Contract Law and Contract Litigation*, 5 (consultabile sul sito <http://citeseerx.ist.psu.edu>); L.A. CUNNINGHAM, *Language, Deals and Standards: The Future of XML Contracts*, in *Washington University Law Review*, n. 84, 2006.

T. WINOGRAD, C.F. FLORES, *Understanding Computer and Cognition*, Ablex, Norwood (New Jersey), 1986.

T. WISHMEYER – T. RADEMACHER (a cura di), *Regulating Artificial Intelligence*, Cham, 2020.

T. WOODS, *The Implicit Bias of the Implicit Bias Theory*, in *Drexel Law Review*, 2017.

A. WRIGHT, P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia* (consultabile sul sito <https://papers.ssrn.com>).

L. ZADEH, *Fuzzy set, Information and control*, 1965.

V. ZAGREBELSKY, *Dalla varietà della giurisprudenza alla unità della giurisprudenza*, 1988.

G. ZAGREBELSKY, *Il diritto mite*, Torino, 1992.

N. ZANON - F. BIONDI, *Il sistema costituzionale della Magistratura*, Torino 2008.

N. ZANON, L. PANZERI, art. 101, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, III, Torino, 2006.

F. ZANUSO, *Conflitto e controllo sociale nel pensiero giuridico-politico moderno*, Padova, 1993.

P. ZELLINI, *La dittatura del calcolo*, Milano, 2018.

P. ZELLINI, *La matematica degli dèi e gli algoritmi degli uomini*, Milano, 2016.

G. ZICCARDI, *Informatica giuridica. Manuale breve*, Milano, 2008.

A. ZOPPINI, *La concorrenza tra ordinamenti giuridici*, Roma-Bari, 2004.

M. ZUNINO, *Scrivere la legge orale, interpretare la legge scritta: i "Nomoi" di Zaleuco*, in *Quaderni di Storia*, 1998.

T. ZWACH, *Peer-to-Peer-Geschäftsmodelle zur Absicherung privater Risiken Eine Exploration am Beispiel Wildschaden*, Springer, 2016.